



PREFEITURA MUNICIPAL DE TIANGUÁ

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO: ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2017

Apoio técnico e institucional:  GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ





ELABORAÇÃO:

Prefeitura Municipal de Tianguá

Prefeito: Jean Nunes Azevedo

Secretaria de Infraestrutura, Turismo e Meio Ambiente

Altamirando Moreira Cavalcanti

Secretaria de Saúde

Valdene Vasconcelos Cunha

Paulo Romão Ribeiro da Silva

Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento Econômico

Antônio Araújo

APOIO INSTITUCIONAL:

Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (ARCE)

Presidente do Conselho Diretor: Adriano Campos Costa

Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará (CAGECE)

Diretor-Presidente: Neurisângelo Cavalcante de Freitas

APOIO TÉCNICO:

Coordenação

Geraldo Basílio Sobrinho – Coordenador de Saneamento Básico (ARCE)

João Rodrigues Neto – Gerente de Concessão e Regulação (CAGECE)

Michelyne de Oliveira Fernandes – Coordenador da Gerência de Concessão e Regulação (CAGECE)

Ivan Barros de Oliveira Júnior – Supervisão de Planos Municipais de Saneamento Básico (CAGECE)

Equipe Técnica

Aristóteles Sales Moreira – Executivo de Relacionamento (CAGECE)

Apoio técnico e institucional:





Francisco Diego Araújo Oliveira – Tecnólogo em Gestão Ambiental (Cagece)

Francisco H. Ximenes da Cruz – Estagiário de Engenharia Ambiental (Cagece)

Janaina Sheyla de Lavor Brasileiro – Profissional de Educação Ambiental (Cagece)

Gilcélcio Ribeiro Pereira – Geógrafo (Cagece)

Priscila Alencar Medeiros – Tecnóloga em Saneamento (CAGECE)

Wellington Gomes Assunção – Engenheiro Civil (CAGECE)

Comitê Econômico-Financeiro

Flávia Liduina Costa Gurgel – Gerente de Controladoria (Cagece)

Francisco de Assis Gomes Silva – Analista Administrativo Financeiro (Cagece)

Francisco Vanilson dos Santos – Analista Administrativo Financeiro (Cagece)

Jorge Ferreira Cordeiro – Coordenador de Planejamento e Controle (Cagece)

Keti Lene Souza Monteiro – Coordenadora de Estudos Econômicos (Cagece)

Valmiki Sampaio de Albuquerque Neto – Analista Administrativo Financeiro (Cagece)

Apoio técnico e institucional:



Sumário

1 . . INTRODUÇÃO.....	19
2 . METODOLOGIA DE TRABALHO.....	21
3 . ASPECTOS LEGAIS.....	26
3.1 Legislação Federal.....	26
3.2 Legislação Estadual.....	31
3.3 Legislação Municipal.....	37
4 . CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO.....	39
4.1 Histórico.....	39
4.2 Localização.....	40
4.3 Aspectos Fisiográficos.....	43
4.3.1 Bacia Hidrográfica.....	43
4.3.1.1 Identificação e Caracterização das Bacias Hidrográficas.....	43
4.3.1.1.1 Bacia Poti-Longá (Sertões de Crateús e Serra da Ibiapaba).....	43
4.3.1.1.2 Bacia do Coreaú.....	47
4.3.1.2 Compatibilidade do Pacto das Águas das Bacias Poti-Longá e Coreaú com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Tianguá.....	52
4.3.2 Clima.....	53
4.3.3 Solo.....	54
4.3.4 Relevo.....	56
4.3.5 Vegetação.....	56
4.4 Aspectos Socioeconômicos.....	57
4.4.1 Saúde e epidemiologia.....	57
4.4.1.1 Cobertura de Saúde.....	60
4.4.1.2 Indicadores de saúde.....	62
4.4.2 Educação.....	64
4.4.3 Índices de Desenvolvimento (IDHM e IDM).....	66

4.4.4	Demografia.....	69
4.4.5	Economia.....	72
4.4.5.1	Produto Interno Bruto (PIB).....	72
4.4.5.2	Receitas e Despesas.....	75
4.4.6	Investimentos em Saneamento Básico.....	76
4.4.7	Plano Estadual de Convivência com a Seca.....	84
5 . DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....		87
5.1	Unidade Territorial de Análise e Planejamento.....	87
5.2	Aspectos Institucionais.....	89
5.2.1	Dos Sistemas Operados pela CAGECE.....	89
5.2.2	Dos Sistemas Implantados pelo SISAR.....	92
5.3	Serviços, Infraestruturas e Instalações de Saneamento.....	93
5.3.1	Abastecimento de Água Potável.....	93
5.3.1.1	Distrito Sede e Localidades.....	93
5.3.1.1.1	Ligações Prediais e Economias.....	113
5.3.1.1.1.1	Localidade Tianguá.....	113
5.3.1.1.1.2	Localidade Sítio São José.....	127
5.3.1.1.2	Projeto Existente: Sistema Adutor da Ibiapaba.....	131
5.3.1.1.3	Dados gerais para abastecimento de água – IBGE, Prefeitura e Sisar..	134
5.3.1.2	Distrito Caruataí e Localidades.....	139
5.3.1.2.1	Ligações Prediais e Economias.....	143
5.3.1.2.2	Dados gerais para abastecimento de água – IBGE, Prefeitura e Sisar..	148
5.3.1.3	Distrito Pindoguaba e Localidades.....	151
5.3.1.3.1	Ligações Prediais e Economias.....	156
5.3.1.3.1.1	Localidade Canastra.....	156
5.3.1.3.1.2	Localidade Pindoguaba.....	160
5.3.1.3.1.3	Localidade Valparaíso.....	164
5.3.1.3.2	Dados gerais para abastecimento de água – IBGE e Prefeitura.....	168

5.3.1.4 Distrito Arapá e Localidades.....	171
5.3.1.5 Distrito Tabainha e Localidades.....	173
5.3.2 Esgotamento Sanitário.....	177
5.3.2.1 Distrito Sede.....	177
5.3.2.1.1 Bacia do Rio Palmeira Comprida.....	177
5.3.2.1.2 Bacia do Rio São Gonçalo.....	182
5.3.2.1.3 Aspectos comerciais do sistema de esgotamento sanitário.....	199
5.3.2.2 Distrito Arapá e Localidades.....	209
5.3.2.3 Distrito Caruataí e Localidades.....	211
5.3.2.4 Distrito Pindoguaba e Localidades.....	212
5.3.2.5 Distrito Tabainha e Localidades.....	214
Informações gerais do IBGE – Esgotamento sanitário no município de Tianguá...	216
5.3.3 Síntese do Diagnóstico.....	217
5.3.3.1 Abastecimento de Água.....	217
5.3.3.2 Esgotamento Sanitário.....	220
6 . DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS.....	223
6.1 Diretrizes.....	223
6.2 Estratégias.....	225
7 PROGNÓSTICO.....	228
7.1 Crescimento Populacional e Demanda pelos Serviços.....	228
7.2 Metas e Prazos.....	233
7.3 Programas, Projetos e Ações.....	236
7.3.1 Programa de Acessibilidade ao Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.....	236
7.3.2 Programa de Melhorias Operacionais e da Qualidade dos Serviços.....	236
7.3.3 Programa Organizacional Gerencial.....	236
7.4 Minuta do Anteprojeto de Lei.....	238
8 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA.....	239
9 AÇÕES PARA SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	246

9.1 Aparato Legal.....	246
9.2 Estrutura organizacional da Prefeitura de Tianguá.....	248
9.3 Plano de Racionamento.....	249
10 REGULAÇÃO.....	251
10.1 Introdução.....	251
10.2 Características da ARCE.....	253
11 MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL.....	258
12 VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA.....	261
12.1 Estudo de Viabilidade.....	261
13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	268
APÊNDICE A – PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	290
APÊNDICE B – PROGRAMA MELHORIAS OPERACIONAIS E DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS.....	300
APÊNDICE C – PROGRAMA ORGANIZACIONAL-GERENCIAL.....	304
APÊNDICE D – PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	308
APÊNDICE E – VIABILIDADE ECONÔMICA FINANCEIRA / Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.....	311

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Cartaz da 1ª Audiência Pública – Diagnóstico dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.....	22
Figura 2.2: Cartaz da 2ª Audiência Pública – Prognóstico dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.....	24
Figura 4.1: Mapa do município de Tianguá e seus distritos.....	39
Figura 4.2: Mapa de localização do município de Tianguá.....	41
Figura 4.3: Imagem de satélite do Açude Jaburu I.....	46
Figura 4.4: Mapa de Localização das Bacias Poti-Longá e Coreaú.....	49
Figura 5.1: Distritos e Localidades de Tianguá.....	87
Figura 5.2: Núcleo da Cagece no distrito Sede.....	90
Figura 5.3: Distribuição espacial das unidades dos SAS do distrito Sede.....	93
Figura 5.4: Açude Jaburu I (jul/2015).....	94
Figura 5.5: Conjunto motobomba da EECS no Açude Jaburu I.....	96
Figura 5.6: Adutora de Água Bruta do Açude Jaburu I.....	97
Figura 5.7: Fachada da ETA Jaburu.....	98
Figura 5.8: Aplicação de coagulante e auxiliar de coagulação.....	99
Figura 5.9: ETRG da ETA Jaburu – a) Leito de secagem; b) Lodo granular.....	100
Figura 5.10: Conjuntos motobomba da EEAT-02.....	106
Figura 5.11: Conjuntos motobomba da EEAT.....	107
Figura 5.12: a) Booster Capacete e b) Booster São José.....	108
Figura 5.13: a) One Way 7 e b) One Way 8.....	111
Figura 5.14: Localização do Sistema Adutor da Ibiapaba.....	131
Figura 5.15: Croqui de ampliação do sistema Adutor da Ibiapaba.....	132
Figura 5.16: RAP-02.....	139
Figura 5.17: a) One Way 5 e b) One Way 6.....	141
Figura 5.18: Distribuição espacial dos reservatórios do SAA do distrito Pindoguaba.	

.....	152
Figura 5.19: a) REL-Carnaubinha e b) REL-Tabainha.....	174
Figura 5.20: Esquema representativo do SES da Bacia Palmeira Comprida.....	177
Figura 5.21: Layout geral da Bacia do Rio São Gonçalo.....	180
Figura 5.22: Esquema do fluxo da Bacia São Gonçalo.....	183
Figura 5.23: Fachada das EEE's.....	183
Figura 5.24: Unidade de gradeamento, poço de sucção e bombas da EEE-01.....	184
Figura 5.25: Processo de desinfecção do material retido no gradeamento.....	185
Figura 5.26: Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário de Tianguá.....	187
Figura 5.27: Vista aérea da Estação de Tratamento de Esgoto de Tianguá.....	188
Figura 5.28: Tratamento preliminar e Calha Parshall.....	189
Figura 5.29: Lagoa Anaeróbia.....	190
Figura 5.30: Efluente final encaminhado para o emissário final.....	191
Figura 5.31: Área de pesquisa com reuso de efluente tratado: cultivo experimental de maracujá.....	192
Figura 5.32: Fachada da ETE Cibrazém.....	193
Figura 5.33: Vista geral da ETE Cibrazém: (1) PV, (2) Gradeamento, (3) Caixa de areia afogada e bombas submersas, (4) Acúmulo de material removido do gradeamento.....	193
Figura 5.34: Reator UASB e dosador de cloro a nível constante.....	195
Figura 10.1: Estrutura organizacional da ARCE.....	251

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1: Objetivos e Metas do Programa Saneamento Ambiental para o estado do Ceará e Região Sobral/Ibiapaba (2012 – 2015).....	33
Tabela 3.2: Objetivos e Metas do Programa Enfrentamento à Pobreza Rural para o estado do Ceará e a Região Sobral/Ibiapaba (2012 – 2015).....	34
Tabela 4.1: Situação geográfica e medidas geográficas de Tianguá.....	39
Tabela 4.2: Limites para diferentes níveis de estado trófico, segundo o sistema de classificação proposto por Toledo (1990).....	44
Tabela 4.3: Situação Trófica de Açudes da Bacia dos Sertões de Crateús em novembro de 2014.....	45
Tabela 4.4: Situação Trófica do Açude monitorado na Bacia da Serra de Ibiapaba em fevereiro de 2015.....	45
Tabela 4.5: Situação Trófica de Açudes da Bacia Coreaú em novembro de 2014... ..	47
Tabela 4.6: Indicador de desempenho do Grau de Trofia da Bacia Coreaú.....	47
Tabela 4.7: Distribuição dos poços nas Bacias Coreaú, Poti-Longá e no Município. 50	
Tabela 4.8: Precipitação pluviométrica nas Bacias da Serra da Ibiapaba e Coreaú e no município de Tianguá no período de 2012-2014.....	50
Tabela 4.9: Principais solos encontrados no município de Tianguá.....	54
Tabela 4.10: Doenças epidemiológicas ligadas ao saneamento básico.....	57
Tabela 4.11: Casos de morbidade e mortalidade no município de Tianguá e no estado do Ceará, ocasionados por doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado (2013).....	58
Tabela 4.12: Tipos de unidades de saúde de Tianguá – Ago/2015.....	60
Tabela 4.13: Profissionais de saúde ligados ao SUS - 2013.....	61
Tabela 4.14: Internações e óbitos por diarreia e gastroenterite no município de Tianguá e outros municípios da microrregião de Ibiapaba (2014).....	62
Tabela 4.15: Estatísticas vitais infantis de Tianguá e do Estado do Ceará (2013).....	63

Tabela 4.16: Indicadores de Atenção Básica do PSF para o município de Tianguá e Estado do Ceará – 2009.....	63
Tabela 4.17: Número de professores e alunos matriculados em Tianguá – 2013.....	64
Tabela 4.18: Rendimento escolar – 2013.....	65
Tabela 4.19: Índices de Desenvolvimento Humano do Município de Tianguá (IDHM), do estado do Ceará e do Brasil nos anos de 1991, 2000 e 2010.....	66
Tabela 4.20: Índices de desenvolvimento Humano das componentes Renda, Longevidade e Educação do município de Tianguá e do estado do Ceará para os anos de 1991, 2000 e 2010.....	67
Tabela 4.21: Índices de Desenvolvimento Municipal (IDM) e indicadores para o município de Tianguá no período 2000-2010.....	68
Tabela 4.22: Evolução populacional para os distritos de Tianguá nos anos de 1991, 2000 e 2010.....	69
Tabela 4.23: Domicílios particulares e coletivos de Tianguá, segundo distritos (2010).	70
Tabela 4.24: Densidade demográfica de Tianguá nos anos de 1991, 2000 e 2010..	71
Tabela 4.25: PIB a preços de mercado e per capita de Tianguá no período de 2007 a 2011.....	71
Tabela 4.26: Produto Interno Bruto de Tianguá e do Estado por setores (2011).....	72
Tabela 4.27: Descrição de Famílias segundo informações do Cadastro Único (2015).	74
Tabela 4.28: Receitas e Despesas de Tianguá (2012).....	74
Tabela 4.29: Investimentos em Saneamento (água e esgoto) em Tianguá através de convênios com órgãos Federais e Estaduais no período 1999-2015.....	75
Tabela 4.30: Ações implementadas pelo Governo Federal e executadas pelo Governo Municipal de Tianguá até setembro de 2015.....	79
Tabela 4.31: Projetos licitados através do Programa Água para Todos até agosto/2015.....	80
Tabela 4.32: Investimentos em abastecimento de água no município de Tianguá	

através do Projeto São José.....	81
Tabela 4.33: Investimentos previstos no Plano Plurianual de Tianguá (PPA – 2014/2017).....	83
Tabela 4.34: Lista de ações emergenciais e estruturantes para o município de Tinguá.....	84
Tabela 5.1: Características gerais do Contrato de Concessão.....	88
Tabela 5.2: Potencial Poluidor–Degradador (PPD) do setor de saneamento básico.	89
Tabela 5.3: Estrutura administrativa local - Núcleo.....	90
Tabela 5.4: Vertentes assumidas pelo SISAR.....	91
Tabela 5.5: Ficha técnica do açude Jaburu I.....	94
Tabela 5.6: Total de análises de Coliformes Totais na saída da ETA e na Rede de Tianguá.....	104
Tabela 5.7: Total de análises de Escherichia coli na água da Rede de Tianguá.....	105
Tabela 5.8: Boosters localizados no distrito Sede.....	107
Tabela 5.9: Reservatórios existentes na Sede.....	108
Tabela 5.10: Rede de Distribuição de Água do distrito Sede.....	110
Tabela 5.11: One Way existentes na Sede.....	111
Tabela 5.12: Ligações do SAA do distrito Sede – 2006 a julho/2015.....	113
Tabela 5.13: Situação das economias por categorias– julho/2015.....	114
Tabela 5.14: Índice de Utilização da Rede de Água (IURA) – Tianguá Sede.....	116
Tabela 5.15: Índice de cobertura do SAA do distrito sede - 2010 a julho/2015.....	117
Tabela 5.16: Índice de hidrometração do distrito Sede.....	118
Tabela 5.17: Estrutura Tarifária de Água (valores válidos a partir de julho de 2014).	125
Tabela 5.18: Ligações do SAA da localidade Sítio São José – 2006 a julho/2015..	126
Tabela 5.19: Situação das economias por categorias– julho/2015.....	127
Tabela 5.20: Índice de Utilização da Rede de Água (IURA) – Sítio São José.....	127
Tabela 5.21: Índice de hidrometração da localidade Sítio São José.....	128
Tabela 5.22: Domicílios particulares permanentes por tipo de abastecimento no	

distrito Sede.....	133
Tabela 5.23: Tipos de abastecimento nas localidades do distrito Sede.....	134
Tabela 5.24: Dados populacionais do SISAR nas localidades de Acarape e Lagoa do Bitonhos.....	138
Tabela 5.25: Dados técnicos do SISAR nas localidades de Acarape e Lagoa dos Bitonhos.....	138
Tabela 5.26: Reservatórios existentes em Caruataí.....	139
Tabela 5.27: Rede de Distribuição de Água do distrito Caruataí.....	140
Tabela 5.28: One Way existentes em Caruataí.....	141
Tabela 5.29: Ligações do SAA do distrito de Caruataí – 2006 a julho/2015.....	142
Tabela 5.30: Situação das economias por categorias– julho/2015.....	143
Tabela 5.31: Índice de Utilização da Rede de Água (IURA) - Caruataí.....	144
Tabela 5.32: Índice de cobertura do SAA do distrito Caruataí - 2010 a julho/2015..	144
Tabela 5.33: Quantidade de economias, cobertas, reais e ativas de água – 2010 a julho/2015.....	145
Tabela 5.34: Índice de hidrometração do distrito Caruataí.....	145
Tabela 5.35: Domicílios particulares permanentes por tipo de abastecimento no distrito Caruataí.....	147
Tabela 5.36: Tipos de abastecimento nas localidades do distrito Caruataí.....	148
Tabela 5.37: Dados populacionais do SISAR na localidade de Taboca.....	149
Tabela 5.38: Dados técnicos do SISAR na localidade de Taboca.....	149
Tabela 5.39: Reservatórios existentes em Pindoguaba.....	150
Tabela 5.40: Rede de Distribuição de Água do distrito Pindoguaba.....	153
Tabela 5.41: Ligações do SAA da localidade Canastra – 2006 a julho/2015.....	155
Tabela 5.42: Situação das economias por categorias– julho/2015.....	155
Tabela 5.43: Índice de Utilização da Rede de Água (IURA) - Canastra.....	156
Tabela 5.44: Quantidade de economias, cobertas, reais e ativas de água – 2010 a julho/2015.....	156
Tabela 5.45: Índice de hidrometração da localidade Canastra.....	157

Tabela 5.46: Ligações do SAA da localidade Pindoguaba – 2006 a julho/2015.....	159
Tabela 5.47: Situação das economias por categorias– julho/2015.....	160
Tabela 5.48: Índice de Utilização da Rede de Água (IURA) - Pindoguaba.....	160
Tabela 5.49: Índice de cobertura do SAA do distrito Pindoguaba - 2010 a julho/2015.	161
Tabela 5.50: Quantidade de economias, cobertas, reais e ativas de água – 2010 a julho/2015.....	161
Tabela 5.51: Índice de hidrometração da localidade Pindoguaba.....	162
Tabela 5.52: Ligações do SAA da localidade Valparaíso – 2006 a julho/2015.....	163
Tabela 5.53: Situação das economias por categorias– julho/2015.....	164
Tabela 5.54: Índice de Utilização da Rede de Água (IURA) - Valparaíso.....	164
Tabela 5.55: Quantidade de economias, cobertas, reais e ativas de água – 2013 a julho/2015.....	165
Tabela 5.56: Índice de hidrometração da localidade Valparaíso.....	165
Tabela 5.57: Domicílios particulares permanentes por tipo de abastecimento no distrito Pindoguaba.....	168
Tabela 5.58: Tipos de abastecimento nas localidades do distrito Pindoguaba.....	168
Tabela 5.59: Domicílios particulares permanentes por tipo de abastecimento no distrito Arapá.....	170
Tabela 5.60: Tipos de abastecimento nas localidades do distrito Arapá.....	170
Tabela 5.61: Domicílios particulares permanentes por tipo de abastecimento no distrito Tabainha.....	172
Tabela 5.62: Tipos de abastecimento nas localidades do distrito Tabainha.....	172
Tabela 5.63: Dados populacionais do SISAR nas localidades Carnaubinha, Tabainha e Santo Izidio.....	173
Tabela 5.64: Dados técnicos do SISAR nas localidades Carnaubinha, Tabainha e Santo Izidio.....	173
Tabela 5.65: Domicílios particulares permanentes por formas de abastecimento de água – 2010.....	175

Tabela 5.66: Características da rede coletora por Sub-bacia.....	178
Tabela 5.67: Características das EEE.....	178
Tabela 5.68: Características das LR.....	178
Tabela 5.69: Rede coletora de esgoto do distrito Sede.....	181
Tabela 5.70: Estações Elevatórias de Esgoto localizadas no distrito Sede.....	182
Tabela 5.71: Emissário final do distrito Sede.....	195
Tabela 5.72: Índices de cobertura e atendimento do SES do distrito Sede – 2010 a maio/2015.....	196
Tabela 5.73: Ligações do SES do distrito Sede – 2007 a maio/2015.....	196
Tabela 5.74: Situação das economias por categorias – novembro/2015.....	198
Tabela 5.75: Índice de Utilização da Rede de Esgotamento (IURE) na Sede de Tianguá.....	198
Tabela 5.76: Histograma de geração de Esgoto (tarifas válidas a partir de julho de 2014).....	199
Tabela 5.77: Domicílios Particulares Permanentes por tipo de esgotamento no distrito Sede.....	201
Tabela 5.78: Tipos de esgotamento sanitário nas localidades do distrito Sede.....	202
Tabela 5.79: Domicílios Particulares Permanentes por tipo de esgotamento no distrito Arapá.....	206
Tabela 5.80: Tipos de esgotamento sanitário nas localidades do distrito Arapá.....	207
Tabela 5.81: Domicílios Particulares Permanentes por tipo de esgotamento no distrito Caruataí.....	208
Tabela 5.82: Tipos de esgotamento sanitário nas localidades do distrito Caruataí.....	208
Tabela 5.83: Domicílios Particulares Permanentes por tipo de esgotamento no distrito Pindoguaba.....	210
Tabela 5.84: Tipos de esgotamento sanitário nas localidades do distrito Pindoguaba.....	210
Tabela 5.85: Domicílios Particulares Permanentes por tipo de esgotamento no distrito Tabainha.....	212

Tabela 5.86: Tipos de esgotamento sanitário nas localidades do distrito Tabainha.	212
Tabela 5.87: Domicílios Particulares Permanentes, por existência de banheiro ou sanitário e tipo de esgotamento sanitário – 2010.....	213
Tabela 5.88: Índices de cobertura do abastecimento de água no município de Tianguá (2015).....	214
Tabela 5.89: Síntese do Diagnóstico – Problemas identificados nos Sistemas de Abastecimento de Água.....	215
Tabela 5.90: Índices de cobertura de esgotamento sanitário no município de Tianguá (2015).....	217
Tabela 5.91: Síntese do Diagnóstico – Problemas identificados nos Sistemas de Esgotamento Sanitário.....	218
Tabela 7.1: Dados Censitários para o município de Tianguá (1991-2010).....	225
Tabela 7.2: Demandas projetadas dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário – Complexo Jaburu.....	228
Tabela 7.3: Demandas projetadas dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para o Município.....	229
Tabela 7.4: Metas para cobertura do abastecimento de água e esgotamento sanitário em Tianguá.....	231
Tabela 8.1: Programa Acessibilidade dos Serviços (Indicadores 1º Nível).....	238
Tabela 8.2: Programa Melhorias Operacionais e de Qualidade dos Serviços (Indicadores 2º Nível).....	239
Tabela 9.1: Tipos de emergência para cada componente, respectivos órgãos, secretarias e autarquias envolvidos e nível de atuação dos mesmos.....	246

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1: Precipitação média do município de Tianguá no período de 1974 a maio/2015.....	53
Gráfico 4.2: Evolução do Produto Interno Bruto de Tianguá (2007-2011).....	72
Gráfico 4.3: Domicílios particulares, segundo rendimento mensal per capita (2010).	73
Gráfico 5.1: Médias mensais do volume do açude Jaburu I, no período entre julho de 2014 e junho de 2015.....	95
Gráfico 5.2: Análises de Cloro Residual Livre na saída da ETA e na Rede de Tianguá entre os anos de 2010 e maio/2015.....	101
Gráfico 5.3: Análises de Cor Aparente na saída da ETA e na Rede de Tianguá entre os anos de 2010 e junho/2015.....	102
Gráfico 5.4: Análises de Turbidez na Rede de Tianguá entre os anos de 2010 e junho/2015.....	104
Gráfico 5.5: Solicitações e reclamações entre maio/14 e maio/15.....	112
Gráfico 5.6: Percentual de economias por categorias de consumo.....	115
Gráfico 5.7: Hidrômetros instalados e suas idades médias (2010 a agosto/2015)..	119
Gráfico 5.8: Volume faturado, consumido e consumo mensal de água por ligação – 2008 a 2014.....	120
Gráfico 5.9: Índice de Água Não Faturada (IANF) no município e no estado do Ceará no período de 2010 a abril/2015.....	123
Gráfico 5.10: Índice de Perdas (IPD) no Município e no estado do Ceará no período de 2010 a abril/2015.....	124
Gráfico 5.11: Hidrômetros instalados e suas idades médias (2010 a agosto/2015).	129
Gráfico 5.12: Volume faturado, consumido e consumo mensal de água por ligação – 2008 a 2014.....	129

Gráfico 5.13: Solicitações e reclamações entre maio/14 e maio/15.....	142
Gráfico 5.14: Hidrômetros instalados e suas idades médias (2010 a junho/2015)..	146
Gráfico 5.15: Volume faturado, consumido e consumo mensal de água por ligação – 2008 a 2014.....	146
Gráfico 5.16: Solicitações e reclamações entre maio/14 e maio/15.....	154
Gráfico 5.17: Hidrômetros instalados e suas idades médias (2010 a agosto/2015).	158
Gráfico 5.18: Volume faturado, consumido e consumo mensal de água por ligação – 2008 a 2014.....	158
Gráfico 5.19: Hidrômetros instalados e suas idades médias (2010 a agosto/2015).	162
Gráfico 5.20: Volume faturado, consumido e consumo mensal de água por ligação – 2008 a 2014.....	163
Gráfico 5.21: Hidrômetros instalados e suas idades médias (2010 a agosto/2015).	166
Gráfico 5.22: Volume faturado, consumido e consumo mensal de água por ligação – 2008 a 2014.....	167
Gráfico 5.23: Reclamações relacionadas ao sistema de esgotamento sanitário de Tianguá.....	182
Gráfico 5.24: Volume faturado, consumido e geração média de esgoto por ligação – 2010 a 2014.....	200
Gráfico 7.1: Metas para cobertura do abastecimento de água e esgotamento sanitário em Tianguá.....	232
Gráfico 7.2: Total de investimentos necessários para a universalização e melhorias operacionais dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Tianguá, estimados em curto (2019), médio (2027) e longo (2035) prazos.....	234

1 . . INTRODUÇÃO

O presente Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Tianguá, que abrange especificamente os serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, foi elaborado com base na Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais e os princípios fundamentais para o setor, os quais deverão ser atendidos, buscando-se a universalização e a integralidade do acesso, propiciando formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

Além disso, de acordo com o Decreto nº 8.629/2015, que altera o Artigo 26 do Decreto nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei 11.445/2007, após 31 de dezembro de 2017, a existência do PMSB é fator condicionante para acesso aos recursos orçamentários da União ou aos recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados aos serviços de saneamento básico (BRASIL, 2015).

Dessa forma, foi constituído convênio de cooperação técnica entre a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (ARCE), a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) e a Prefeitura Municipal de Tianguá, em conformidade com o art. 25, § 3º do Decreto Federal nº 7.217/2010, com o objetivo de apoiar a elaboração deste Plano.

As informações que embasaram os estudos técnicos envolveram o banco de dados dos sistemas da CAGECE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ministérios da Saúde e da Educação, Portais da Transparência, Prefeitura Municipal de Tianguá, além das demais instituições governamentais a nível Federal e Estadual, observando-se ainda os preceitos do Plano Diretor do Município, da Lei Orgânica, do Plano Plurianual, do Plano da Sub-bacia do Coreaú e Poti-Longá, da Lei e do Contrato de Concessão para exploração de serviços públicos de

abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Já as informações de campo (locais), foram obtidas diretamente por equipe técnica designada pela Prefeitura Municipal de Tianguá, por meio de visitas e seminários nos distritos e localidades do Município.

Como resultados, serão apresentados o diagnóstico situacional dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o prognóstico com os objetivos e as metas de curto, médio e longo prazos para universalização no horizonte de 20 anos, bem como programas, projetos e ações necessárias para atingi-los. Além de ações para emergências e contingências.

Ressalta-se ainda que este PMSB foi divulgado e apresentado em Audiências Públicas, garantindo-se assim mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas, por meio da ampla participação social, conforme preconiza a Lei nº 11.445/2007.

Por fim, destaca-se que o Plano deverá ser revisado periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, e deverá, posteriormente, ser compatibilizado e consolidado com os estudos dos demais serviços de saneamento básico (limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas), visando gerir de forma integrada a infraestrutura sanitária.

2. METODOLOGIA DE TRABALHO

Os dados técnicos que fundamentaram a elaboração deste Plano são de natureza primária, obtidos pela equipe da Prefeitura, e secundária, oriundos dos sistemas de informações.

A coleta dos dados primários foi realizada pela equipe técnica da Prefeitura de Tianguá, a qual recebeu capacitação em treinamento realizado no dia 02 de julho de 2015, no Auditório do Centro de Referência em Saúde do Trabalhador - CEREST, ministrado pela Tecnóloga Priscila Medeiros, analista da CAGECE, com a finalidade de promover o entendimento acerca dos conceitos teóricos inerentes ao PMSB e orientar a aplicação de questionários referentes aos setores de saneamento básico.

Posteriormente, a equipe obteve tais informações através da coleta de dados “*in loco*”, nas localidades dos distritos de Tianguá, por meio de reuniões e seminários que mobilizaram a população local, agentes de saúde e líderes comunitários.

Paralelamente, os dados secundários foram extraídos dos bancos de informações de diversos órgãos e entidades da administração federal, estadual e municipal, disponíveis em seus respectivos sítios eletrônicos na Internet, conforme bibliografia citada.

A metodologia adotada obedeceu a Lei Federal 11.445/2007 (art. 19) e pode ser dividida em 3 (três) etapas:

- 1ª Etapa

Caracterização Geral do Município: levantamento de informações referentes ao histórico municipal, localização geográfica, aspectos fisiográficos (clima, solo, relevo e vegetação) e socioeconômicos (indicadores de desenvolvimento, demografia, economia, saúde e educação), associado ao estudo da sub-bacia do Coreaú e Poti-

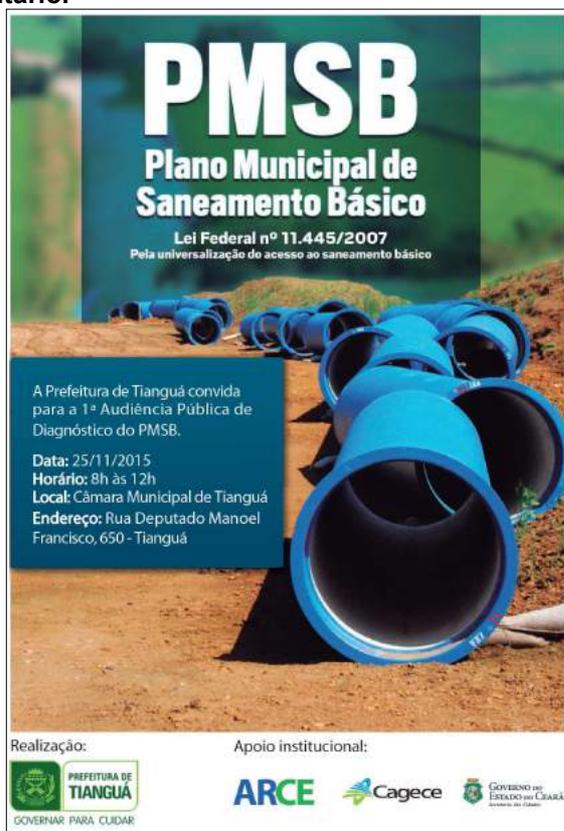
Longá.

- 2ª Etapa

Diagnóstico Técnico: baseado no levantamento de informações sobre os serviços, infraestruturas e instalações de abastecimento de água e esgotamento sanitário, buscando apontar suas deficiências e causas, de modo que as fragilidades e potencialidades pudessem subsidiar a etapa de prognóstico do Plano.

Nesta etapa, foi realizada a primeira Audiência Pública (Figura Figura 2.1), que ocorreu no dia 25 de Novembro de 2015, às 8:00 h, no Auditório da Câmara Municipal de Tianguá, com a presença de representantes da ARCE, da CAGECE, dos Poderes Executivo e Legislativo do Município e da sociedade civil, conforme Ata (Anexo A).

Figura 2.1: Cartaz da 1ª Audiência Pública – Diagnóstico dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.



A audiência teve como objetivo apresentar o diagnóstico preliminar à sociedade, dando a esta a oportunidade de criticar e sugerir melhorias. Após a audiência, houve a revisão do diagnóstico através da inserção de novas informações, adequando-as à realidade do Município e às necessidades da população.

- 3ª Etapa

Prognóstico: posteriormente, foram estabelecidas as diretrizes e estratégias que nortearam a realização do prognóstico, que envolveu estudos prospectivos dos sistemas de água e esgoto, definindo-se os objetivos, as metas e os respectivos prazos de curto, médio e longo prazo, com a finalidade primordial de universalizar os serviços, através da implementação de programas, projetos e ações.

Ações para situações de emergência e contingência: foram estabelecidas medidas de controle para reduzir ou eliminar os possíveis riscos aos usuários e ao meio ambiente.

Mecanismos e procedimentos de avaliação e revisão: composto de indicadores divididos em nível político e estratégico, voltados para a verificação do atendimento dos objetivos e metas e avaliação dos programas e projetos.

Viabilidade econômico-financeira: tem o objetivo de determinar o custo estimativo dos programas, projetos e ações lançados no prognóstico, bem como das despesas de exploração, ao longo dos 20 anos de vigência do Plano.

Nesta etapa, foi realizada a segunda Audiência Pública (Figura Figura 2.2), que ocorreu no dia 15 de setembro, às 08:00 h, no Auditório da Casa de Cultura, com a presença de representantes da CAGECE, dos Poderes Executivo e Legislativo do Município e da sociedade civil, conforme Ata (Anexo B).

Figura 2.2: Cartaz da 2ª Audiência Pública – Prognóstico dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.



Após a audiência, houve a revisão do prognóstico através da inserção de novas informações, adequando-as à realidade do Município e às necessidades da população.

3. ASPECTOS LEGAIS

3.1 Legislação Federal

A Lei Federal nº 6.938/1981, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente, tem por objetivo (art. 2º) a preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar no País condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (BRASIL, 1981).

Dentre os seus princípios, estão o planejamento e a fiscalização do uso dos recursos ambientais (art. 2º, Inc. III), visando entre seus objetivos à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico (art. 4º, Inc. I). Para isso, cabe ao Município (art. 6º, §1º e §2º), elaborar normas supletivas e complementares e padrões relacionados com o meio ambiente, observadas as normas e os padrões federais e estaduais (BRASIL, 1981).

Posteriormente, a Constituição Federal de 1988 estabeleceu, no art. 23, Inc. VI e IX, a competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios de proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, bem como promover a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico (BRASIL, 1988).

Em relação à legislação aplicável ao setor de saneamento, a Lei nº 11.445/2007 (LNSB), que define as diretrizes nacionais para o saneamento básico, regulamentada pelo Decreto nº 7.217/2010, visa a articulação com políticas de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida e estabelece, entre seus princípios fundamentais, a universalização do acesso aos serviços (art. 2º, Inc. I), que é conceituada como a ampliação progressiva do acesso

de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico (BRASIL, 2007).

Conforme o art. 3º da Lei nº 11.445/2007, saneamento básico é entendido como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais, estabelecendo, ainda, a composição do setor por quatro tipos de serviços: abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana, definidos como:

- **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 os respectivos instrumentos de medição;
- **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;
- **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;
- **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 (BRASIL, 2007).

Nesse contexto, o município de Tianguá deve formular política que englobe os quatro componentes do saneamento básico, tendo o Plano Municipal de

Saneamento Básico (PMSB) como instrumento de definição de diretrizes e estratégias.

Em 2015, foi aprovado o Decreto nº 8.629 que altera o Artigo 26 do Decreto nº 7.217/2010, que regulamenta a LNSB. De acordo com este decreto, após 31 de dezembro de 2017, a existência do plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para acesso aos recursos orçamentários da União ou aos recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico (BRASIL, 2015).

Outra condição importante é estabelecida no Decreto 8.211/2014, que altera o art. 34 do Decreto nº 7.217/2010, deliberando que:

“após 31 de dezembro de 2014, será vedado o acesso aos recursos federais ou aos geridos ou administrados por órgão ou entidade da União, àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituírem, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado, nos termos do inciso IV do caput” (BRASIL, 2014a).

No mesmo âmbito, o art. 11, inciso I, da LNSB, estabelece a existência do PMSB como condição necessária à validade dos contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento entre titular e prestador dos serviços (BRASIL, 2007). Esses contratos são dispositivos legais, onde o titular dos serviços públicos, no caso o município de Tianguá, pode delegar tais serviços a prestadores (a CAGECE, por exemplo), por tempo determinado, para fins de exploração, ampliação e implantação.

Ainda assim, conforme o art.11, Inciso II, da referida Lei, é requisito a existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços em conformidade com o respectivo Plano, de forma

a garantir sua sustentabilidade com relação aos serviços prestados em regime de eficiência (BRASIL, 2007).

De acordo com o art. 19 da LNSB (BRASIL, 2007), o Plano deve contemplar, no mínimo:

- 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;
- Objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;
- Programas, projetos e ações necessários 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;
- Ações para emergências e contingências;
- Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Além disso, a LNSB ressalta no art. 19 – § 3º, que o PMSB deve ser compatível com o plano da bacia hidrográfica em que o município estiver inserido. Devendo, segundo o § 4º, ser revisto periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual (BRASIL, 2007).

Salienta-se ainda, que a elaboração e a revisão do PMSB deve garantir ampla participação popular sobre os procedimentos de divulgação, em conjunto com os estudos, e a avaliação por meio de consulta ou audiência pública, conforme estabelecido no art. 51 da LNSB (BRASIL, 2007).

Em 2013, foi aprovado pelo Conselho das Cidades o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB, 2013), que prevê investimento de R\$508,5 bilhões, para abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana no País. O documento possibilita o planejamento com visão futura, para desenvolver ações nos próximos 20 anos, a partir de 2014 até 2033.

Do total de investimentos a serem aplicados no Brasil, R\$299,9 bilhões serão provenientes de recursos de agentes federais e R\$208,6 bilhões de outros agentes. A sua implementação requer a atuação integrada do Governo Federal, estados e municípios, além de agentes públicos e privados, sob a coordenação do Ministério das Cidades.

As metas foram divididas em curto, médio e longo prazo, e definidas a partir da evolução histórica e da situação atual dos indicadores, com base na análise situacional do deficit em saneamento básico.

De acordo com as metas do PLANSAB, a universalização para os serviços de abastecimento de água potável no Brasil, em todas as áreas urbanas, está previsto para o ano de 2023. Em relação ao esgotamento sanitário, a meta principal é atender 93% das áreas urbanas até 2033. Outro objetivo é a erradicação dos lixões/vazadouros no país até 2014, sendo recomendável arranjos institucionais que apontem a parceria e o consorciamento dos municípios para tornar esta meta tangível.

Com relação às áreas rurais, o PLANSAB prevê a ampliação da cobertura e melhoria da qualidade dos serviços de saneamento ambiental, propiciando moradia digna e qualidade das habitações da população de baixa renda.

Outra legislação importante, mas de caráter normativo, é a Portaria 2.914/2011, que trata do controle de qualidade da água para consumo humano e determina os

procedimentos de controle e seu padrão de potabilidade (art. 1º). Para isso, o art. 12, Inciso I, estabelece, entre outras, a competência das Secretarias de Saúde dos Municípios em exercer a vigilância da qualidade da água em sua área de competência (BRASIL, 2011a).

Enquanto para os sistemas de esgotamento sanitário, a Resolução CONAMA nº 430/2011 estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, estipulando em seu art. 5º, que estes não poderão conferir ao corpo receptor características de qualidade em desacordo com as metas obrigatórias progressivas, intermediárias e final, do seu enquadramento (BRASIL, 2011b).

3.2 Legislação Estadual

A Lei nº 11.411/1987, que institui a Política Estadual do Meio Ambiente, é o marco principal do setor ambiental no estado do Ceará, e compreende o conjunto de diretrizes administrativas e técnicas destinadas a orientar a ação governamental no campo da utilização racional, conservação e preservação do ambiente, em consonância com a Política Nacional de Meio Ambiente e princípios estabelecidos na Legislação Federal e Estadual vigente (CEARÁ, 1987).

Posteriormente, foi promulgada a Constituição do Estado do Ceará de 1989, que trata do meio ambiente no seu Capítulo VIII. De acordo com o art. 259, são direitos inalienáveis do povo o meio ambiente equilibrado e uma sadia qualidade de vida, impondo-se ao Estado e à comunidade o dever de preservá-los e defendê-los (CEARÁ, 1989).

Em relação ao saneamento básico, segundo o art. 15, Inc. IX, da Constituição Estadual, são competências do Estado, exercidas em comum com a União, o Distrito Federal e os Municípios, promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico (CEARÁ, 1989).

De acordo com o art. 252 da referida Constituição, o Estado estabelecerá política de saneamento, tanto no meio urbano como no rural, em função das respectivas realidades locais e regionais, observados os princípios da Constituição Federal (CEARÁ, 1989).

No §1º do art. 252, fica assegurada a participação das comunidades, das instituições e das três esferas do Governo no planejamento, na organização dos serviços e na execução das ações (CEARÁ, 1989).

Já no §2º deste artigo, fica estabelecido que os padrões técnicos das obras e serviços de saneamento deverão ser adequados tanto ao meio físico quanto ao nível socioeconômico das comunidades, garantindo-se o mínimo de condições sanitárias.

Além disso, o §3º do mesmo artigo, determina que o Estado assegurará os recursos necessários aos programas de saneamento, com vistas à expansão e melhoramento do setor (CEARÁ, 1989).

A Política Estadual de Recursos Hídricos, Lei nº 14.844/2010, destaca no art. 2º, entre seus objetivos, planejar e gerenciar a oferta de água, os usos múltiplos, o controle, a conservação, a proteção e a preservação dos recursos hídricos de forma integrada, descentralizada e participativa; além de assegurar que esta possa ser ofertada, controlada e utilizada em padrões de qualidade e de quantidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras, em todo o território do Estado do Ceará (CEARÁ, 2010).

A referida Lei define no art. 3º, Inc. III, que o planejamento e a gestão dos recursos hídricos tomarão como base a Bacia Hidrográfica e deve sempre proporcionar o seu uso múltiplo (CEARÁ, 2010).

Entre suas principais diretrizes (art. 4º, Inc. V) está a integração do gerenciamento dos recursos hídricos com as políticas públicas federais, estaduais e municipais de meio ambiente, saúde, saneamento, habitação, uso do solo e desenvolvimento urbano e regional e outras de relevante interesse social que tenham interrelação com a gestão das águas (CEARÁ, 2010).

Como instrumento da Política Estadual de Recursos Hídricos, tem-se nos comitês de Bacias Hidrográficas a atribuição de proceder estudos, divulgar e debater os programas prioritários de serviços e obras a serem realizados no interesse da coletividade, definindo objetivos, metas, benefícios, custos e riscos sociais, ambientais e financeiros.

Destaca-se também como instrumento crucial de planejamento governamental, no âmbito da administração pública estadual, a Lei nº 15.929/2015, que dispõe sobre o Plano Plurianual (PPA) do Estado para o período 2016-2019, orientando as ações adequadas de políticas públicas.

Os investimentos referentes ao saneamento básico estão previstos no Eixo Ceará Saudável, possuindo como pressupostos da cidadania: “a garantia de direitos, a promoção da saúde, o fortalecimento das ações comunitárias, a criação de ambientes favoráveis, o desenvolvimento de habilidades pessoais e mudança de estilos de vida”. Neste contexto, o Eixo Ceará Saudável contempla 03 (temas) estratégicos, sendo eles: Saúde; Esporte e Lazer; e, Saneamento Básico (CEARÁ, 2015b).

Os programas de saneamento básico do PPA obedecem as diretrizes da política nacional para o setor, que preconizam a universalização, a equidade e a integridade dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana/manejo dos resíduos sólidos e drenagem/manejo das águas pluviais, garantindo assim a proteção do meio ambiente, adequada condição de saúde

pública e a forte interação e controle social na gestão dos serviços de saneamento (CEARÁ, 2015b).

Vale salientar que o maior volume de recursos do PPA para o período de 2016-2019 está destinado para o Eixo Ceará Saudável com R\$ 11.939.077.047,00 (34,2% do PPA). Dessa forma, foi previsto no Tema Estratégico Saneamento Básico o valor geral de R\$ 1.755.191.026,00, que corresponde a cerca 15% da quantia estimada para o eixo.

Os valores de investimentos previstos para o tema Saneamento Básico foram rateados em dois programas: I) Abastecimento de água, Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana e II) Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário no Meio Rural. Na Tabela 3.1 é apresentado o detalhamento dos valores por programa do Tema Estratégico Saneamento Básico.

Tabela 3.1 - Valores estimados dos programas para o Tema Estratégico Saneamento Básico de 2016-2019 no Ceará.

Programa	Esfera	Valor 2016	Valor 2017-2019
Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana	Investimentos Estatais	78.310.613,00	21.915.585,00
	Despesas de Capital	78.310.613,00	21.915.585,00
	Fiscal/Seguridade Social	232.115.002,00	849.797.255,00
	Despesas Correntes	293.379,00	362.072,00
	Despesas de Capital	231.821.623,00	849.435.183,00
	Subtotal	310.425.615,00	871.712.840,00
	Total	1.182.138.455,00	
Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário no Meio Rural	Fiscal/Seguridade Social	160.079.888,00	412.972.683,00
	Despesas Correntes	6.915.000,00	24.411.757,00
	Despesas de Capital	153.164.888,00	388.560.926,00
	Total	573.052.571,00	

Fonte: CEARÁ, 2015b.

Para o período 2016-2019, o tema Saneamento Básico do PPA tem como objetivos ampliar a cobertura da população urbana do estado com acesso aos

serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e macrodrenagem e para a população rural ampliar o acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Assim, são apresentadas metas para a região de planejamento da Serra da Ibiapaba que abrange 8 municípios, dentre eles, Tianguá (vide Tabela 3.2).

Tabela 3.2 - Metas da região da Serra da Ibiapaba e do estado do Ceará para o Tema Estratégico Saneamento Básico de 2016-2019.

Programa/Iniciativa		Serra da Ibiapaba			Estado do Ceará		
		2016	2017 - 2019	Total	2016	2017 - 2019	Total
Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Drenagem Urbana	Ampliação do serviço de abastecimento de água	0	1	1	7	73	80
	Implantação do serviço de esgotamento sanitário	0	1	1	8	36	44
	Ampliação do serviço de esgotamento sanitário	1	2	3	12	26	38
	Melhoria do serviço de esgotamento sanitário	1	0	1	1	3	3
	Promoção de ações socioambientais de educação e saúde (pessoas beneficiadas)	3.218	10.648	13.866	149.421	83.872	233.293
Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário no Meio Rural	Implementação de solução domiciliar de acesso à água potável (Cisterna Implantada)	1.233	3.699	4.932	25.200	75.616	100.816
	Implantação do serviço de abastecimento de água	23	81	104	378	1.100	1.478
	Ampliação do serviço de abastecimento de água	2	9	11	39	137	176
	Melhoria do serviço de abastecimento de água	1	2	3	16	60	76
	Implementação de solução domiciliar de esgotamento sanitário (KIT sanitário implantado)	24	74	98	405	1.233	1.638
	Prestação de Assistência Técnica e Extensão Rural (Produto assistido)	3.113	16.276	19.389	76.200	398.440	474.640
	Implantação do serviço de	1	0	1	15	3	18

Programa/Iniciativa	Serra da Ibiapaba			Estado do Ceará		
	2016	2017 - 2019	Total	2016	2017 - 2019	Total
esgotamento sanitário						
Implantação dos serviços de água com esgotamento sanitário simplificado (Sistema de abastecimento de água implantado)	5	26	31	99	257	356

Fonte: CEARÁ, 2015b.

Nota 1: (-) sem informações.

No Eixo Ceará Sustentável, há ainda iniciativas voltadas para aumento da disponibilidade hídrica propostas por meio do Programa de Oferta Hídrica para Múltiplos Usos do Tema Estratégico Recursos Hídricos, possuindo como objetivo a garantia da oferta de água para o abastecimento humano, agropecuário, industrial e de empreendimentos turísticos para centros urbanos e rurais. Na Tabela 3.3 são demonstradas as metas e as iniciativas definidas nesse programa.

Tabela 3.3 - Metas da região da Serra da Ibiapaba e do estado do Ceará para o Programa de Oferta Hídrica para Múltiplos Usos do Tema Estratégico Recursos Hídricos de 2016-2019.

Iniciativa	Serra da Ibiapaba			Estado do Ceará		
	2016	2017 - 2019	Total	2016	2017 - 2019	Total
Ampliação e garantia da captação de água subterrânea (Poço instalado)	47	189	236	1.077	3.982	5.059
Ampliação da infraestrutura de abastecimento de água às comunidades difusas (Sistema de abastecimento de água simplificado implantado)	21	63	84	598	1.333	1.931

Fonte: CEARÁ, 2015b.

No tocante à regulação da prestação dos serviços, em 2009, foi sancionada a Lei nº 14.394, que define a atuação da Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (ARCE), relacionada aos serviços públicos de saneamento básico, e dá outras providências (CEARÁ, 2009).

Nesse aspecto, de acordo com o art.1º, a ARCE poderá celebrar convênios que lhe

deleguem a regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico no âmbito do Estado do Ceará (CEARÁ, 2009).

Com isso, segundo o art. 4º, à ARCE competirá ainda a regulação, a fiscalização e o monitoramento dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário prestados pela CAGECE, exceto se observado o disposto no art. 9º, inciso II, da Lei Federal nº11.445, de 5 de janeiro de 2007 (CEARÁ, 2009).

3.3 Legislação Municipal

A Lei Orgânica do Município de Tianguá (2012), no seu art. 212, incumbe ao município, conjuntamente com o Estado, garantir a implantação de serviços, de equipamentos e infraestrutura básica, tais como rede de água e de esgoto (inciso I).

Tal compromisso é reforçado no art. 222. da Lei supracitada, quando assegura que os serviços de saneamento básico serão tratados pelo Poder Executivo como prioritários dentro da administração municipal. Para tanto, o município deverá garantir progressivamente a toda a população de Tianguá a prestação de serviços públicos de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, conforme art. 225.

Tianguá, por meio da Lei Municipal nº 442/06 outorga à Cagece a concessão para explorar, com exclusividade, no prazo de 30 (trinta) anos, os serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, para fins de implantação, exploração, ampliação e melhoria dos mesmos.

Nesse sentido, a Lei Orgânica traz ainda que compete a concessionária (art. 230):

I – Recolher água e coleções ou cursos naturais ou reservatórios de acumulação artificial, propiciando as condições de potencialidade e

de segurança sanitária, dispondo-a de maneira contínua sob pressão adequada;

II – Coletar águas servidas e resíduos líquidos da cidade em condições higiênicas e de modo contínuo, assegurando um destino final que acarrete segurança, conforto à população e a não poluição das águas interiores.

Apesar da prestação dos serviços de saneamento se dar por meio de concessão à Cagece, recairá sob o Poder Público a responsabilidade de desenvolver estatutos com vistas a implementar soluções alternativas de saneamento básico, mediante ação comunitária, assim como exposto no art. 223 dessa Lei.

Outra legislação fundamental para a consolidação dos serviços de saneamento básico em Tianguá trata-se da Lei nº 400/04, que institui o Código de Obras e Posturas, e nos artigos 115 e 116 dispõe sobre a obrigatoriedade de interligação à rede geral de água e de esgoto, quando na existência destas em via pública onde se situa a edificação.

Com base no artigo 113 do referido Código, as edificações localizadas em área onde não houver sistema de esgotamento sanitário deverão apresentar solução para a disposição final das águas servidas, podendo ser adotada fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro. Em se tratando de logradouros públicos, é proibida a construção de fossas, excetuando-se quando demandado por projetos especiais desenvolvidos pelo Município (art. 117). Nestes casos, alguns parâmetros para a escolha do tipo de solução individual a ser empregada deverão ser considerados, tais como o tamanho do lote, a profundidade do lençol freático e a declividade do terreno.

A fim de coibir ações que causem impactos ambientais adversos, a Política Ambiental (Lei nº 399/04) considera no seu art. 124, inciso XII, infração passível de

multa a introdução direta de esgotos sanitários e outras águas residuais nas vias públicas e/ou em galerias pluviais.

4. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

4.1 Histórico

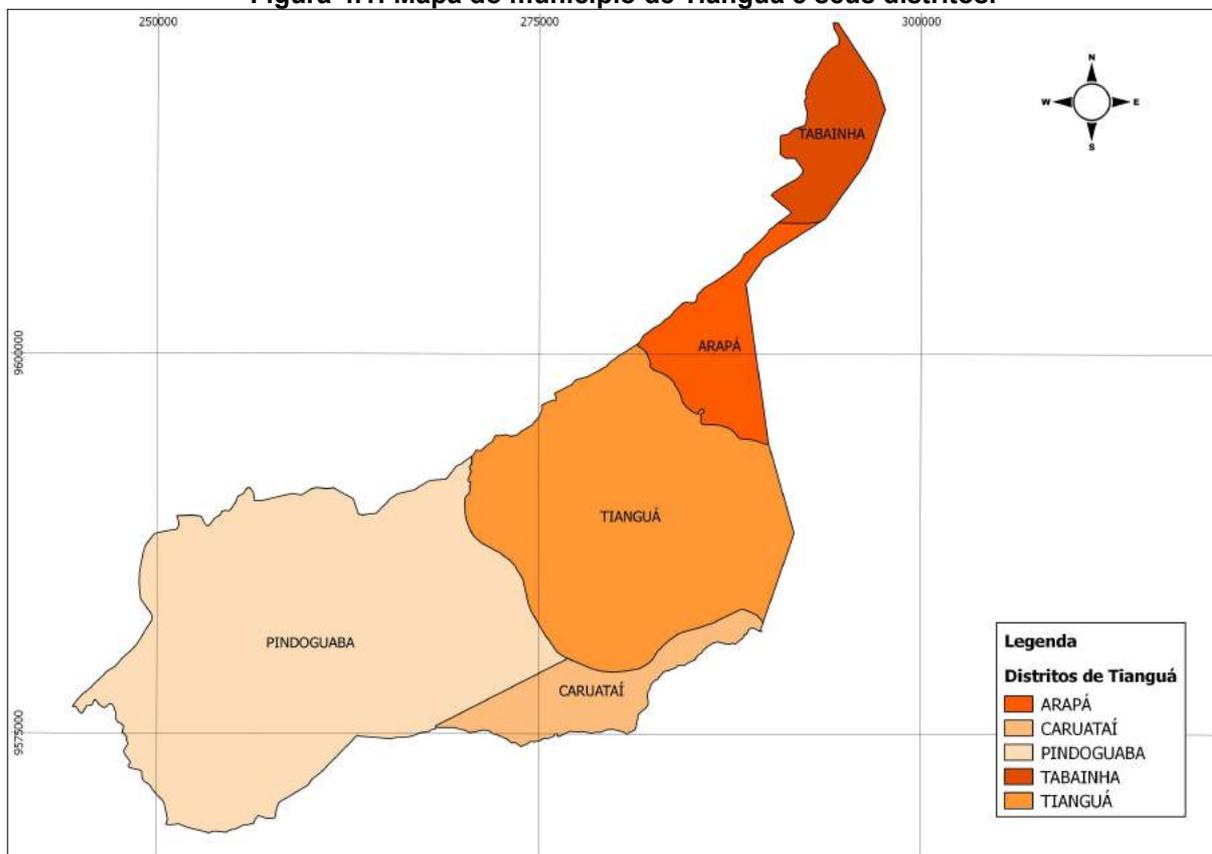
De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2014), Tianguá surge inicialmente como distrito, denominado Barracão e pertencente à Viçosa do Ceará.

Em 1890, após elevado à condição de vila, desmembra-se de Viçosa do Ceará e passa a ser constituído por 3 distritos: Tianguá, Ipu e Olinda. Uma década depois (1911), a vila de Barracão passou a designar-se de Tianguá.

Mediante Decreto Estadual n.º 193, de 20-05-1931, o município é extinto e passa a ter seu território anexado ao município de Ubajara, adquirindo sua emancipação apenas no ano de 1933, com a seguinte divisão administrativa: Tianguá, Freixeirinha, Nova Olinda, Riachão, Santa Luzia e Santo Antônio.

Em divisão territorial mais recente, que perdura desde 1968, o município é constituído por 5 (cinco) distritos: Tianguá, Arapá, Caruataí, Pindoguaba e Tabainha, tal como representado na Figura Figura 4.1.

Figura 4.1: Mapa do município de Tianguá e seus distritos.



Fonte: adaptado IBGE, 2014.

4.2 Localização

Tianguá está localizada no noroeste do estado do Ceará, distante aproximadamente 310 Km da capital cearense, Fortaleza, cujo principal acesso pode ser conduzido pela BR-222. Sua situação geográfica e medidas territoriais estão dispostas na Tabela 4.1.

Tabela 4.1: Situação geográfica e medidas geográficas de Tianguá.

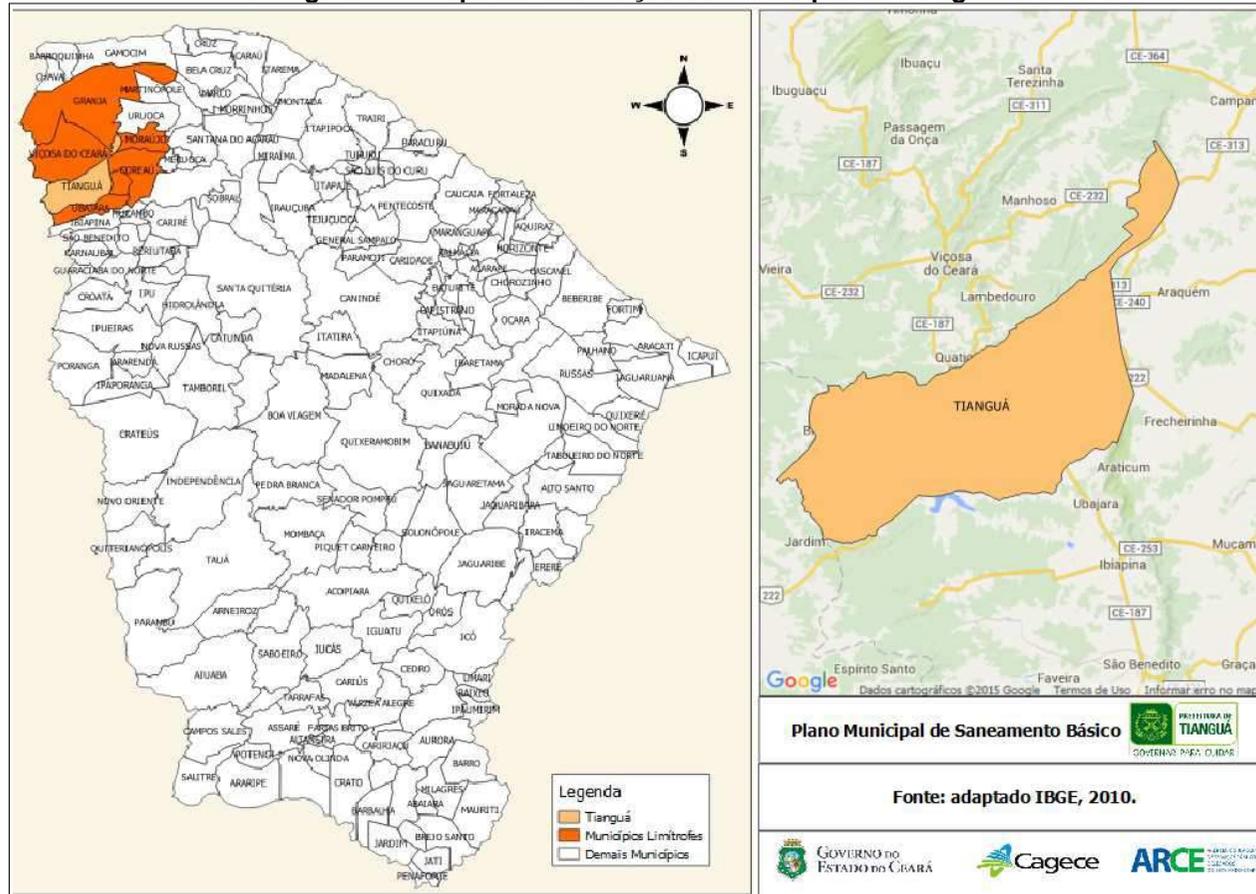
Coordenadas Geográficas		Região de Planejamento			Área (Km ²)	Altitude (m)
Latitude (S)	Longitude (WGr)	Macrorregião	Mesorregião	Microrregião		
3° 43' 56"	40° 59' 30"	Sobral/Ibapaba	Noroeste Cearense	Ibiapaba	908,89	775,92

Fonte: IPECE (2014) e IBGE (2014).



Ademais, seu território limita-se com os municípios de Moraújo, Granja e Viçosa do Ceará ao Norte; Ubajara ao Sul; Ubajara, Frecheirinha, Coreaú e Moraújo ao Leste; Viçosa do Ceará e estado do Piauí a Oeste, conforme a Figura Figura 4.2 a seguir (IPECE, 2014; IBGE, 2014).

Figura 4.2: Mapa de localização do município de Tianguá.



Fonte: Cagece (2015).

4.3 Aspectos Fisiográficos

4.3.1 Bacia Hidrográfica

Este tópico aborda a exigência da Lei de Diretrizes do Saneamento Básico, Lei Federal nº 11.445/2007, no tocante ao disposto no § 3º, do art. 19, em que os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.

Assim sendo, foram avaliadas as informações contidas no Caderno Regional das Bacias Poti-Longá (2009) e o Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Coreaú – PGABC, elaborado em 2010.

4.3.1.1 Identificação e Caracterização das Bacias Hidrográficas

4.3.1.1.1 Bacia Poti-Longá (Sertões de Crateús e Serra da Ibiapaba)

De acordo com o Pacto das Águas – Caderno Regional das Bacias Poti-Longá, as bacias Poti-Longá drenam 19 municípios cearenses, a saber: Ararendá, Carnaubal, Crateús, Croatá, Guaraciaba do Norte, Independência, Ipaporanga, Novo Oriente, Poranga, Quiterianópolis, São Benedito, e parcialmente: Granja (5,78%), Ibiapina (86,00%), Ipu (9,09%), Ipueiras (68,95%), Nova Russas (7,6%), Tamboril (64,76%), Tianguá (43,61%), Ubajara (71,13%) e Viçosa do Ceará (40,58%) (CRBPL, 2009).

O principal rio desta bacia no Estado do Ceará é o rio Poti, o qual abrange a porção sul das mesmas. Sua nascente é no Ceará e escoar para o estado do Piauí, possuindo extensão de 192,5 Km e tendo como principal afluente o rio Macambira. Por outro lado, o rio Longá, localiza-se na parte norte da bacia e escoar no sentido leste-oeste. A bacia Poti-Longá cobre uma área de 16.761,78 Km², o que equivale a 12% do território cearense (CRBPL, 2009).

Ainda com relação ao Pacto, estas apresentam características bem distintas. A sub-região do Sertão de Crateús é predominantemente semiárida, enquanto a sub-região da Serra de Ibiapaba apresenta áreas úmida, semiúmida e semiárida na Cuesta de Ibiapaba. Segundo a COGERH (2014), na área do sertão ocorre o predomínio de embasamento cristalino da depressão sertaneja, deficiência hídrica marcante, solos pouco profundos, com vegetação de caatinga típica dos sertões nordestinos. Por outro lado, na área da Serra de Ibiapaba os solos, o clima e a disponibilidade hídrica contribuem para o alto potencial de cultivo variado de frutas, flores e hortaliças.

Diante dessa diversidade de características, foi encaminhado ao Conselho Estadual dos Recursos Hídricos – CONERH e aprovado o pedido de divisão das Bacias Poti-Longá, passando a ser denominada Bacia Hidrográfica dos Sertões de Crateús e Bacia Hidrográfica da Serra da Ibiapaba.

Com a mudança no ano de 2011, Tianguá caracteriza-se por estar inserido na Bacia da Serra de Ibiapaba, compreendendo as redes de drenagem dos rios Pejuaba, Arabê, Jaburu, Jacaraí, Catarina, Pirangi, Riacho da Volta, Riacho do Pinga e Inhuçu e possui área de 5.987,75 km² (COGERH, 2014).

A gestão dos recursos hídricos das Bacias é de responsabilidade da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará – COGERH. Na Bacia dos Sertões de Crateús, a COGERH monitora 10 (dez) açudes, a saber: Barragem do Batalhão, Barra Velha, Carnaubal, Colina, Cupim, Flor do Campo, Jaburu II, Realejo, São José III e Sucesso. Já na Bacia Hidrográfica da Serra da Ibiapaba, apenas o Jaburu I é monitorado pela Companhia.

Para analisar a qualidade da água dos açudes, a COGERH utiliza como base principal o estado de eutrofização dos mesmos, levando em consideração os aspectos de: ÍET de Carlson adaptado por Toledo, nutriente limitante, volume armazenado no açude, observações das gerências regionais, contagem de

cianobactérias e intensidade de plantas aquáticas presentes no espelho d'água (COGERH, 2014).

A metodologia utilizada pela COGERH baseia-se no cálculo do IET (para reservatórios) por meio das equações 4.1 e 4.2, a seguir:

$$\text{IET (PT)} = 10 \times (6 - (\ln(80,32/\text{PT})/\ln 2)) \quad \text{Equação (4.1)}$$

$$\text{IET (CL)} = 10 \times (6 - ((2,04 - 0,695 \times \ln \text{CL})/\ln 2)) \quad \text{Equação (4.2)}$$

Onde:

PT = concentração de fósforo total medida à superfície da água ($\mu\text{g.L}^{-1} = \text{mg/m}^3$).

CL = concentração de clorofila *a* medida à superfície da água ($\mu\text{g.L}^{-1} = \text{mg/m}^3$).

ln = logaritmo natural (neperiano).

Para a classificação do IET, são considerados os seguintes graus de trofia: ultraoligotrófico, oligotrófico, mesotrófico, eutrófico e hipereutrófico, conforme Tabela 4.2.

Tabela 4.2: Limites para diferentes níveis de estado trófico, segundo o sistema de classificação proposto por Toledo (1990).

Estado trófico	IET	P total (mg/L)	Clorofila <i>a</i> ($\mu\text{g/L}$)
Ultraoligotrófico	$\text{IET} \leq 24$	$P \leq 0,006$	$\text{CL} \leq 0,51$
Oligotrófico	$24 < \text{IET} \leq 44$	$0,007 < P \leq 0,026$	$0,52 < \text{CL} \leq 3,81$
Mesotrófico	$44 < \text{IET} \leq 54$	$0,027 < P \leq 0,052$	$3,82 < \text{CL} \leq 10,34$
Eutrófico	$54 < \text{IET} \leq 74$	$0,053 < P \leq 0,211$	$10,35 < \text{CL} \leq 76,06$
Hipereutrófico	$\text{IET} > 74$	$201 < P$	$76,06 < \text{CL}$

Fonte: COGERH, 2014.

A Tabela 4.3 mostra o estado de eutrofização de 06 (seis) reservatórios da Bacia dos Sertões de Crateús, enquanto a Tabela 4.4 ilustra a situação do açude Jaburu I, pertencente à Bacia da Serra da Ibiapaba.

Tabela 4.3: Situação Trófica de Açudes da Bacia dos Sertões de Crateús em novembro de 2014.

Açude	Fósforo Total (mg/L)	Clorofila-a (µg/L)	Classe
Barra Velha	0,115	8,30	Eutrófica
Barragem do Batalhão	0,041	5,79	Eutrófica
Carnaubal	0,288	74,25	Hipereutrófica
Flor do Campo	0,450	286,76	Hipereutrófica
Jaburu II	0,920	134,57	Eutrófica
Realejo	0,238	581.39	Hipereutrófica

Fonte: COGERH, 2015.

Tabela 4.4: Situação Trófica do Açude monitorado na Bacia da Serra de Ibiapaba em fevereiro de 2015.

Açude	Fósforo Total (mg/L)	Clorofila-a (µg/L)	Classe
Jaburu I	0,019	3,40	Mesotrófica

Fonte: COGERH, 2015.

Esses dados demonstram que, no período avaliado, os açudes estavam afetados significativamente por elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, apresentando comprometimento nos seus usos múltiplos.

O município de Tianguá não apresenta açudes monitorados em seu território. A distribuição de água à população é realizada por meio de soluções individuais, como poços tubulares, além do sistema coletivo de abastecimento, no qual se utiliza o açude Jaburu I (Figura Figura 4.3), localizado no município de Ubajara.

Figura 4.3: Imagem de satélite do Açude Jaburu I.



Fonte: COGERH, 2014.

4.3.1.1.2 Bacia do Coreaú

O restante do município de Tianguá (56,37%) está inserido na Bacia do Coreaú, a qual drena ainda os municípios de Barroquinha, Camocim, Chaval, Coreaú, Frecheirinha, Jijoca de Jericoacoara, Martinópole, Moraújo, Senador Sá e Uruoca; e parcialmente, Acaraú (13,32%), Alcântaras (80,21%), Bela Cruz (76,16%), Cruz (86,90%), Granja (94,20%), Ibiapina (11,91%), Marco (44,39%), Meruoca (11,82%), Morrinhos (4,26%), Mucambo (28,62%), Sobral (5,60%), Ubajara (28,87%) e Viçosa do Ceará (54,42%) (CRBC, 2009).

A Região Hidrográfica do Coreaú é composta por doze sub-bacias. Tem como principal coletor de drenagem o rio Coreaú que se desenvolve no sentido preferencial sul/norte. Outros cursos d'água, de menores dimensões, se dispõem paralelamente ao Coreaú. Em sua maioria, as sub-bacias são de pequeno porte e de pouca representatividade hidrológica, à exceção das sub-bacias do rio Coreaú, rio Timonha, rio Pesqueiro e rio Itacolemi.

A consolidação da oferta hídrica desta Bacia engloba 09 (nove) reservatórios monitorados pela COGERH, os quais possuem capacidade maior que 10 milhões de metros cúbicos, com exceção do açude Várzea da Volta. São eles: Angico, Diamante, Gangorra, Itaúna, Martinópolis, Premuoca, Trapiá III, Tucunduba e Várzea da Volta.

A Tabela 4.5 mostra o estado de eutrofização de 07 (sete) reservatórios da Bacia do Coreaú.

Tabela 4.5: Situação Trófica de Açudes da Bacia Coreaú em novembro de 2014.

Açude	Fósforo Total (mg/L)	Clorofila-a (µg/L)	Classe
Angico*	0,031	10,22	Mesotrófica
Diamante	0,028	5,98	Eutrófica
Gangorra	0,045	37,28	Eutrófica
Itaúna	0,045	-	Eutrófica
Martinópolis	0,090	-	Hipereutrófica
Trapiá III	0,042	98,02	Eutrófica
Tucunduba	0,059	10,16	Eutrófica

Fonte: COGERH, 2014.

Nota: (-) Dados não disponíveis ou inexistentes.

A partir da análise da Tabela 4.5, pode-se inferir que mais de 50% dos açudes dessa Bacia enquadram-se nas categorias eutrófico ou hipereutrófico, fazendo com que a Bacia apresente situação insatisfatória, conforme a Tabela 4.6.

Tabela 4.6: Indicador de desempenho do Grau de Trofia da Bacia Coreaú.

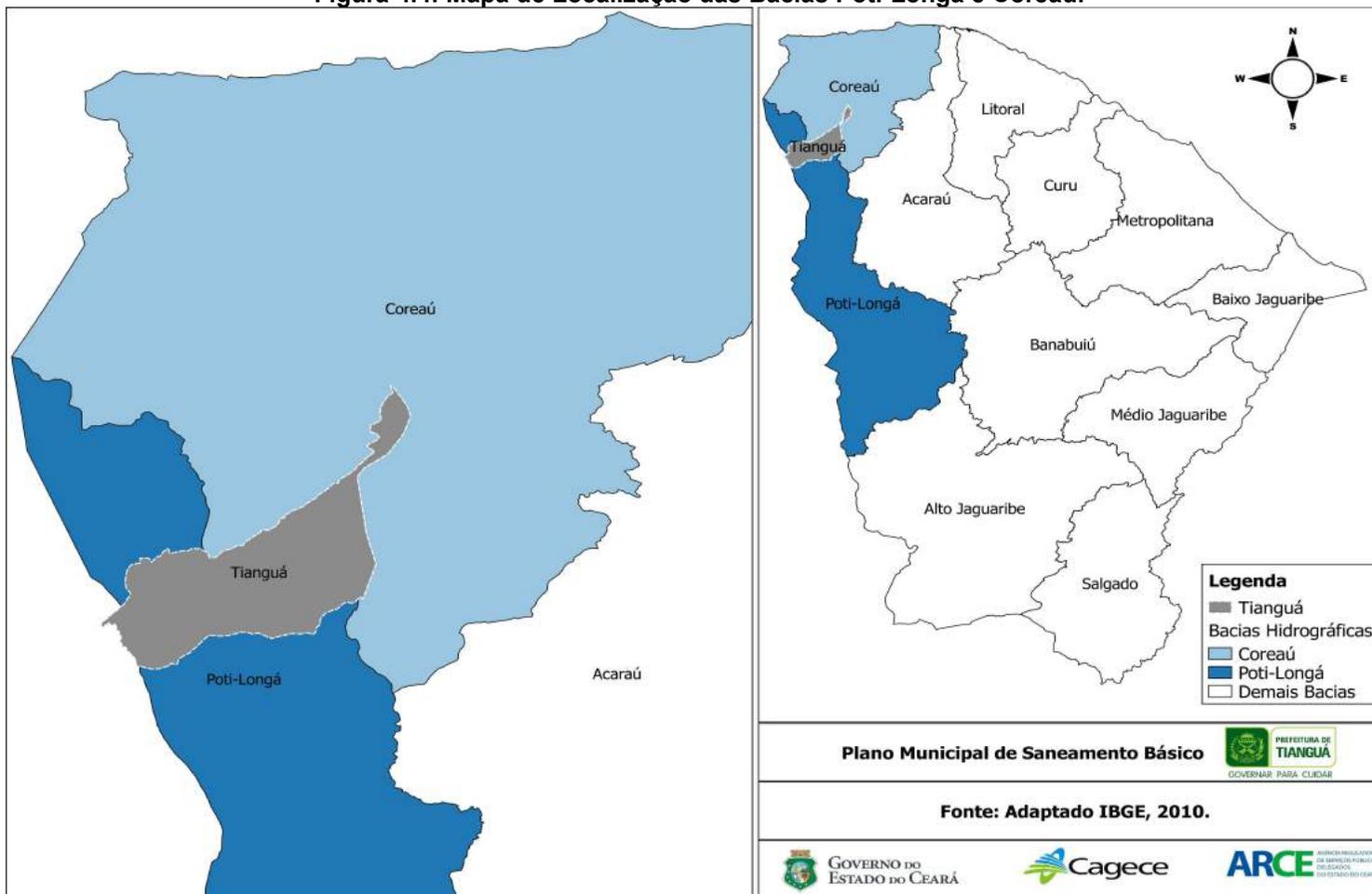
Faixas	Situação
= 100% dos reservatórios Oligotróficos	Excelente
> 60% dos reservatórios Oligotróficos	Ótima
> 60% dos reservatórios Mesotróficos	Boa
< 50% dos reservatórios Eutróficos	Aceitável
> 50 % dos reservatórios Eutróficos	Insatisfatória
= 100% dos reservatórios Eutróficos	Imprópria

Fonte: PGABC, 2010.



A Figura 4.4, a seguir, traz a localização do município de Tianguá em relação às Bacias Poti-Longá e Coreaú.

Figura 4.4: Mapa de Localização das Bacias Poti-Longá e Coreaú.



Fonte: Cagece, 2015.

No que se refere às águas subterrâneas, estudos de quantificação e caracterização das captações nas bacias Poti-Longá e Coreaú, a partir do cadastro dos pontos d'água da CPRM – Serviços Geológicos do Brasil (2014), mostram a existência de 113 pontos d'água no Município, sendo: 106 poços tubulares; 6 poços amazonas e 01 fonte natural, captando água tanto em rochas sedimentares como cristalinas, conforme pode ser visto na Tabela 4.7 (CPRM, 2015).

Tabela 4.7: Distribuição dos poços nas Bacias Coreaú, Poti-Longá e no Município.

Local	Poços tubulares	Poços amazonas	Fontes naturais	Total
Bacia Coreaú	965	21	05	991
Bacias Poti-Longá	1.812	92	4	1.908
Tianguá	106	6	1	113

Fonte: CPRM, 2015.

Na Tabela 4.8 estão descritos os valores pluviométricos observados nas Bacias e no município de Tianguá, os quais mostram que no período analisado a Bacia do Coreaú e o município apresentaram precipitação abaixo do normal.

Tabela 4.8: Precipitação pluviométrica nas Bacias da Serra da Ibiapaba e Coreaú e no município de Tianguá no período de 2012-2014.

Local	2012			2013			2014		
	Normal (mm)	Notado (mm)	Desvio (%)	Normal (mm)	Notado (mm)	Desvio (%)	Normal (mm)	Notado (mm)	Desvio (%)
Bacia da Serra de Ibiapaba	-	368,2	-	-	479,4	-	-	476,3	-
Bacia do Coreaú	1.127,3	509,5	-54,8	1.067,0	708,5	-33,6	1.067,0	639,9	-40,0
Tianguá	1.101,7	500,6	-54,6	1.101,7	565,3	-48,7	1.101,7	587,9	-46,6

Fonte: FUNCEME (2015); COGERH (2015).

Diante disso, é necessária a adoção de políticas públicas na região, de modo a garantir o aumento da oferta hídrica, através de infraestrutura de acumulação em reservatórios, interligação de Bacias, estímulo de práticas de reúso, além de melhoria da eficiência na demanda.

4.3.1.2 Compatibilidade do Pacto das Águas das Bacias Poti-Longá e Coreaú com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Tianguá.

Uma vez que o município de Tianguá tem sua área territorial inserida nas Bacias Hidrográficas do Poti-Longá e do Coreaú, o PMSB deve ter seus objetivos, programas, projetos e ações compatíveis com as diretrizes estabelecidas nos Planos das respectivas Bacias.

Segundo o CRBPL (2009) e PGABC (2010), os principais problemas ambientais encontrados nas Bacias, com impactos no saneamento básico são:

- Disposição inadequada de resíduos sólidos;
- Lançamento de resíduos líquidos domésticos, hospitalares e industriais nos solos;
- Atividade minerária predatória;
- Risco de poluição dos recursos hídricos por cemitérios;
- Impactos associados às atividades agrosilvopastoris;
- Desmatamento excessivo da mata ciliar;
- Degradação das nascentes;
- Má utilização dos recursos hídricos;
- Poluição dos mananciais;
- Presença de fontes poluidoras;
- Fiscalização ambiental precária;
- Manejo inadequado do solo.

Ainda de acordo com o CRBPL (2009) e PGABC (2010), as ações a serem pactuadas no âmbito das bacias devem atender as seguintes questões regionais, dentre outras:

- Políticas sérias efetivas, que atuem na preservação de mananciais e acompanhamento sustentável do mesmo;
- Investimentos em obras hidroambientais;

- Criação de programas de educação ambiental;
- Revitalização e recuperação da mata ciliar e nascentes;
- Parcerias com instituições de nível superior, além das esferas governamentais, para apoiar a gestão das águas na região;
- Estruturar a política de saneamento;
- Aumentar a oferta hídrica;
- Definir e implementar estratégia de gestão da qualidade da água.

Logo, para obter a compatibilidade entre o Plano Municipal de Saneamento Básico, o Pacto das Águas da Bacia do Poti-Longá e o Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Coreaú (PGABC), o PMSB de Tianguá precisará adotar diretrizes envolvendo os componentes abastecimento de água e esgotamento sanitário, as quais contribuirão para o alcance dos objetivos e das ações previstas no Pacto e PGABC. As principais diretrizes a serem adotadas são:

- Universalizar o acesso aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do Município, minimizando o risco à saúde e assegurando qualidade ambiental;
- Articular-se com outros planos setoriais correspondentes;
- Fortalecer a cooperação com União, Estado, Município e população para a aplicabilidade da política municipal de saneamento básico;
- Buscar recursos Federais e Estadual compatíveis com as metas estabelecidas neste Plano Municipal de Saneamento Básico, orientando sua destinação e aplicação segundo critérios que garantam à universalização do acesso ao saneamento básico.

Vale salientar que essas diretrizes servirão como orientação no estabelecimento dos programas, projetos e ações deste PMSB.

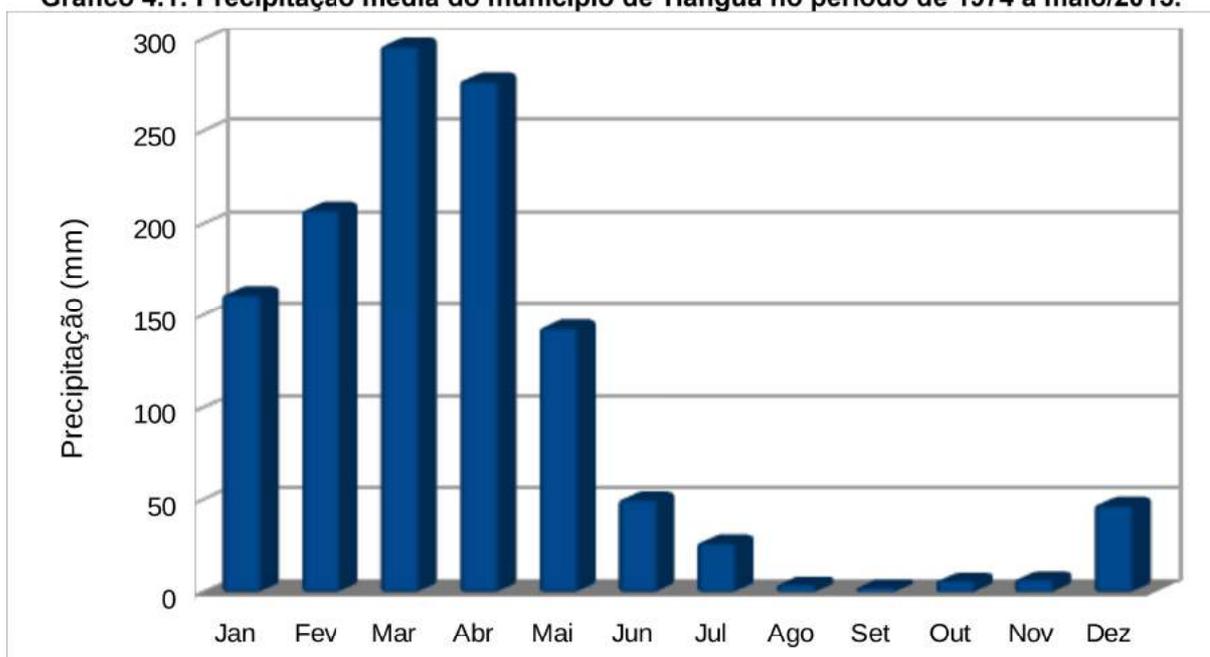
4.3.2 Clima

De acordo com o IPECE (2014), Tianguá possui clima tropical quente semi-árido brando e tropical quente sub-úmido, caracterizado por temperaturas constantes, em torno de 22° a 24 °C, com precipitações irregulares que ocorrem em curto período, geralmente concentradas nos meses de janeiro a maio.

As precipitações representam o principal fator de clima para o planejamento de drenagem pluvial, e as chuvas representam, no ciclo hidrológico, o importante papel de ligação entre os fenômenos meteorológicos e de escoamento superficial, que determinam o funcionamento dos sistemas de drenagem.

De acordo com o banco de dados meteorológicos da Agência Nacional de Águas (2015), no período de 1974 a 2015, a precipitação média anual (média histórica) foi de 1.232,69 mm, sendo observada a seguinte distribuição pluviométrica mensal.

Gráfico 4.1: Precipitação média do município de Tianguá no período de 1974 a maio/2015.



Fonte: adaptado de ANA (2015).

4.3.3 Solo

De acordo com o IPECE (2014), os principais tipos de solo encontrados no município de Tianguá são: Areias Quartzosas Distróficas, Solos Litólicos, Latossolo Vermelho-Amarelo, Planossolo Solódico e Podzólico Vermelho-Amarelo.

No entanto, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos – SiBCS (2013), as classes de solos passaram por mudanças na nomenclatura. Diante disso, a Tabela 4.9 a seguir, traz a correlação entre a classificação atual do SiBCS e a anterior citada pelo IPECE (2014).

Tabela 4.9: Principais solos encontrados no município de Tianguá.

Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (2013)	Classificações anteriormente usadas na Embrapa Solos
Neossolos	Areias Quartzosas Distróficas
Latossolos	Latossolo Vermelho-Amarelo
Planossolos	Planossolo Solódico
Argissolos	Podzólico Vermelho-Amarelo

Fonte: IPECE (2014); Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (2013).

Assim, seguem as características gerais dos solos encontrados no município, conforme o SiBCS:

- **Neossolos:** São solos pouco desenvolvidos seja em razão da própria natureza do material quartzoso, além dos fatores de formação (clima, relevo ou tempo) ou material orgânico com espessura inferior a 20cm, não apresentando qualquer tipo de horizonte B, resultando em pouca evolução pedogenética.
- **Latossolos:** São grupamentos de solos constituídos por material mineral, horizonte B latossólico precedido por qualquer tipo de horizonte A dentro de 200cm de profundidade ou dentro de 300cm se o horizonte A apresenta mais que 150cm de espessura. São solos caracterizados pelo estágio avançado de

intemperização e variam de fortemente a bem drenados, apesar de ocorrer solos com cores pálidas, de drenagem moderada ou até mesmo imperfeitamente drenada.

- **Planossolos:** Compreendem solos minerais imperfeitamente ou mal drenados e que apresentam horizonte A ou E seguido de horizonte B plânico. Quando o horizonte plânico não tem caráter sódico, perde em precedência taxonômica para o horizonte plântico. O conjunto de solos dessa classe ocorrem geralmente em áreas de relevo plano ou suave ondulado, especialmente em regiões sujeitas à estiagem prolongada e em condições de clima semiárido.
- **Argissolos:** São solos constituídos por material mineral, com horizonte B textural imediatamente abaixo de A ou E e argila de atividade baixa ou alta, conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico.

4.3.4 Relevo

De acordo com IPECE (2014), o relevo do município é caracterizado como Planalto da Ibiapaba.

Conforme Gomes et al. (2013), o Planalto Sedimentar da Ibiapaba constitui-se de uma área serrana dispersa pelas depressões sertanejas com extensões variadas, onde o relevo assume topografias onduladas até formas escarpadas e as altitudes oscilam entre 650-900 metros.

4.3.5 Vegetação

Segundo o IPECE (2014) a cobertura vegetal predominante na região de Tianguá é a Carrasco e a Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial.

Fernandes (1990) e Fernandes & Bezerra (1990) afirmaram ser o carrasco

procedente da destruição ou devastação parcial do cerradão, assumindo o aspecto de uma capoeira densa, ocorrendo nos níveis elevados e tabulares do reverso do planalto da Ibiapaba e chapada do Araripe, parecendo ocorrer também em algumas áreas na circunvizinhança da chapada Diamantina, na Bahia.

Já Figueiredo (1986, 1991) referiu-se àquela vegetação como uma comunidade xerófila, arbustiva densa, com indivíduos de caules finos e muitas vezes cespitosos e alguns arbóreos, formada por espécies próprias, mas também de cerrado, de caatinga e de mata.

A Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial ocorre nas zonas abaixo das vertentes da chapada. As espécies são da mata úmida e da caatinga arbórea, cuja faixa de amplitude ecológica permite viver nesse ambiente, que reúne as espécies da mata seca. Algumas espécies mais comuns são representadas por Pau-d'arco-roxo (*Tabebuia impetiginosa*), Mulungu (*Erythrina velutina*) e Timbaúba (*Enterolobium contortisiliquum*) (VERÍSSIMO; AGUIAR, 2005).

4.4 Aspectos Socioeconômicos

4.4.1 Saúde e epidemiologia

Os sistemas de serviços de saúde propiciam a melhoria das condições de saúde da população através de ações de vigilância e de intervenções governamentais, assegurando a promoção, a proteção e a recuperação da saúde pública.

Os indicadores epidemiológicos representam os efeitos dessas ações na saúde humana, sendo ferramentas fundamentais para a vigilância ambiental em saúde e para orientar programas e planos de alocação de recursos em saneamento básico.

Portanto, os sistemas de saneamento básico de uma comunidade devem ser bem

projetados, construídos, operados, mantidos e conservados, para evitar a incidência de doenças.

As categorias de doenças relacionadas à falta de saneamento podem ser identificadas em função da forma de transmissão, conforme a Tabela 4.10 a seguir.

Tabela 4.10: Doenças epidemiológicas ligadas ao saneamento básico.

Doenças	Água contaminada	Ausência de esgotamento sanitário	Resíduos sólidos	Drenagem/inundações
Amebíase	X	X		
Animais peçonhentos				X
Ascaridíase	X	X		
Cisticercose			X	
Cólera	X	X	X	
Dengue				X
Disenteria bacilar	X		X	
Esquistossomose	X	X		
Febre tifóide	X		X	
Febre paratifóide	X			
Filariose			X	
Gastroenterites	X			
Giardíase	X	X	X	
Hepatite viral tipo A	X	X		X
Leishmaniose			X	
Leptospirose	X		X	X
Meningites				X
Meningoencefalite		X		
Peste			X	
Poliomielite	X	X		
Rubéola				X
Salmonelose			X	
Sarampo				X
Shigeloses	X			
Tétano acidental				X

Doenças	Água contaminada	Ausência de esgotamento sanitário	Resíduos sólidos	Drenagem/inundações
Toxoplasmose			X	
Tracoma			X	
Triquinose			X	

Fonte: Adaptado da FUNASA, 2006.

A situação epidemiológica das doenças transmissíveis tem apresentado mudanças significativas, observadas através dos padrões de morbimortalidade em todo o mundo, oferecendo desafios aos programas de prevenção. Doenças como cólera, dengue, meningites, diarreias e gastroenterites persistem, representando importante problema de saúde pública, principalmente em países em desenvolvimento.

Em relação ao município de Tianguá, em comparação com o Estado, os casos de morbidade e mortalidade ocasionados por esses tipos de doenças, para o ano de 2013 estão apresentados na Tabela 4.11 (DATASUS, 2014).

Tabela 4.11: Casos de morbidade e mortalidade no município de Tianguá e no estado do Ceará, ocasionados por doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado (2013).

Doenças	Morbidade		Mortalidade	
	Município	Estado	Município	Estado
Cólera	-	21	-	-
Febre tifóide e paratifóide	-	-	-	-
Shigelose	-	132	-	1
Amebíase	-	23	-	1
Diarreia e gastroenterite	97	8.506	2	78
Difteria	-	-	-	-
Poliomielite aguda	-	-	-	-
Febre Amarela	-	-	-	-
Dengue (clássica e hemorrágica)	8	3.426	-	31
Malária	-	4	-	-
Leptospirose	-	46	-	4
Filariose	-	3	-	-
Leishmaniose	5	364	-	14

Doenças	Morbidade		Mortalidade	
	Município	Estado	Município	Estado
Sarampo	-	-	-	-
Esquistossomose	-	5	-	-
Meningites	-	177	-	16
Ancilostomíase	-	-	-	-
Outras doenças infecciosas e parasitárias	50	3.987	2	50
Total	160	16.694	4	195

Fonte: DATASUS, 2015.

Nota¹: (-) Dado(s) não disponível(is) ou inexistente(s) no sítio do DATASUS.

Nota²: Consulta realizada em outubro/2015

Dentre esses, ressaltam-se os casos de diarreia e gastroenterite, que em 2013 representaram 1,14% dos números ocorridos no estado. Foram registrados, ainda, 50 (cinquenta) casos de doenças infecciosas e parasitárias no município, indicando a necessidade de um substancial esforço do setor de saúde e da vigilância entomológica para diminuição da incidência desses casos.

4.4.1.1 Cobertura de Saúde

A cobertura de saúde deve buscar a universalidade do acesso aos serviços de saúde em todos os níveis de assistência, contribuindo para a promoção, proteção e recuperação da saúde da população.

De acordo com o Ministério da Saúde, estabelecimento de assistência à saúde é qualquer edificação destinada a prestação de assistência à saúde à população que demande acesso de pacientes, em regime de internação ou não, qualquer que seja o seu nível de complexidade.

Na Tabela 4.12 estão apresentados os principais tipos de unidades de saúde existentes no município de Tianguá até o período de agosto de 2015.

Tabela 4.12: Tipos de unidades de saúde de Tianguá – Ago/2015.

Tipo de estabelecimento	Público	Filantrópico	Privado	Sindicato	Total
Central de Regulação de Serviços de Saúde	1	-	-	-	1
Centro de Atenção Hemoterápica e ou Hematológica	-	-	-	-	-
Centro de Atenção Psicossocial	1	-	-	-	1
Centro de Apoio à Saúde da Família	-	-	-	-	-
Centro de Parto Normal	-	-	-	-	-
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	25	-	-	-	25
Clínica Especializada/Ambulatório Especializado	3	-	10	-	13
Consultório	-	-	14	-	14
Cooperativa	-	-	-	-	-
Farmácia	1	-	-	-	1
Hospital Dia	-	-	-	-	-
Hospital Especializado	-	-	-	-	-
Hospital Geral	-	1	-	-	1
Laboratório Central de Saúde Pública - LACEN	-	-	-	-	-
Policlínica	1	-	3	-	4
Posto de Saúde	6	-	-	-	6
Pronto Atendimento	-	-	-	-	-
Pronto Socorro Especializado	-	-	-	-	-
Pronto Socorro Geral	-	-	-	-	-
Secretaria de Saúde	2	-	-	-	2
Unid. Mista	-	-	-	-	-
Unidade de Atenção à Saúde Indígena	-	-	-	-	-
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia	-	-	3	-	3
Unidade de Vigilância em Saúde	1	-	-	-	1
Unidade Móvel Fluvial	-	-	-	-	-
Unidade Móvel Pré Hospitalar - Urgência/Emergência	-	-	-	-	-
Unidade Móvel Terrestre	1	-	-	-	1
Tipo de estabelecimento não informado	-	-	-	-	-
Total	42	1	30	-	73

Fonte: DATASUS, 2015.

Nota: (-) Dado(s) não disponível(eis) ou inexistente(s) no sítio do DATASUS.

Analisando-se os dados de 2015, infere-se que o Município dispunha de 73 unidades de saúde, sendo a maioria pública (57,53%), de acesso universal. Em seguida aparecem os estabelecimentos privados (41,10%), denominados de Sistema de Assistência Suplementar à Saúde.

Segundo o Ministério da Saúde – Lei nº 8.080/1990, que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências – o conjunto de ações e serviços de saúde, prestados por órgãos e instituições públicas federais, estaduais e municipais, da Administração direta e indireta e das fundações mantidas pelo Poder Público, constitui o Sistema Único de Saúde (SUS).

O quadro de profissionais de saúde ligados ao SUS, no município de Tianguá, está disposto na Tabela 4.13 a seguir.

Tabela 4.13: Profissionais de saúde ligados ao SUS - 2013.

Discriminação	Tianguá
Agentes comunitários de saúde	116
Dentistas	11
Enfermeiros	48
Médicos	50
Outros prof. de saúde/nível médio	183
Outros prof. de saúde/nível superior	30
Total	438

Fonte: Secretaria de Saúde do Estado do Ceará (SESA) *apud* IPECE, 2014.

Nota: Profissionais de saúde cadastrados em unidades de entidades públicas e privadas.

De acordo com os dados obtidos, em 2013, a equipe de profissionais de Tianguá vinculada ao SUS era composta de 438 multiprofissionais alocados em unidades básicas de saúde, constituído em sua maioria de profissionais de nível médio (41,78%), representados principalmente por técnicos e auxiliares de enfermagem. Em seguida, aparecem os agentes comunitários (26,48%), os quais realizam visitas domiciliares e obtêm informações capazes de dimensionar os principais problemas

de saúde que afetam a comunidade.

4.4.1.2 Indicadores de saúde

Os indicadores de saúde são constituídos por meio de dados relacionados aos casos de doenças ou mortes e são utilizados para avaliar o nível de saúde da população. Dentre os principais indicadores estão os de morbidade e mortalidade por diarreia e gastroenterite.

Os dados extraídos do DATASUS para esses casos, no município de Tianguá, em comparação com a microrregião de Ibiapaba, são do ano de 2014 e estão apresentados na Tabela 4.14.

Tabela 4.14: Internações e óbitos por diarreia e gastroenterite no município de Tianguá e outros municípios da microrregião de Ibiapaba (2014).

Município	Nº de internações	Nº de óbitos
Carnaubal	3	-
Croatá	3	-
Guaraciaba do Norte	58	1
Ibiapina	17	-
Tianguá	116	-
Ubajara	31	3
Viçosa do Ceará	42	-
Total	270	4

Fonte: DATASUS, 2015.

Nota: (-) inexistência de casos de doenças ou dados não disponibilizados.

Percebe-se que em 2014, no município de Tianguá, houve 116 internações por diarreia e gastroenterite, o maior quantitativo dentre os municípios da microrregião, representando cerca de 42,96% dos casos ocorridos na Ibiapaba. Em relação ao número de óbitos, apenas Guaraciaba do Norte e Ubajara apresentaram morte registrada.

Os dados de estatísticas vitais para o Município em comparação com o Estado, de acordo com a Secretaria de Saúde do Estado do Ceará *apud* IPECE (2014), no ano de 2013, estão disponibilizados na Tabela 4.15.

Tabela 4.15: Estatísticas vitais infantis de Tianguá e do Estado do Ceará (2013).

Indicadores	Município	Estado
Nascidos vivos	1.280	124.583
Óbitos infantis	21	1.564
Mortalidade infantil/1.000 nascidos vivos	16,41	12,55

Fonte: Secretaria de Saúde do Estado do Ceará (SESA), 2013 *apud* IPECE, 2014.

Em 2013, a taxa de mortalidade infantil no Município foi de 16,41 por mil nascidos vivos, superior à observada no Estado (12,55 por mil nascidos vivos).

Os dados mais recentes para os Indicadores da Atenção Básica do PSF são do ano de 2009, conforme Tabela 4.16.

Tabela 4.16: Indicadores de Atenção Básica do PSF para o município de Tianguá e Estado do Ceará – 2009.

Indicadores (%)	Município	Estado
População coberta pelo programa	52,3	76,9
Mortalidade infantil por diarreia (1)	-	1,2
Prevalência de desnutrição (2)	1,6	3,3
Taxa de hospitalização por pneumonia (3)	15,5	17,3
Taxa de hospitalização por desidratação (3)	9,1	9,6

Fonte: Secretaria de Saúde do Estado do Ceará (SESA), 2009

Nota:(1): por 1.000 nascidos vivos;

(2): em menores de 2 anos, por 100;

(3): em menores de 5 anos, por 1000; menores de 5 anos na situação do final do ano.

(-) Dado(s) não disponível(is) ou inexistente(s) no sítio da SESA.

Pôde-se observar que naquele ano a prevalência de desnutrição foi inferior à média do Estado. Observou-se também, que o índice de cobertura do Programa alcançou apenas 52,3%.

4.4.2 Educação

A Lei da Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999), traz em seu artigo 1º a definição de que: “Entendem-se por educação ambiental 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” (BRASIL, 1999).

Além disso, a educação ambiental deve estar presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal. Assim, a educação ambiental deve perpassar por todas as etapas de aprendizagem, estimulando e fortalecendo uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social.

Nesse aspecto, o Pacto das Águas da Bacia Poti-Longá (CRBPL, 2009), definiu que o Município desenvolva projetos nas escolas e comunidades, que incentivem a preservação de rios, mananciais e nascentes como ações de convivência com o semi-árido.

Em 2013, Tianguá apresentava 786 docentes distribuídos entre as dependências estadual, municipal e particular, dos quais 64,98% eram da esfera municipal. Estes números mostram o potencial que a rede escolar tem de disseminar a educação ambiental em todos os níveis de ensino (Tabela 4.17).

Tabela 4.17: Número de professores e alunos matriculados em Tianguá – 2013.

Dependência Administrativa	Docentes	Matrícula inicial
Federal	9	123
Estadual	185	4.155
Municipal	564	15.879
Particular	110	2.378

Dependência Administrativa	Docentes	Matrícula inicial
Total	786	22.535

Fonte: SEDUC, 2013 *apud* IPECE, 2014.

Ainda de acordo com a Tabela 4.17, o número de discentes matriculados chegou a 22.535, o que representou proporção de 1 professor para cada grupo de 28 alunos. Do total de matriculados, 70,46% eram da rede municipal de ensino. Os dados mostram o público passível à formação de valores, ideias, atitudes e habilidades voltadas à prevenção, identificação e solução de problemas ambientais.

Com relação ao indicador rendimento escolar, que mede os resultados alcançados pelos alunos ao término do ano letivo, o Município apresentou índice de aprovação, reprovação e abandono melhores que a média do estado tanto para os alunos matriculados no ensino fundamental, quanto para aqueles no ensino médio (Tabela 4.18).

Tabela 4.18: Rendimento escolar – 2013.

Discriminação	Ensino Fundamental (%)		Ensino Médio (%)	
	Município	Estado	Município	Estado
Aprovação	96,68	92,00	90,19	84,61
Reprovação	2,14	6,10	5,28	6,89
Abandono	1,18	2,00	4,52	8,50

Fonte: SEDUC, 2013 *apud* IPECE, 2014.

Existe em Tianguá uma sede do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, onde são ministrados os cursos técnicos de Informática e de Agricultura; e o curso superior de Licenciatura em Física.

4.4.3 Índices de Desenvolvimento (IDHM e IDM)

O desenvolvimento de um município deve ser analisado sob o ponto de vista econômico e social. Daí, surge a necessidade de se trabalhar com indicadores que forneçam informações sobre o nível geral de desenvolvimento, incorporando

aspectos como saúde, educação e renda, por exemplo.

Nessa perspectiva, procurou-se evidenciar os dados do Índice de Desenvolvimento Humano do Município (IDHM) e do Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM). O primeiro é uma medida geral do desenvolvimento humano do município (envolvendo os componentes de educação, longevidade e renda) e foi criado para contrapor um outro índice: o Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento. Já o IDM traz uma análise multidimensional, uma vez que trabalha com 30 indicadores, divididos em 4 grupos ligados a aspectos fisiográficos, fundiários e agrícolas, demográficos e econômicos, de infraestrutura e sociais.

Conforme o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD (2013), o IDHM é um número que varia entre 0 e 1 (quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano). Municípios com IDHM até 0,499 têm desenvolvimento humano considerado muito baixo; municípios com índice entre 0,500 e 0,599 são considerados de baixo desenvolvimento humano; entre 0,600 e 0,699, são considerados de médio desenvolvimento humano; entre 0,700 e 0,799, são considerados de desenvolvimento humano alto; e a partir de 0,800 têm desenvolvimento humano muito alto.

Os resultados para IDHM do Município em relação ao estado do Ceará e ao Brasil, nos anos de 1991, 2000 e 2010 estão dispostos na Tabela 4.19 a seguir.

Tabela 4.19: Índices de Desenvolvimento Humano do Município de Tianguá (IDHM), do estado do Ceará e do Brasil nos anos de 1991, 2000 e 2010.

Período	IDHM			Ranking	
	Tianguá	Ceará	Brasil	Estadual	Nacional
1991	0,341	0,405	0,493	43º	3410º
2000	0,460	0,541	0,612	66º	3771º
2010	0,657	0,682	0,727	18º	2964º

Fonte: PNUD (2013).

De acordo com os dados apresentados, entre 1991 e 2010, Tianguá teve incremento no seu IDHM de 92,67%, ficando acima da média de crescimento nacional (47,46%) e estadual (68,40%). 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 52,05% nesse mesmo período. Com isso, o Município saiu da faixa de desenvolvimento humano muito baixo (0,341 e 0,460) em 1991 e 2000, para médio (0,682) em 2010. Apesar disso, Tianguá ficou apenas na 2964^a posição, em 2010, em relação aos 5.565 municípios do Brasil. Já em relação aos 184 municípios do Ceará, Tianguá ficou na 18^a posição no mesmo período.

Os resultados da análise das componentes IDHM Renda, IDHM Longevidade e IDHM Educação do Município em comparação com o Estado, para o período de 1991 a 2010, estão apresentados na Tabela 4.20.

Tabela 4.20: Índices de desenvolvimento Humano das componentes Renda, Longevidade e Educação do município de Tianguá e do estado do Ceará para os anos de 1991, 2000 e 2010.

Período	Tianguá			Ceará		
	IDHM Renda	IDHM Longevidade	IDHM Educação	IDHM Renda	IDHM Longevidade	IDHM Educação
1991	0,477	0,588	0,141	0,532	0,613	0,204
2000	0,503	0,695	0,278	0,588	0,713	0,377
2010	0,628	0,768	0,587	0,651	0,793	0,615

Fonte: PNUD (2013).

Percebe-se que a dimensão de maior crescimento foi Educação, com aumento de aproximadamente 316,31%, seguida por Renda (31,66%) e Longevidade (30,61%). Apesar do crescimento, essas componentes obtiveram valores, em geral, inferiores à média do Estado.

O Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) foi lançado em 1998 com o objetivo principal de traçar um perfil municipal e subsidiar decisões políticas para a erradicação da pobreza no Estado. Dessa forma, busca criar um retrato multidimensional através da análise de 30 indicadores classificados em quatro

grupos socioeconômicos: IG1 (Indicadores Fisiográficos, Fundiários e Agrícolas); IG2 (Demográficos e Econômicos); IG3 (Infraestruturas de apoio) e IG4 (Sociais).

Os resultados para IDM e seus indicadores para o município de Tianguá no período 2000-2010 estão dispostos na Tabela 4.21 a seguir.

Tabela 4.21: Índices de Desenvolvimento Municipal (IDM) e indicadores para o município de Tianguá no período 2000-2010.

Período	Índice Global	Ranking Estadual	Classe	IG1	IG2	IG3	IG4
2000	32,29	42	3	58,87	8,85	27,66	39,04
2010	43,14	9	2	86,98	13,52	32,25	43,30

Fonte: IPECE (2000); IPECE (2010).

Conforme os resultados apresentados, Tianguá melhorou sua classificação no ranking Estadual, passando de 42º para 9º colocação. Além disso, subiu para a classe 2, na qual, em 2010, estavam enquadrados 8 municípios que representavam 8,7% da população do estado.

É possível perceber também que tanto em 2000 quanto em 2010 o grupo de indicadores que mais contribuiu para o Índice Global do município foi o IG1, o qual leva em consideração aspectos relacionados à pluviometria, à produção animal e vegetal, à salinidade média da água, entre outros.

4.4.4 Demografia

Neste estudo foram considerados os dados censitários do IBGE para os anos de 1991, 2000 e 2010. Na Tabela 4.22 estão apresentados os resultados de evolução populacional por situação do domicílio, segundo os distritos de Tianguá.

Tabela 4.22: Evolução populacional para os distritos de Tianguá nos anos de 1991, 2000 e 2010.

Distritos e Município	Situação	Período			Variação 1991-2000 (%)	Variação 2000-2010 (%)	Variação 1991-2010 (%)
		1991	2000	2010			
Arapá	Urbana	779	1.117	1.437	43,39%	28,65%	84,47%
	Rural	1.252	1.114	1.395	-11,02%	25,22%	11,42%
	Total	2.031	2.231	2.832	9,85%	26,94%	39,44%
Caruataí	Urbana	914	820	977	-10,28%	19,15%	6,89%
	Rural	1.914	3.065	3.527	60,14%	15,07%	84,27%
	Total	2.828	3.885	4.504	37,38%	15,93%	59,26%
Pindoguaba	Urbana	318	450	383	41,51%	-14,89%	20,44%
	Rural	1.613	2.011	3.101	24,67%	54,20%	92,25%
	Total	1.931	2.461	3.484	27,45%	41,57%	80,42%
Tabainha	Urbana	371	438	399	18,06%	-8,90%	7,55%
	Rural	1.030	1.166	436	13,20%	-62,61%	-57,67%
	Total	1.401	1.604	835	14,49%	-47,94%	-40,40%
Tianguá (Sede)	Urbana	23.031	34.474	42.623	49,69%	23,64%	85,07%
	Rural	12.783	13.414	14.614	4,94%	8,95%	14,32%
	Total	35.814	47.888	57.237	33,71%	19,52%	59,82%
Tianguá (município)	Urbana	25.413	37.299	45.819	46,77%	22,84%	80,30%
	Rural	18.592	20.770	23.073	11,71%	11,09%	24,10%
	Total	44.005	58.069	68.892	31,96%	18,64%	56,55%

Fonte: IBGE – Censo (1991, 2000 e 2010).

De acordo com os resultados apresentados, a população total urbana do Município cresceu cerca de 80,30% no período de 1991 a 2010. Da mesma forma, a população rural teve aumento de 24,10% ao longo deste período. Com isso, em 2010, o Município possuía o total de 68.892 habitantes.

Em relação à evolução populacional por situação do domicílio, por distritos, identificou-se em 2010 que a maior parte da população residia na zona urbana, representando cerca de 74,47% do distrito Sede e 50,74% de Arapá. Os demais distritos apresentaram maior parte da população residindo na zona rural: 78,31% de Caruataí; 89,01% de Pindoguaba e 52,22% de Tabainha.

Para efeito deste PMSB, o número de domicílios considerado para determinação dos níveis de atendimento e cobertura por saneamento básico, calculados pelo IBGE, são os definidos pelo Censo 2010 (mais recente). O detalhamento da distribuição dos dados de domicílios particulares e coletivos, segundo distritos, encontra-se na Tabela 4.23.

Tabela 4.23: Domicílios particulares e coletivos de Tianguá, segundo distritos (2010).

Município e Distritos	Situação do domicílio	Total de domicílios	Média moradores			
			Domicílios particulares ocupados	por domicílio particular ocupado (hab/dom)	Domicílios particulares desocupados	Domicílios coletivos
Arapá	Urbana	527	390	3,68	137	-
	Rural	471	360	3,88	111	-
	Total	998	750	3,77	248	-
Caruataí	Urbana	279	263	3,71	16	-
	Rural	1.010	895	3,94	115	-
	Total	1.289	1.158	3,89	131	-
Pindoguaba	Urbana	133	100	3,82	33	-
	Rural	957	777	3,96	180	-
	Total	1.090	877	3,94	213	-
Tabainha	Urbana	164	115	3,47	49	-
	Rural	190	120	3,63	70	-
	Total	354	235	3,55	119	-
Tianguá (Sede)	Urbana	12.807	11.498	3,7	1309	16
	Rural	4.371	3.702	3,95	669	1
	Total	17.178	15.200	3,76	1978	17
Tianguá (município)	Urbana	13.910	12.366	3,7	1544	16
	Rural	6.999	5.854	3,94	1145	1
	Total	20.909	18.220	3,77	2689	17

Fonte: IBGE – Censo (2010).

Analisando-se os dados apresentados, pode-se inferir que, em 2010, 12,86% dos domicílios de Tianguá estavam desocupados, a maioria destes localizados na zona urbana. Tabainha foi o distrito com o maior percentual de desocupação (33,62%),

seguido por Arapá (24,85%) e Pindoguaba (19,54%). O menor percentual foi observado no distrito Caruataí, com cerca de 10,16% do total de domicílios desocupados.

Os dados de densidade demográfica, que representam a concentração populacional em determinada área geográfica (habitantes por km²), estão dispostos na Tabela 4.24.

Tabela 4.24: Densidade demográfica de Tianguá nos anos de 1991, 2000 e 2010.

Município	nº hab. (1991)	nº hab. (2000)	nº hab. (2010)	Dens. dem. (1991)	Dens. dem. (2000)	Dens. dem. (2010)
Tianguá	44.005	58.069	68.892	51,53	90,07	75,80

Fonte: IBGE – Censo (1991, 2000 e 2010).

Percebe-se que, apesar da oscilação, a densidade demográfica aumentou consideravelmente no Município, atingindo cerca de 75,80 hab/km² ao final do período 1991-2010.

4.4.5 Economia

4.4.5.1 Produto Interno Bruto (PIB)

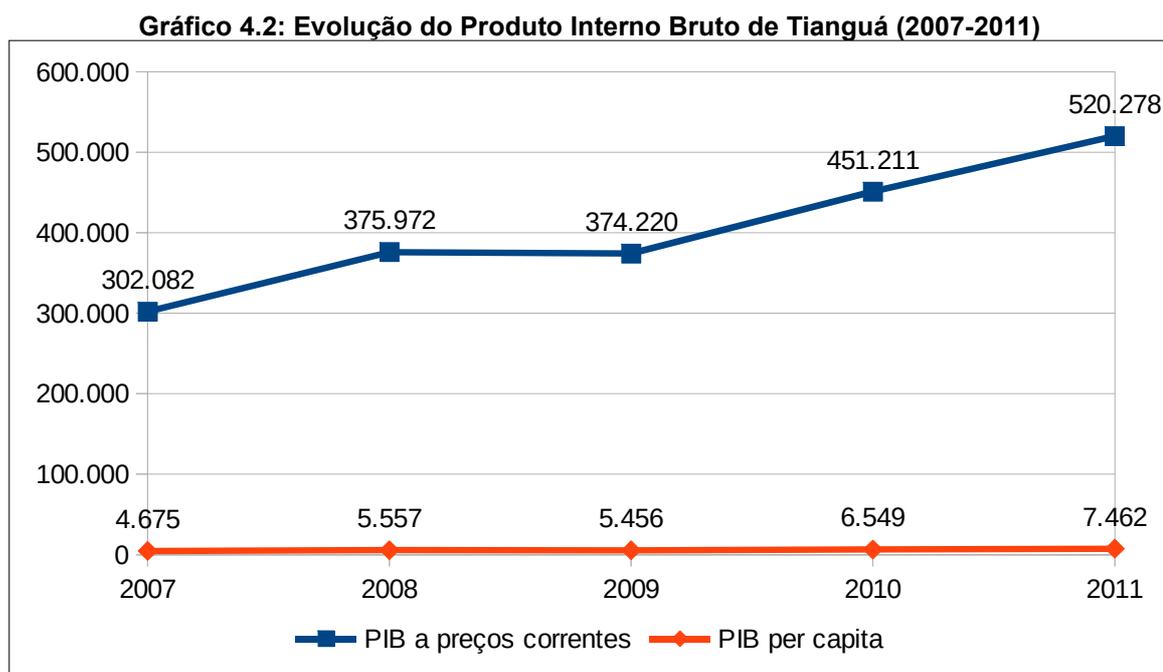
Indicador que demonstra a evolução da economia municipal. Os dados do Produto Interno Bruto (PIB) de Tianguá no período de 2007 a 2011 estão apresentados na Tabela 4.25.

Tabela 4.25: PIB a preços de mercado e per capita de Tianguá no período de 2007 a 2011.

Período	PIB a preços correntes		PIB per capita	
	Valor (R\$ mil)	Variação (%)	Valor (R\$)	Variação (%)
2007	302.082	-	4.675	-
2008	375.972	24,46%	5.557	18,87%
2009	374.220	-0,47%	5.456	-1,82%
2010	451.211	20,57%	6.549	20,03%
2011	520.278	15,31%	7.462	13,94%

Fonte: adaptado de IPECE (2014).

Considerando valores nominais (preços correntes), ou seja, sem efeito inflacionário, percebe-se que houve aumento de cerca de 72,23% no período 2007-2011. Enquanto, no mesmo período, o PIB *per capita* teve menor crescimento (59,61%). Esses resultados também estão representados no Gráfico 4.2 a seguir.



Fonte: adaptado de IPECE (2014).

De acordo com o IPECE (2014), os resultados mais recentes para o PIB por setores (agropecuária, indústria e serviços) do município de Tianguá e do Estado são os do ano de 2011 e estão apresentados na Tabela 4.26.

Tabela 4.26: Produto Interno Bruto de Tianguá e do Estado por setores (2011).

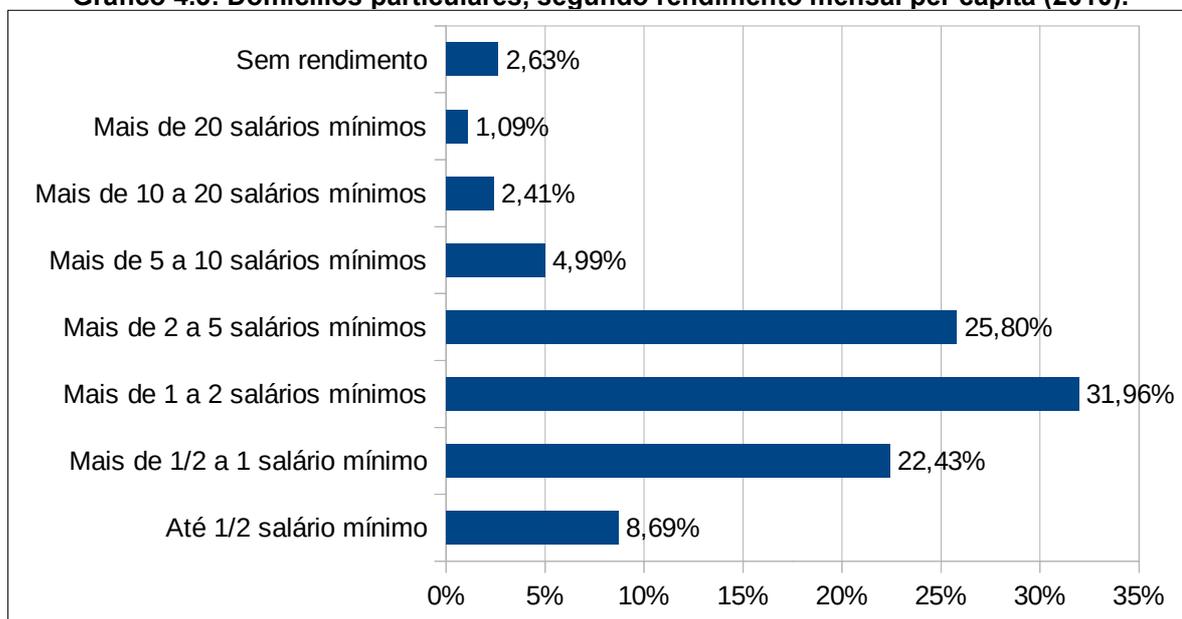
Variável	Tianguá	Ceará	
PIB a preços de mercado (R\$ mil)	520.278	87.982.450	
PIB <i>per capita</i> (R\$)	7.462	10.314	
PIB setorial (%)	Agropecuária	20,93	4,70
	Indústria	11,65	22,22
	Serviços	67,42	73,08

Fonte: IPECE (2014).

Em 2011, o PIB de Tianguá foi superior a R\$ 520 milhões e teve maior participação do setor de serviços (>67%), seguido pelo setor agropecuário (>20%) e industrial (>11%). Comparando-se aos valores do PIB do Estado, que, no mesmo período, foi de R\$ 87.982.450,00 bilhões, o PIB municipal participou com apenas 0,59% desse montante. Já o PIB *per capita* cearense foi de 10.314 reais, sendo o indicador do município, 72,35% do indicador estadual. Esse valor relativamente reduzido, pode demonstrar fragilidade social e econômica do município, além de indicar também baixa capacidade de pagamento da população.

Em 2010, quando o valor do salário-mínimo era de R\$ 510,00, na maioria dos domicílios particulares permanentes de Tianguá, viviam famílias com renda mensal entre 1 e 2 salários-mínimos, o que representa pouco mais de 31% do total de domicílios, conforme dados do IBGE dispostos no Gráfico 4.3.

Gráfico 4.3: Domicílios particulares, segundo rendimento mensal per capita (2010).



Fonte: adaptado de IBGE (2010).

Na Tabela 4.27 estão apresentados, para o município de Tianguá, dados do Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) do Ministério do

Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS, que traz informações sobre famílias com renda mensal *per capita* de até 1/2 salário mínimo ou renda domiciliar mensal de até três salários mínimos. Tais famílias, com filhos entre idade de 0 a 17 anos, têm perfil para inclusão no Programa Bolsa Família.

Tabela 4.27: Descrição de Famílias segundo informações do Cadastro Único (2015).

Identificação	Quantidade
Famílias cadastradas	17.571*
Famílias cadastradas com renda mensal <i>per capita</i> de até ½ salário mínimo	16.358*
Famílias beneficiadas no Programa Bolsa Família	11.522**
Valor total repassado às famílias	2.143.192,00**

Fonte: MDS (2015).

Nota*: Mês de referência – abril de 2015.

Nota**: Mês de referência – junho de 2015.

– Salário Mínimo em 2015: R\$ 788,00.

Pode-se inferir que cerca de 65,57% das famílias cadastradas no CadÚnico são beneficiárias do Programa Bolsa Família, e a grande maioria, em torno de 93,10%, têm renda mensal *per capita* de até 1/2 salário-mínimo.

4.4.5.2 Receitas e Despesas

A situação das finanças municipais pode ser analisada através de suas receitas e despesas públicas, conforme as Tabela 4.28.

Tabela 4.28: Receitas e Despesas de Tianguá (2012).

Receitas	Valor		Despesas	Valor	
	R\$ (mil)	%		R\$ (mil)	%
Receita total	91.582	100	Despesa total	95.631	100,00
Receitas correntes	89.120	97,31	Despesas correntes	79.471	83,10
Receita tributária	4.368	4,90	Pessoal e encargos sociais	46.790	58,88
Receita de contribuições	718	0,81	Juros e encargos da dívida	5	0,01
Receita patrimonial	957	1,07	Outras despesas correntes	32.677	41,12
Receita de serviços	525	0,59	Despesas de capital	16.160	16,90
Transferências correntes	81.756	91,74	Investimentos	15.406	95,34
Outras receitas correntes	797	0,89	Inversões financeiras	-	-

Receitas	Valor		Despesas	Valor	
	R\$ (mil)	%		R\$ (mil)	%
Receitas de capital	2.463	2,69	Amortização da dívida	753	4,66

Fonte: IPECE (2014).

Analisando-se as informações, percebe-se que o Município fechou o ano fiscal de 2012 com saldo negativo de R\$ 4.048.670,11. Nesse aspecto, as receitas correntes constituíram o principal componente de entrada (97,31%), tendo as transferências correntes como maior fonte de receita (91,74%). Essas transferências são compostas de participação na receita da União, com destaque à cota-parte do Fundo de Participação dos Municípios (FPM), com mais de vinte milhões de reais, bem como na receita do Estado, com destaque à cota-parte do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), superior a três milhões de reais.

Por outro lado, as despesas correntes constituíram a principal componente de saída (83,10%), tendo como maiores dispêndios os gastos com pessoal e encargos sociais (58,88%), além de outras despesas correntes (41,12%).

4.4.6 Investimentos em Saneamento Básico

Na Tabela 4.29 estão descritas as informações acerca de investimentos realizados ou previstos por meio de convênios estabelecidos por entes da federação com o município de Tianguá, com dados do período de 1999 a 2015 do Portal da Transparência do Governo Federal e Estadual.

Tabela 4.29: Investimentos em Saneamento (água e esgoto) em Tianguá através de convênios com órgãos Federais e Estaduais no período 1999-2015.

Ente	Órgão	Nº Convênio	Objeto	Vigência	Valor conveniado (R\$)
Governo Federal	Ministério da Integração Nacional	812520	Construção de Sistema de Abastecimento de Água em Caramujo (Arapá), Ampliação de Dique em Açude Santa Luzia e Perfuração de	8/01/15 a 30/06/16	499.760,80

Ente	Órgão	Nº Convênio	Objeto	Vigência	Valor conveniado (R\$)
			10 (dez) Poços Profundos.		
		589971	Construção do açude da localidade de Lagoa do Padre no município de Tianguá-CE.	27/12/06 a 25/08/10	115.000,00
		539247	Construção da segunda etapa do açude Santa Luzia no distrito de Tabainha no município de Tianguá, no estado do Ceará.	14/12/05 a 7/07/06	140.000,00
		501402	Construção de um Açude Santa Luzia, no distrito de Tabainha, no município de Tianguá, no estado do Ceará, de acordo com o previsto no Plano de Trabalho constante deste processo.	30/12/03 a 26/06/05	140.000,00
		465099	Construção de açude.	31/12/01 a 23/05/03	100.000,00
		383780	Construção de um açude público denominado "Remissão" na localidade de Remissão Riacho São Gonçalo no município de Tianguá - Ceará.	30/12/99 a 30/09/00	97.500,00
Ministério da Saúde		666319	Sistema de abastecimento de água.	31/12/10 a 17/06/12	247.000,00
		628153	Sistema de abastecimento de água.	31/12/07 a 22/03/11	-
		569443	Melhorias sanitárias domiciliares.	20/06/06 a 18/9/09	216.000,00
		569386	Sistema de abastecimento de água.	20/6/06 a 18/10/08	-
		555804	Sistema de abastecimento de água.	9/12/05 a 21/5/08	-
		522629	Melhorias sanitárias domiciliares	28/12/04 a 12/01/07	111.991,38
		522559	Sistema de esgotamento sanitário.	01/07/04 a 14/01/10	2.936.599,44
		522428	Sistema de abastecimento de água.	30/11/04 a 04/08/07	199.777,16
		518949	Melhorias sanitárias domiciliares.	01/07/04 a 31/12/09	221.589,36
		479324	Melhorias sanitárias domiciliares.	05/07/02 a	210.404,29

Ente	Órgão	Nº Convênio	Objeto	Vigência	Valor conveniado (R\$)
				27/02/05	
		439784	Execução de melhorias sanitárias domiciliares.	17/01/02 a 02/09/03	50.000,00
		439642	Execução de sistema de abastecimento de água.	24/01/02 a 02/12/03	60.000,00
		390930	Ações de saneamento / implementação do sistema de abastecimento de água atendendo 780 habitantes, ou seja, 156 famílias residentes na localidade de Bela Vista.	20/01/00 a 02/04/01	100.000,00
		390661	Implantação da estação de tratamento de esgoto.	21/01/00 a 27/10/01	160.000,00
		388241	Construção de módulos sanitários.	19/01/00 a 23/12/01	100.000,00
		366689	Construção de 149 módulos sanitários domiciliares, composto de bacia sanitária, tanque de água e sumidouro nas localidades de Caruatai (Olinda), Tabainha (Santa Luzia), Córrego, Carnaubinha e Itaguaruna, no município de Tianguá-CE.	03/07/98 a 31/10/99	90.850,90
Ministério do Desenvolvimento agrário		514796	Execução de obras de infraestrutura compostas pela construção do açude Valparaíso no projeto de assentamento Valparaíso.	22/12/04 a 20/5/05	110.992,40
		514795	Execução de obras de infraestrutura compostas pela construção de uma adutora São João no projeto de assentamento Bom Jesus/São João.	22/12/04 a 19/06/05	89.013,86
		514794	Execução de obras de infraestrutura compostas pela construção de dois açudes, Bom Jesus e São João no projeto de assentamento Bom Jesus/São João, localizado no município de Tianguá.	22/12/04 a 18/08/05	107.779,04
Ministério do Meio ambiente		352888	Construção de um açude público Carnaubinha, na localidade de Carnaubinha, no município de Tianguá-CE.	29/06/98 a 31/12/99	104.119,40
Ministério do Turismo		368142	Construção de 26 kits sanitários na localidade Sítio Alto Lindo no município de Tianguá estado do	28/12/98 a 28/09/99	13.100,00

Ente	Órgão	Nº Convênio	Objeto	Vigência	Valor conveniado (R\$)
Ceará					
Total de Investimentos Federais					6.221.478,03
Governo Estadual	Secretaria das Cidades	633696*	Firmar convênio com a associação dos moradores do bairro Dom Timóteo, no município de Tianguá, para a construção de 110 unidades sanitárias para famílias de baixa renda.	29/06/10 a 29/09/11	150.000,00
		634189*	Firmar convênio com a associação dos moradores do coração de maria dos produtores do sítio do meio, no município de Tianguá, para a construção de 50 unidades sanitárias para famílias de baixa renda.	30/06/10 a 30/05/11	100.000,00
	Secretaria de Desenvolvimento Agrário	646839*	Execução de obras de sistema de abastecimento de água nas comunidades rurais situadas em 10 (dez) municípios de Guaraciaba do Norte e Tianguá - lote nº 3; Marco, Groaíras, Massapê e Santana do Acaraú - lote nº 4; Cariús, Campos Sales, Missão Velha e Mauriti - loteº 7 todos no estado do Ceará, principalmente nos de menor índice de desenvolvimento social- IDS.	24/08/10 a 24/09/12	1.615297,6
Total de Investimentos Estaduais					1.865.297,60

Fonte: Portal da Transparência do Governo Federal (2015); Portal da Transparência do Governo do Estado do Ceará (2015); Ministério do Planejamento (2015).

*Número no Sistema Integrado de Contabilidade.

Nota: (-) Informação não disponível.

Através da análise dos dados, percebe-se que o maior montante de investimentos em saneamento no período 1999-2015, a nível Federal, foi proveniente do Ministério da Saúde com R\$ 4.704.212,53 para execução de melhorias sanitárias domiciliares e sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Logo em seguida, o Ministério da Integração, com R\$ 1.092.260,80 para a construção de açudes e implantação de sistemas de abastecimento de água no distrito Arapá.

Ressalta-se também o investimento estadual por parte da Secretaria de

Desenvolvimento Agrário, a qual incluiu Tianguá em um convênio cujo objeto envolve a execução de obras de sistema de abastecimento de água nas comunidades rurais situadas em 10 (dez) municípios do Estado do Ceará, orçado em 1.615.297,60.

Segundo o sítio eletrônico do Observatório da Seca do Governo Federal (2015), as ações implementadas pela União e executadas em parceria com os governos locais em regiões afetadas pela seca ou estiagem no Nordeste, entre elas Tianguá, estão representadas na Tabela 4.30.

Tabela 4.30: Ações implementadas pelo Governo Federal e executadas pelo Governo Municipal de Tianguá até setembro de 2015.

Ações e Equipamentos	Quantidade
Carros pipa em operações (Governo Federal)	0
Carros pipa em operações (Governo Estadual)	0
Cisternas construídas	1.600
Bolsa estiagem	973
Garantia safra	4.741
Retro (máquinas entregues) – PAC	1
Motoniveladora (máquinas entregues) – PAC	1
Número de operações	1.676
Volume ofertado	16.716.261,96

Fonte: Observatório da Seca do Governo Federal, 2015.

Outro programa importante concebido pelo Governo Federal é o “Água para Todos”, que tem como objetivo universalizar o acesso e o uso da água para populações em situação de vulnerabilidade social. Essas populações têm sido atendidas, especialmente, com as seguintes tecnologias: cisternas de consumo, de placas ou de polietileno, à razão de uma por família; sistemas coletivos de abastecimento e barreiros (pequenas barragens), para atendimento a comunidades; e os kits de irrigação.

O Ministério da Integração é o Órgão Federal financiador do programa, sendo a

Secretaria do Desenvolvimento Agrário (SDA) o executor no âmbito do estado do Ceará.

Através do Água para Todos, até agosto de 2015, foi possível financiar a implantação de sistemas de abastecimento de água (individuais e coletivos) em áreas rurais do município de Tianguá, beneficiando 229 famílias, com investimento total de R\$ 633.195,24 conforme a Tabela 4.31.

Tabela 4.31: Projetos licitados através do Programa Água para Todos até agosto/2015.

Nº do projeto	Comunidade beneficiada	Associação	Nº de famílias	Valor (R\$)
335	Sítio Bodega	Ass. Com. Sítio Bodega	59	147.419,84
345	Sítio Paraíba	Ass. Com. Sítio Paraíba	61	204.188,40
352	Itapuca	Ass. Com. Itapuca	36	112.646,88
353	Ibuaçu	Ass. Com. Ibuaçu	73	168.940,12
Total			229	633.195,24

Fonte: SDA, 2015.

Recentemente, o Governo do Estado do Ceará criou o Programa de Combate à Pobreza Rural, no qual se insere o Projeto São José, que atualmente está em sua terceira fase, e é responsável por investimentos em infraestrutura básica e da organização da agricultura familiar, com implantação de sistema de abastecimento de água, melhorias sanitárias e mecanização agrícola nas comunidades rurais com até 500 famílias no interior do Estado.

O Projeto tem atuação em 177 municípios e prioriza os grupos sociais mais carentes, organizados por interesses comuns e representados por suas entidades associativas devidamente legalizadas (produtores rurais, pescadores, artesãos, etc). Destacam-se como órgãos estaduais parceiros do Projeto a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATERCE), a Superintendência de Obras Hidráulicas (SOHIDRA), a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), o Centro de Educação Tecnológica do Estado do Ceará (CENTEC), além dos Conselhos

Municipais de Desenvolvimento Sustentável (CMDs) que são os responsáveis pela aprovação das propostas de financiamento e fazem o acompanhamento da implantação e operacionalização dos investimentos.

O Governo do Estado participa com 90% dos recursos financeiros, dos quais 15% são provenientes do Tesouro do Estado e 75% de empréstimos contratados junto ao Banco Mundial, enquanto a Comunidade participa com 10% do custo do Subprojeto, que geralmente são materiais e mão de obra (SDA, 2014).

De acordo com a SOHIDRA (2014), o Projeto São José beneficiou, até 2011, cerca de 88.833 famílias no Estado, através de 1.637 sistemas de abastecimento domiciliar construídos e 44 em execução. Já em 2012, até o mês de maio, mais de 17 sistemas foram concluídos, atendendo a 607 famílias, num total de R\$1.071.269,29 investidos.

Em relação ao Município de Tianguá, os dados mais recentes do Projeto São José foram disponibilizados pela CAGECE, SDA e SOHIDRA, conforme Tabela 4.32.

Tabela 4.32: Investimentos em abastecimento de água no município de Tianguá através do Projeto São José.

Período	Comunidade	Entidade Representativa	Famílias beneficiadas	Valor (R\$)
2000	Sítio Frecheiras	Associação Comunitária de Frecheiras	103	75.461,46
2000	Sítio São José	Associação Comunitária de São José	95	76.035,97
2000	Sítio Alegre	Associação Comunitária do Sítio Alegre	105	75.175,67
2000	S. J. Bom Jesus	Associação Comunitária dos Pequenos Proprietários de S. João	26	30.246,19
2001	Sítio Canastra	Associação Comunitária de Canastra	53	43.843,94
2002	Fim do Córrego	Associação Comunitária do Fim do Córrego	131	88.933,60

Período	Comunidade	Entidade Representativa	Famílias beneficiadas	Valor (R\$)
2002	Sub-Estação	Associação Comunitária do Bairro da Subestação	122	57.467,12
2002	Sítio Pitanga	Associação Comunitária do Sítio Pitanga	112	89.732,60
2003	Sítio Cedro	Associação Comunitária do Sítio Cedro	80	107.075,88
2003	Acarape	Associação Comunitaria de Acarape	153	114.313,94
2003	Sítio Tabocas	Associação Comunitaria de Taboca	103	114.567,89
2005	Sítio Tucuns	Associação Comunitária de Tucuns	44	114.835,03
2005	Sítio Pitanga	Associação Comunitária do Sítio Pitanga	72	114.913,57
2005	Sítio Tabocas	Associação Comunitaria de Taboca	57	48.390,16
2005	Tabainha	Associação de Desenvolvimento Comunitario das Famílias de Tabainha	145	114.723,36
2005	Carnaubinha	Associação Comunitaria de Carnaubinha	84	114.905,69
2005	Sítio Tucuns	Associação Comunitária de Tucuns	93	52.271,67
2008	Lagoa dos Bitonhos 1ª Etapa	Associação dos Pequenos Produtores da Lagoa Bitonhos	75	91.469,40
2009	Lagoa dos Bitonhos	Associação dos Pequenos Produtores da Lagoa Bitonhos	75	2.510,70
2011	Sítio Herculano	Associação dos Agricultores do Município de Acarape	99	43.471,01
Total			1.827	1.570.344,85

Fonte: CAGECE, 2015; SDA, 2015 e SOHIDRA, 2015.

De acordo com os dados apresentados, os investimentos conveniados através do projeto São José para abastecimento de água em Tianguá, no período de 2000 a 2015, contemplaram 1.827 famílias e totalizaram R\$ 1.570.344,85.

Com relação ao Plano Plurianual (PPA) do município de Tianguá, que estabelece as Diretrizes, Objetivos e Metas a serem seguidos pelo Governo Municipal ao longo do

período de quatro anos (2014-2017), são previstos investimentos em torno de R\$ 11,8 milhões em programas de saneamento básico, abastecimento de água e esgotamento sanitário nas zonas urbana e rural do Município, conforme a Tabela 4.33.

Tabela 4.33: Investimentos previstos no Plano Plurianual de Tianguá (PPA – 2014/2017).

Investimento/Ação	Valor (R\$)		Total (R\$)
	2014	2015 a 2017	
Construção/Ampliação e recuperação de Sistema de Saneamento Básico (zona rural).	2.500.000,00	8.300.000,00	10.800.000,00
Construção de banheiros (zona urbana).	200.000,00	870.000,00	1.070.000,00
Total	2.700.000	9.170.000	11.870.000

Fonte: Prefeitura Municipal de Tianguá, 2015.

4.4.7 Plano Estadual de Convivência com a Seca

Diante do problema de escassez de chuvas nos últimos anos, o Governo do Estado apresentou, em fevereiro de 2015, o Plano Estadual de Convivência com a Seca – Ações Emergenciais e Estruturantes. Este documento é um referencial importante para as ações do governo no enfrentamento do problema e na promoção de iniciativas de bases sustentáveis para o desenvolvimento do Estado.

O referido Plano tem uma concepção de curto (ações emergenciais) e de médio e longo prazo (ações estruturantes), no qual as soluções pensadas são pautadas em ações necessárias para o atendimento das demandas dos diversos setores da sociedade, o que transcende apenas a visão hídrica do problema.

Para tanto, o documento foi concebido em torno de 6 grandes eixos de atuação, os quais correspondem às principais linhas de atuação do Governo do Estado a fim de se alcançar os objetivos pretendidos. Assim, tendo como base o desenvolvimento sustentável e de convivência com a seca, foram definidos os seguintes eixos:

- Gestão Institucional Integrada;

- Conhecimento e Inovação;
- Segurança Hídrica;
- Segurança Alimentar;
- Sustentabilidade Econômica;
- Benefícios Sociais.

Analisando-se o eixo Segurança Hídrica, Tianguá não integra a lista de municípios em situação de urgência¹, emergência² ou alerta³. No entanto, a seca tem se manifestado de forma mais intensa, sendo, por isso, previstas ações emergenciais.

Em conjunto a essas ações, medidas estruturantes devem ser implantadas com vistas a garantir uma solução mais efetiva e duradoura para o problema da seca, conforme Tabela 4.34.

Tabela 4.34: Lista de ações emergenciais e estruturantes para o município de Tianguá.

Tipo	Ação
	Abastecimento d'água potável com carro-pipa.
	Aquisição de ETA's móveis (29 para uso em todo o Estado).
	Locações, construção, teste de vazão com análise físico-química e instalação de sistemas simplificados com chafariz em poços (300 poços em todo o Estado).
	Teste de vazão com análise físico-química de poços profundos já perfurados pela SOHIDRA (300 poços em todo o Estado).
Emergencial	Construção direta de novos poços nas sedes municipais pela SOHIDRA (750 poços em todo o Estado).
	Instalação e eletrificação, com chafariz, de poços existentes com dessalinizador de 800L/h (100 em todo o Estado).
	Instalação e eletrificação, com chafariz de 5.000 L, de poços existentes com vazão acima de 1.000 L/h (500 em todo o Estado).
	Aquisição de unidade para tratamento de água – Sistema de Abastecimento de Água (SAA).
Estruturante	Implantação dos distritos de medição e controle para redução de perdas.
	Construção de barragens subterrâneas – DNOCS.

1 Possibilidade de colapso até junho de 2015.

2 Possibilidade de colapso entre julho e setembro de 2015.

3 Possibilidade de colapso entre outubro e dezembro de 2015.

Tipo	Ação
	Estudo, projeto e implantação de reúso agrícola a partir de lagoas de estabilização.
	Fortalecimento do Sistema de Monitoramento e Previsão de Secas: Estações meteorológicas, infraestrutura de processamento, etc. (Todo o Estado).
	Elaboração de estudos e pesquisas sobre a alocação de águas: Projeto da Transposição do Rio São Francisco: Bacias Doadoras e Receptoras (Todo o Estado).

Fonte: Adaptado IPECE, 2015.

5. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

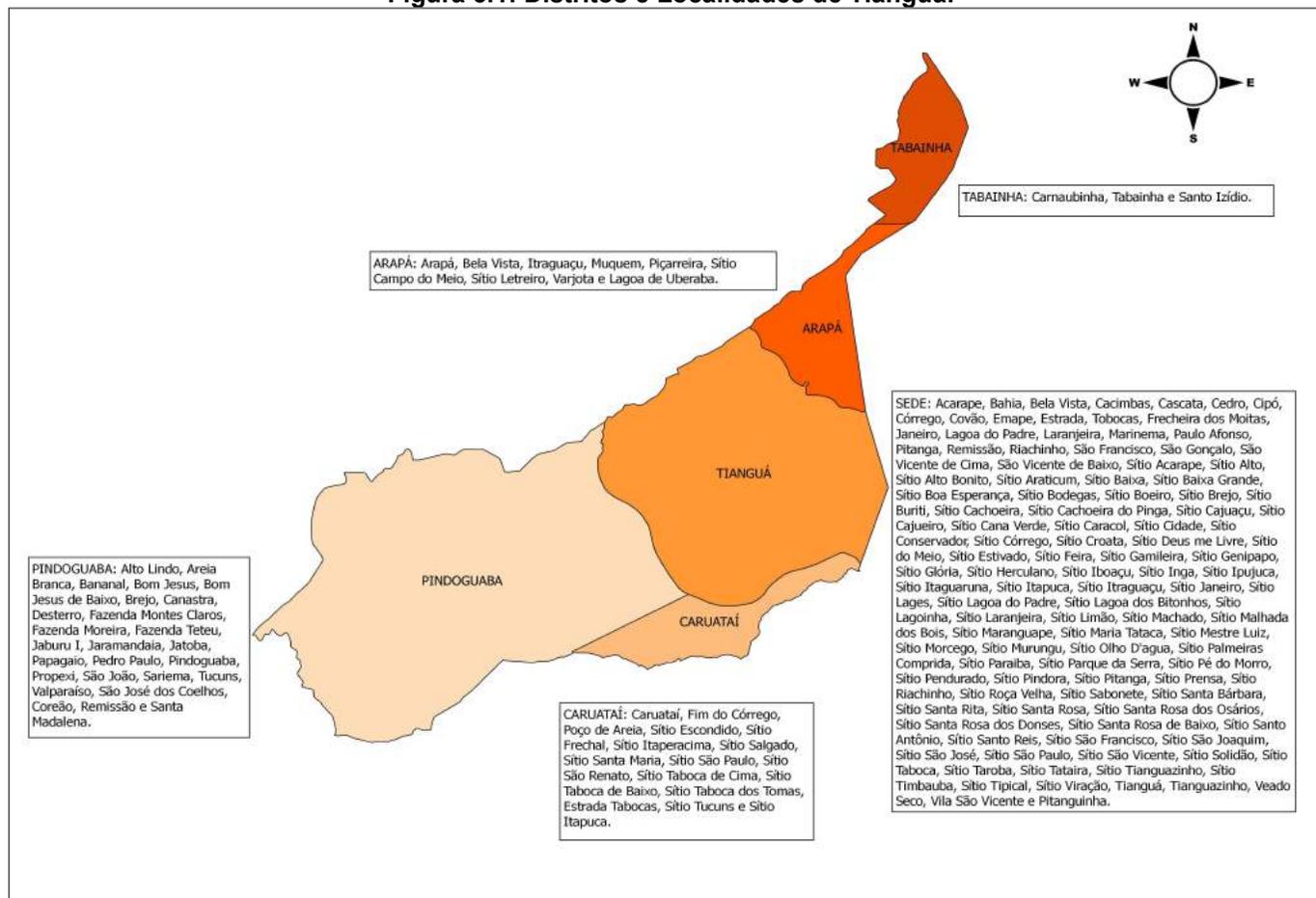
O diagnóstico dos serviços, infraestruturas e instalações públicas de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário busca retratar a situação de cada componente do saneamento básico do município de Tianguá, a partir dos quais foram obtidas informações indispensáveis para auxiliar os gestores no planejamento e na tomada de decisões, bem como para a discussão com os vários setores da sociedade, visando garantir a integridade e a efetividade das ações a serem empreendidas.

5.1 Unidade Territorial de Análise e Planejamento

Para efeito do presente diagnóstico adota-se o distrito como unidade territorial de análise e planejamento. Desta forma, mesmo quando existirem dados, informações ou indicadores por localidade, estes serão agregados e analisados em nível de distrito.

O município de Tianguá possui 5 (cinco) distritos, a saber: Tianguá (Sede), Arapá, Caruataí, Pindoguaba e Tabainha. Foram identificadas todas as localidades que se encontram distribuídas nos distritos, conforme Figura Figura 5.1.

Figura 5.1: Distritos e Localidades de Tianguá.



Fonte: adaptado IBGE, 2014.

5.2 Aspectos Institucionais

5.2.1 Dos Sistemas Operados pela CAGECE

O município de Tianguá delegou à Cagece, por meio de contrato de concessão, a exploração dos serviços públicos de abastecimento de água e de coleta, remoção e tratamento de esgotos sanitários. Tal contrato foi celebrado em 28 de março de 2006, com validade de 30 anos, renovável por igual período, conforme resumo da Tabela 5.1.

Tabela 5.1: Características gerais do Contrato de Concessão

Contrato de Concessão	Descrição
Objeto	Outorga, com exclusividade, à Cagece, da prestação dos serviços públicos municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário, para fins de implantação, exploração, ampliação e melhorias dos mesmos.
Fundamento	Lei Estadual nº 9.499, de 20 de julho de 1971; Regulamento Geral de Prestação de Serviços de Água e Esgoto Sanitário do Estado do Ceará, aprovado pelo Decreto Estadual nº 12.844, de 31 de julho de 1978; Lei Municipal nº 442, de 8 de março de 2006.
Vigência	28/março/2006 a 27/março/2036 (renovável por igual período).

Fonte: Cagece, 2015.

O objeto do contrato de concessão é a outorga, por parte do Município, com exclusividade à Cagece, da prestação dos serviços públicos municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário, para fins de exploração e ampliação dos mesmos, exceto nos aglomerados urbanos com até 1.500 habitantes.

Uma das exigências deste contrato de concessão, sob responsabilidade da Cagece é a elaboração a cada 5 (cinco) anos do Plano de Exploração dos Serviços outorgados, contendo os investimentos a serem realizados. No entanto, com o advento da Lei nº 11.445/2007, o referido Plano deverá ser substituído pelo Plano Municipal de Saneamento Básico, objeto do presente documento.

Além das obrigações contratuais, a Cagece deve observar outros regulamentos, tais como a Lei Estadual nº 14.394/2009, que define a atuação da Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (ARCE), relacionada aos serviços públicos de saneamento básico, e dá outras providências.

Outrossim, segundo a Resolução COEMA nº 08/2004, as atividades de saneamento básico desenvolvidas pela Cagece estão sujeitas ao licenciamento ambiental para construção, instalação, ampliação, modificação e funcionamento, por serem classificadas como Potencial Poluidor-Degradador (PPD), conforme a Tabela 5.2.

Tabela 5.2: Potencial Poluidor–Degradador (PPD) do setor de saneamento básico.

Código	Grupo/Atividades	PPD
29.00	Saneamento Básico	
29.01	Estação de Tratamento de Água – ETA com simples desinfecção	P
29.02	Estação de Tratamento de Água – ETA Convencional	M
29.03	Sistema de Abastecimento de Água com simples desinfecção	P
29.04	Sistema de Abastecimento de Água com Tratamento Completo	M
29.05	Sistema de Esgotamento Sanitário com ETE não Simplificada	A
29.06	Sistema de Esgotamento Sanitário com ETE Simplificada – Fossa Séptica e Valas de Infiltração – Fossa Séptica, Sumidouros, Filtro Simplificado e Filtro Anaeróbio	M

Fonte: Resolução COEMA nº 08/2004.

Nota: (P) Pequeno potencial poluidor degradador; (M) médio potencial; (A) Alto potencial.

O município de Tianguá está inserido no Complexo Jaburu (Sistema Integrado de Abastecimento de Água que também inclui os municípios de Ibiapina, Carnaubal, Ubajara, Guaraciaba do Norte, São Benedito e Viçosa do Ceará) operado pela CAGECE, com Licença de Operação (LO) nº 153/2017, vigente até 15/02/2021. A LO da Cagece no Município compreende a Sede e os distritos de Pindoguaba e Caruataí.

Com relação ao Sistema de Esgotamento Sanitário (SES), encontra-se sob análise na SEMACE o processo de renovação da LO da Estação de Tratamento de Esgoto São Gonçalo.

A Unidade de Negócio da Bacia da Serra da Ibiapaba (UNBSI), sediada no município de Tianguá, tem seu escritório operacional localizado na Avenida Prefeito Jaques Nunes, nº 1596, Centro. Neste mesmo endereço opera a gerência de núcleo de Tianguá (Figura Figura 5.2), onde funcionam os serviços administrativos, operacionais e comerciais de água e esgoto.

Figura 5.2: Núcleo da Cagece no distrito Sede.



Fonte: Cagece (2015).

No que se refere à estrutura física e aos recursos humanos, a gerência de núcleo dispõe atualmente de 20 (vinte) colaboradores, conforme a Tabela 5.3, além de 2 (duas) motocicletas e 2 (dois) veículos automotores para a realização das atividades externas.

Tabela 5.3: Estrutura administrativa local - Núcleo.

Quantidade	Turnos de Trabalho	Dias da Semana	Função
01			Encarregado de núcleo
01			Técnico de operação e manutenção
02	08 às 12 h	Segunda a	Atendentes comerciais
07	14 às 18 h	Sexta	Operadores de rede de água
09			Operadores de esgoto

Fonte: Cagece, 2015.

5.2.2 Dos Sistemas Implantados pelo SISAR

O Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR) começou a ser implantado no Ceará em 1996, nas bacias do Acaraú e Coreaú. Atualmente, existem 8 (oito) unidades do Sisar distribuídos pelas bacias do Estado.

O SISAR beneficia pequenas comunidades e visa garantir, a longo prazo, o desenvolvimento e manutenção dos sistemas implantados de forma autossustentável. Esses sistemas são Organizações Não Governamentais (ONGs) sem fins lucrativos, formados por associações comunitárias, com a participação e orientação da Cagece, conforme a Tabela 5.4.

Tabela 5.4: Vertentes assumidas pelo SISAR.

Gestão dos Sistemas	Gestão da Associação	Gestão do Meio Ambiente
Prestação de assistência técnica preventiva e corretiva.	Capacitação das Associações para o gerenciamento e administração dos sistemas.	Promoção de ações educativas sobre o uso racional da água.
Tratamento e controle da qualidade da água.	Aprimoramento da Educação Associativa.	Promoção de práticas voltadas à preservação dos mananciais.
Emissão de contas.	Fortalecimento e integração das associações filiadas.	Realização de ações de Educação Sanitária e Ambiental.
Treinamento dos operadores.	Sensibilização das associações quanto à importância da parceria com o SISAR.	Preservação e conservação do meio ambiente.
Procedimentos de cortes, religações e ligações novas.		Implementação de Programa de Educação em Saúde.

Fonte: Cagece (2014).

Em Tianguá, o SISAR atende um total de 6 localidades, estando presente nos distritos Sede (localidade Acarape e Lagoa dos Bitonhos), Caruataí (Taboca) e Tabainha (Carnaubinha, Santo Izidio e Tabainha).

5.3 Serviços, Infraestruturas e Instalações de Saneamento

5.3.1 Abastecimento de Água Potável

O abastecimento de água do município de Tianguá ocorre por meio de diversas formas: Sistema coletivo com captação superficial (CAGECE) e subterrânea (SISAR); poços individuais, chafarizes, cisternas e carros-pipa.

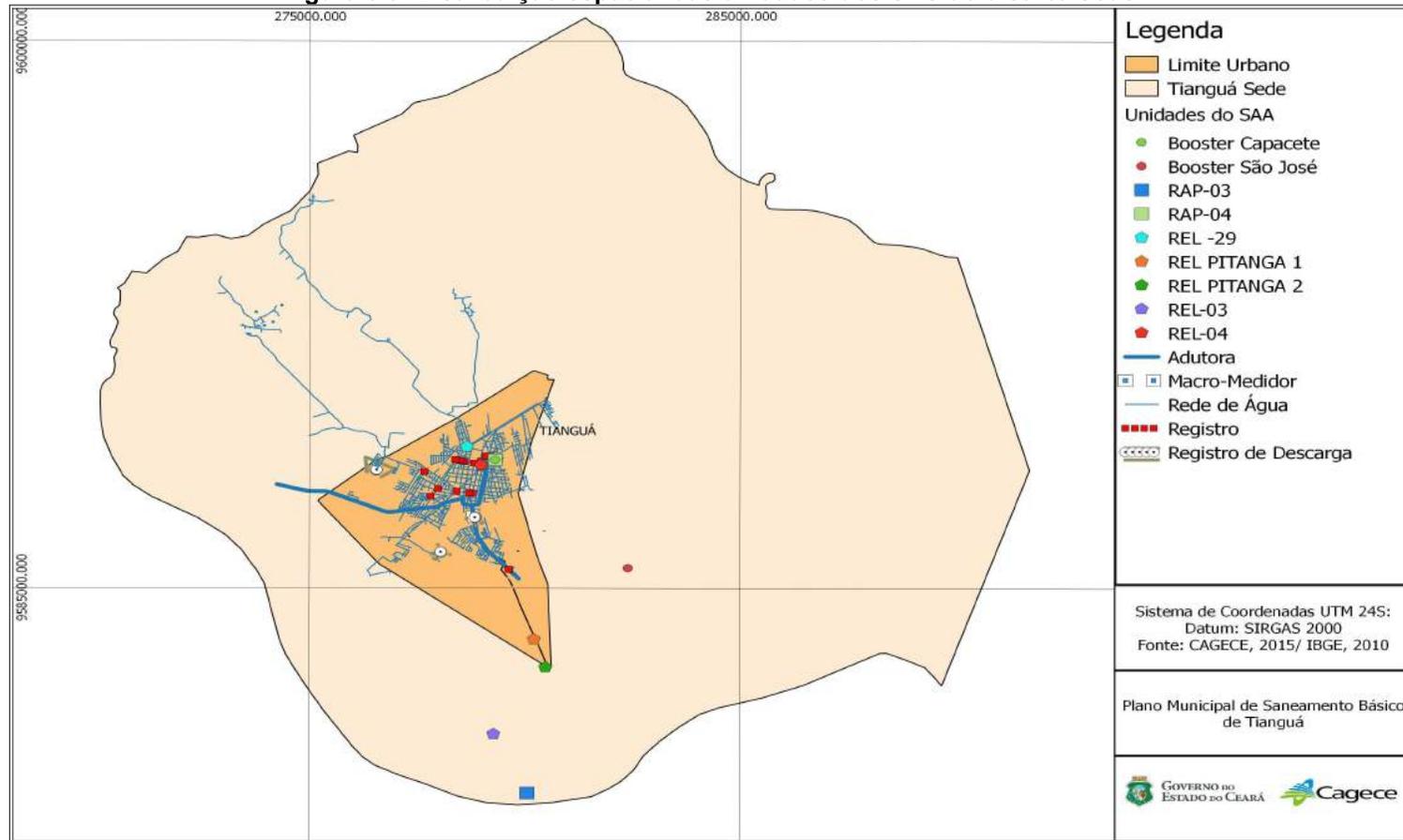
A Cagece é responsável pela gestão de 3 (três) desses sistemas: o principal, que abastece a Sede do município e os sistemas que abastecem os distritos de Caruataí e Pindoguaba.

Dessa forma, foram realizados procedimentos de visita técnica, levantamento em campo, análise e avaliação documental, obtenção de informações e dados gerais dos sistemas, bem como identificação e frequência de ocorrências.

5.3.1.1 Distrito Sede e Localidades

O distrito Sede possui o maior aglomerado populacional do município, cujo sistema é operado pela CAGECE. Por se tratar de um Sistema Integrado, denominado Complexo Jaburu, as informações aqui apresentadas contemplarão as unidades do sistema que exercem influência direta no abastecimento do distrito, são elas: captação, adução, estações elevatórias de água bruta e tratada, tratamento, reservação, booster e distribuição. A Figura 5.3 ilustra a distribuição espacial de algumas unidades citadas anteriormente. Em seguida, cada uma destas será caracterizada.

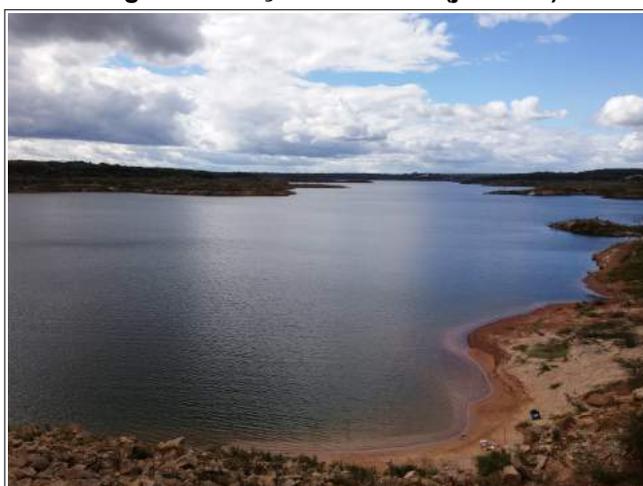
Figura 5.3: Distribuição espacial das unidades dos SAS do distrito Sede.



a) Manancial

O manancial utilizado para o abastecimento de água do distrito sede é o rio Jaburu, barrado por meio do açude Jaburu I (Figura Figura 5.4), de Coordenadas UTM 267407 E, 9575270 S, localizado no município de Ubajara, distando aproximadamente 18 km da Sede do município de Tianguá.

Figura 5.4: Açude Jaburu I (jul/2015)



Fonte: Cagece, 2015.

A capacidade de acumulação do Açude equivale a 136.760.000 m³, como mostra sua ficha técnica presente na Tabela 5.5.

Tabela 5.5: Ficha técnica do açude Jaburu I.

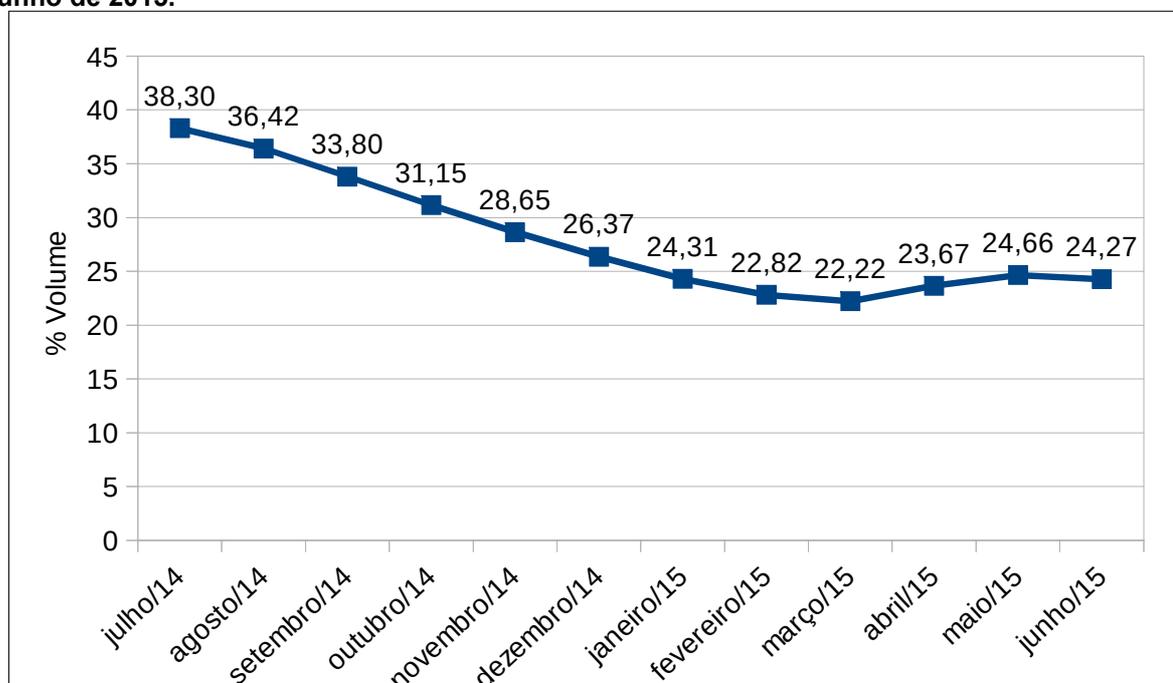
Localização	
Município	Ubajara
Sistema	Serra da Ibiapaba
Rio/Riacho Barrado	Rio Jaburu
Hidrologia	
Bacia Hidrográfica (Km ²)	313,25
Capacidade (m ³)	136.760.000
Vazão Regularizada (m ³ /s)	3,73
Barragem	

Comprimento do Coroamento (m)	770,00
Largura do Coroamento (m)	7,00
Altura Máxima (m)	46,00
Cota (m)	720,20
Sangradouro	
Cota (m)	716,38
Largura (m)	25,00
Tomada D'água	
Tipo	Galeria
Comprimento (m)	93,00
Diâmetro (mm)	600,00

Fonte: COGERH, 2015

O Gráfico 5.1 apresenta as médias mensais do volume do açude Jaburu I em um período de 12 (doze) meses, sendo possível perceber que em junho de 2015 estava com apenas 24,27% da sua capacidade de acumulação.

Gráfico 5.1: Médias mensais do volume do açude Jaburu I, no período entre julho de 2014 e junho de 2015.



Fonte: Adaptado COGERH, 2015.

No que se refere à preservação e proteção do corpo hídrico, há perímetro de proteção sanitária na área do manancial próxima à captação no Açude, contribuindo para a qualidade do recurso hídrico naquele ponto.

b) Captação e Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB)

A captação no Açude Jaburu I é realizada por uma Estação de Bombeamento flutuante composta por 3 (três) conjuntos motobomba, sendo dois operantes e o outro reserva. Existe ainda outra captação na área adjacente a representada na Figura Figura 5.5, composta por 3 (três) conjuntos motobomba que estão desativados devido ao baixo nível do açude.

Figura 5.5: Conjunto motobomba da EECS no Açude Jaburu I.



Fonte: Cagece, 2015.

Em virtude do grande declive entre o ponto de captação no açude e a ETA, faz-se uso de um conjunto de 3 (três) boosters instalados na linha de adução, os quais funcionam como uma bomba reforço que recalca a água bruta para a estação de tratamento.

Quanto à operação e manutenção, as condições da estação elevatória são consideradas adequadas, estando devidamente identificada e bem protegida. Contudo, durante a visita técnica de diagnóstico foi relatada a ausência de iluminação noturna e a dificuldade de acesso dos operadores à captação, fatores esses que restringem os serviços de manutenção no local.

c) Adutora de Água Bruta (AAB)

A AAB que interliga o Açude à ETA-Jaburu é dividida em dois trechos. O primeiro deles é responsável pelo encaminhamento de água bruta do ponto de captação superficial até os boosters e tem 300 mm de diâmetro em ferro fundido (F^oF^o), como pode ser visto na Figura Figura 5.6. O segundo trecho, também em ferro fundido, trata-se de uma adutora de diâmetro 500 mm que transporta a água dos boosters até a ETA.

Figura 5.6: Adutora de Água Bruta do Açude Jaburu I.



Fonte: Cagece, 2015.

d) Estação de Tratamento de Água (ETA)

A ETA Jaburu (Figura 5.7) está localizada próximo ao Açude Jaburu I, funcionando 24 horas por dia e possui vazão de projeto de 1.134 m³/h. O acesso à mesma está em condições adequadas e a área devidamente delimitada. A vazão média destinada à Tianguá é de 86,23 L/s.

Figura 5.7: Fachada da ETA Jaburu.



Fonte: Cagece, 2015.

A Estação de Tratamento possui as seguintes unidades: Laboratório, Casa de Química, Estação Elevatória de Água Bruta, Estação Elevatória de Água Tratada, 1 (um) Floculador, 2 (dois) Decantadores, 4 (quatro) Filtros de Fluxo Descendente, Tanque de Contato, Reservatório Apoiado (RAP-01), Reservatório Elevado (REL-01) e Estação de Tratamento de Rejeito Gerado (ETRG).

A tecnologia de tratamento antes empregada na ETA Jaburu era do tipo filtração direta descendente (uma vez que o floculador e os decantadores existentes estavam sendo utilizados apenas como tanque de passagem). A piora na qualidade da água do Açude Jaburu, devido à redução do seu volume, e a modificação das metas

progressivas para análise de turbidez (Portaria 2.914/2011) motivaram a mudança no regime de funcionamento da ETA, que, a partir de novembro/2015, passou a operar em ciclo completo. O tratamento é constituído das etapas de coagulação/floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação.

O processo de tratamento da água bruta inicia-se com a aplicação de cloro gasoso injetado na AAB. Após esse processo de pré-oxidação, a água é encaminhada para o floculador, onde através de uma cortina de distribuição aplica-se, de forma controlada, os reagentes Policloreto de Alumínio (PAC-23) e Polímero catiônico líquido, utilizados como coagulante e auxiliar de coagulação, respectivamente. A Figura Figura 5.8 traz em detalhes essa etapa do tratamento.

Figura 5.8: Aplicação de coagulante e auxiliar de coagulação.



Fonte: Cagece, 2015.

Durante a floculação ocorre a mistura lenta da água com os reagentes adicionados na etapa anterior com a finalidade de promover a aglutinação das partículas sólidas ali presentes, formando flocos de tamanho e densidade propícia a sedimentação pela ação da gravidade. Nos decantadores, os flocos são separados da água, depositando-se no fundo dos tanques e a água decantada (que fica na parte

superior) segue para os filtros.

A ETA dispõe de um total de 4 (quatro) filtros de concreto que funcionam em paralelo, cujo volume de saída segue para o tanque de contato a fim de receber as dosagens de cloro gasoso e fluossilicato de sódio, empregados na pós-cloração e fluoretação, respectivamente.

A água de lavagem dos filtros é disposta na Estação de Tratamento de Rejeitos Gerados (ETRG), composta por 3 (três) leitos de secagem, como pode ser visto na Figura Figura 5.9. O efluente tratado retorna para o Açude e o lodo granular acumulado no fundo do leito é utilizado na adubação da área interna da ETA.

A adequação dos rejeitos gerados para a destinação final sem causar prejuízos ao meio ambiente é um dos principais problemas das estações. A solução é o uso de tecnologia que permita a redução do volume dos rejeitos, uma vez que estes apresentam forma fluida, com baixas concentrações de sólidos e grande quantidade de água. Assim, ocorre a redução dos custos com transporte e destinação final.

Figura 5.9: ETRG da ETA Jaburu – a) Leito de secagem; b) Lodo granular.



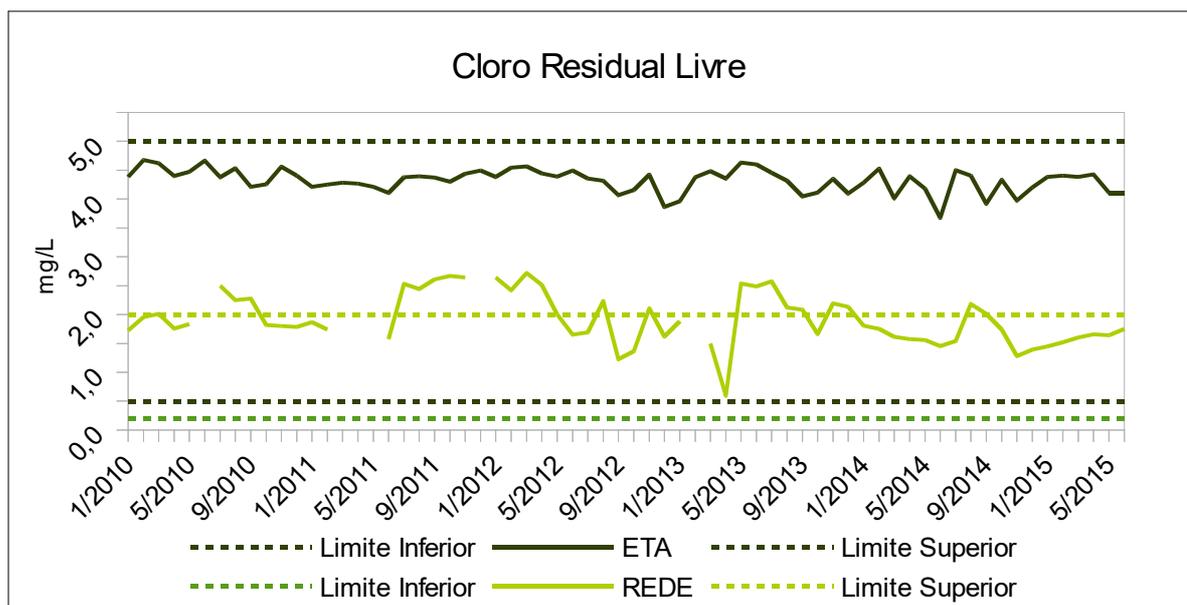
Fonte: Cagece, 2015.

Com relação à qualidade da água, existem exigências de monitoramento com vistas

à garantia de não oferecer riscos à saúde da população e estão descritas na Portaria nº 2.914/11 do Ministério da Saúde. A CAGECE realiza a coleta de amostras de água bruta e tratada e analisa os seguintes parâmetros físico-químicos, dentre outros: cor, turbidez, pH, cloro e flúor (a cada 2 horas); Trihalometanos e oxigênio consumido (trimestral); Ferro, alumínio, manganês, cloreto, alcalinidade e dureza (semestral).

O Gráfico 5.2 mostra o histórico, entre 2010 e maio/2015, das análises de Cloro Residual Livre (mg/L) na saída da ETA Jaburu e na rede de distribuição do município de Tianguá. Esse parâmetro indica a quantidade de cloro adicionado no processo de desinfecção e remanescente na água.

Gráfico 5.2: Análises de Cloro Residual Livre na saída da ETA e na Rede de Tianguá entre os anos de 2010 e maio/2015.



Fonte: Cagece, 2015.

Nota-se que os resultados das análises de Cloro Residual Livre (mg/L) na saída da ETA estiveram de acordo com a legislação durante o período analisado. Quanto às amostras referentes à rede, a Portaria recomenda que não se ultrapasse o valor de

2 mg/L. Sendo assim, tem-se ocorrências eventuais de resultados que ultrapassaram o valor máximo permitido (VMP) pela Portaria.

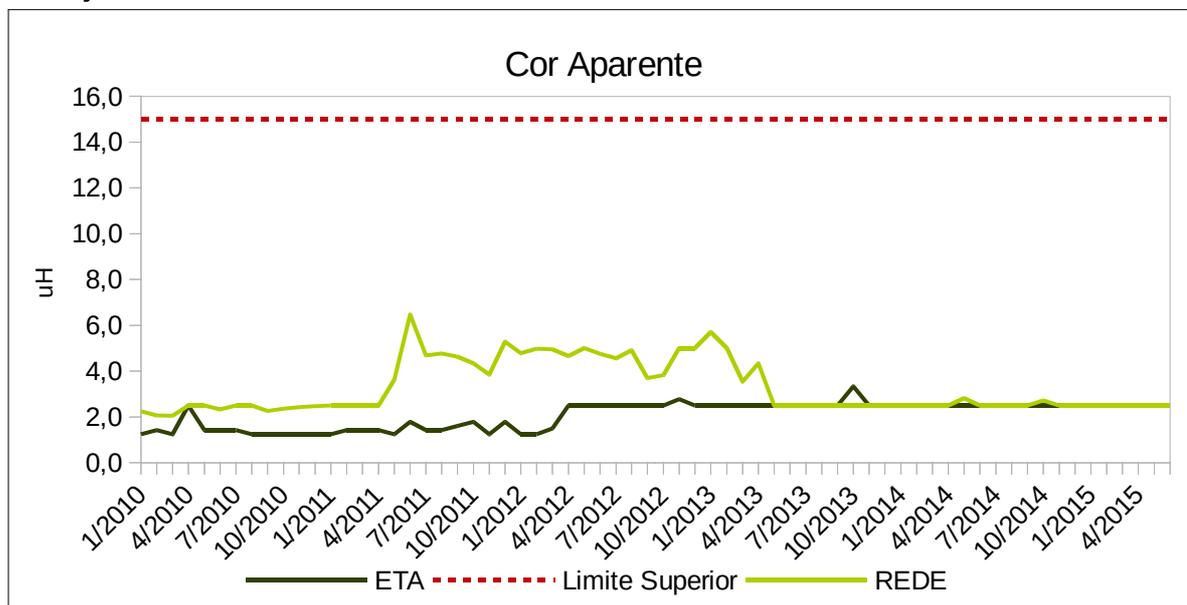
Contudo, o valor máximo permitido pela Portaria, valor esse que se ultrapassado pode causar riscos à saúde, é de 5mg/L. Sendo assim, todas as amostras atenderam ao padrão de potabilidade exigido no que diz respeito a esse parâmetro.

Por se tratar de um Sistema Integrado, que abastece 7 (sete) municípios, as concentrações de cloro residual na saída da ETA se aproximam muito do limite máximo de 5 mg/L. As elevadas dosagens são adotadas como forma de garantir a proteção sanitária das comunidades mais afastadas da estação de tratamento e que se utilizam dessa fonte.

Tianguá é o primeiro município a ser abastecido pelo Complexo, haja vista à proximidade da ETA. Desta forma, apresenta em alguns pontos da rede de distribuição teores elevados de cloro residual, devido ao reduzido tempo de reação do cloro no percurso entre a estação de tratamento e as economias atendidas.

O Gráfico 5.3 traz o resultado das análises do parâmetro cor aparente (uH), que indica se há substâncias dissolvidas na água da saída da ETA e da rede de distribuição.

Gráfico 5.3: Análises de Cor Aparente na saída da ETA e na Rede de Tianguá entre os anos de 2010 e junho/2015.



Fonte: Cagece, 2015.

De acordo com a Cagece, os valores de Cor Aparente (uH) estiveram bem abaixo do limite durante todo o período analisado, mantendo-se praticamente constantes entre maio de 2013 e junho de 2015.

Com relação ao parâmetro Turbidez (que indica se há presença de partículas em suspensão na água), o Anexo III da Portaria nº 2.914/11, traz uma tabela de metas progressivas para atendimento ao VMP de 0,5 uT para filtração direta na saída da ETA a saber:

No final do 1º ano, ou seja, dez 2012, em no mínimo 25% das amostras a Turbidez $\leq 0,5$ uT e restantes $\leq 1,0$ uT;

No final do 2º ano, ou seja, dez 2013, em no mínimo 50% das amostras a Turbidez $\leq 0,5$ uT e restantes $\leq 1,0$ uT;

No final do 3º ano, ou seja, dez 2014, em no mínimo 75% das amostras a Turbidez $\leq 0,5$ uT e restantes $\leq 1,0$ uT;

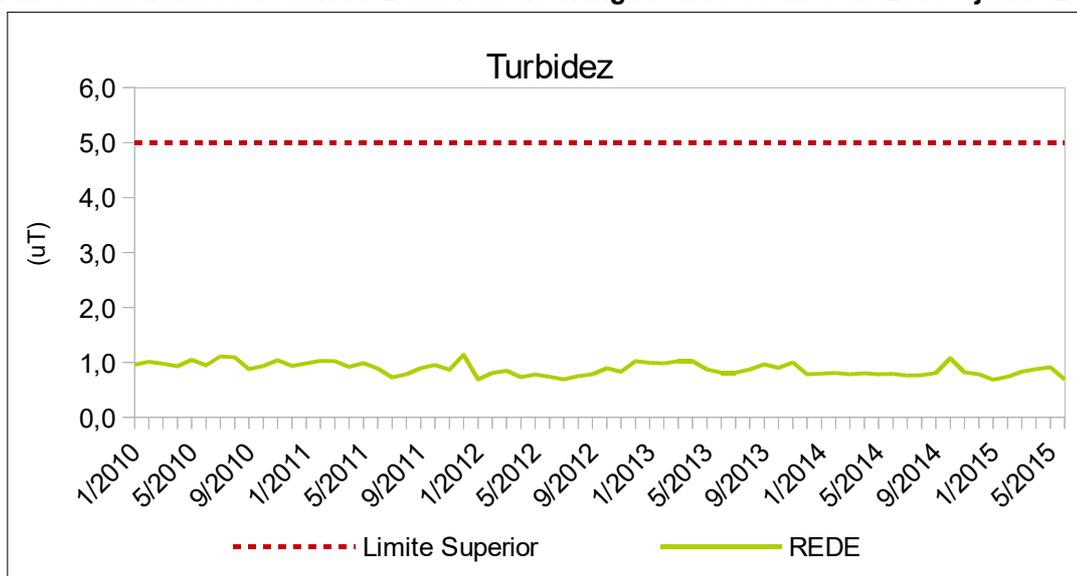
No final do 4º ano, ou seja, dez 2015, em no mínimo 95% das amostras a Turbidez

$\leq 0,5$ uT e restantes $\leq 1,0$ uT.

Segundo a Cagece, em dezembro de 2014 todas as amostras analisadas na saída da ETA apresentaram valor de turbidez $< 1,0$ uT, no entanto, em apenas 60% destas detectou-se turbidez $\leq 0,5$ uT, não cumprindo a legislação, uma vez que não atende a etapa prevista.

Por outro lado, os resultados das análises de Turbidez na rede de distribuição apresentaram-se em acordo com os padrões de potabilidade no período analisado, como pode ser visto no Gráfico 5.4.

Gráfico 5.4: Análises de Turbidez na Rede de Tianguá entre os anos de 2010 e junho/2015.



Fonte: Cagece, 2015.

Em se tratando das análises de Coliformes Totais, que representam o grupo de bactérias que habitam o intestino de homens e animais, sua presença na água pode indicar contaminação por fezes e, portanto, risco de transmissão de doenças. A Tabela 5.6 mostra o resumo das amostras entre 2010 e maio/2015.

Tabela 5.6: Total de análises de Coliformes Totais na saída da ETA e na Rede de Tianguá.

Ano	Saída da ETA			RDA		
	Nº total de amostras	Amostras em desacordo ¹		Nº total de amostras	Amostras em desacordo ²	
		Total	%		Total	%
2010	84	0	0,00%	616	2	0,32%
2011	84	0	0,00%	650	1	0,15%
2012	99	0	0,00%	571	2	0,35%
2013	96	1	1,04%	646	1	0,15%
2014	102	1	0,98%	642	9	1,40%
Maior/2015	42	0	0,00%	267	3	1,12%
Total	507	2	0,39%	3.392	18	0,53%

Fonte: Cagece, 2015.

Nota: 1) Valor máximo permitido: Ausência em 100 mL.

2) Apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo.

Em relação aos dados obtidos na saída da ETA, foi detectada a presença de Coliformes Totais apenas nos anos de 2013 e 2014. Como no universo de amostragem somente duas análises apresentaram resultado positivo para esse parâmetro, pode-se atribuir isso à ocorrência de falhas no procedimento de coleta e acondicionamento da amostra ou, até mesmo, falhas na execução da análise em laboratório.

A qualidade da água na rede de distribuição, no entanto, não atendeu aos padrões de potabilidade no que diz respeito a esse parâmetro. A contaminação da água tratada pode se dar ao longo do trajeto na rede, o que pode ter sido ocasionado por infiltração nas tubulações.

Contudo, a Cagece afirma que em situações de contaminação por coliformes, realiza a descarga de rede no local e em seguida faz a coleta de amostra para nova análise bacteriológica.

Em se tratando do parâmetro *Escherichia coli* (grupo mais específico indicador de contaminação fecal recente e de eventual presença de organismos patogênicos)

todas as amostras na saída da ETA estiveram de acordo com a legislação entre 2010 e 2015. Entretanto, na rede, houve registro de amostras em desacordo com os padrões estabelecidos na Portaria nº2.914/11, conforme a Tabela 5.7 (CAGECE, 2014).

Tabela 5.7: Total de análises de *Escherichia coli* na água da Rede de Tianguá.

Ano	Nº total de amostras	Amostras em desacordo	
		Total	%
2010	615	0	0,00%
2011	650	0	0,00%
2012	624	0	0,00%
2013	646	0	0,00%
2014	642	1	0,16%
Mai/2015	267	1	0,37%
Total	3.444	2	0,06%

Fonte: Cagece, 2015.

e) Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT)

A EEAT-02 é composta por 5 conjuntos motobomba (Figura Figura 5.10), 4 em funcionamento e 1 reserva, utilizados para recalcar a água tratada do reservatório apoiado (RAP-01) para as duas linhas de adução: uma responsável por abastecer o reservatório elevado (REL-02), na localidade Valparaíso em Tianguá, e outra que segue abastecendo as demais unidades do Complexo Jaburu.

Figura 5.10: Conjuntos motobomba da EEAT-02.



Fonte: Cagece, 2015.

A outra EEAT localizada na ETA é composta por 2 conjuntos motobomba, no qual 1 está como reserva e cuja função é recalcar parte da água tratada da saída dos filtros para o REL-01 (Figura Figura 5.11).

Figura 5.11: Conjuntos motobomba da EEAT.



Fonte: Cagece, 2015.

f) Boosters

A estação de bombeamento compacta do tipo booster é instalada na rede de distribuição com o objetivo de garantir uma pressão constante e suficiente para o atendimento da área a ser abastecida. Com relação ao distrito Sede, existem 2 (dois) boosters dispostos conforme Tabela 5.8 e Figura Figura 5.12:

Tabela 5.8: Boosters localizados no distrito Sede.

Booster	Função	Coordenadas UTM E/S
Booster Capacete	Localiza-se no Centro e recalca a água do RAP 04 para a rede de distribuição e para o REL 29 localizado na BR-222.	279313/9588521
Booster São José	Recalca a água para a RDA da localidade Sítio Alegre.	282397/9585557

Fonte: Cagece, 2015.

Figura 5.12: a) Booster Capacete e b) Booster São José.



Fonte: Cagece, 2015.

Em se tratando da manutenção e operação, os 2 (dois) boosters não apresentam dispositivo de proteção antigolpe, nem bomba reserva para instalação imediata.

g) Reservação de água tratada

A ETA-Jaburu conta com 2 (dois) reservatórios de água tratada. O reservatório

apoiado (RAP-01) com capacidade de 2.500m³, recebe água dos filtros e envia para a EEAT-02. O reservatório elevado (REL-01), de 500m³ de capacidade, tem a função de acumular água a ser utilizada no laboratório, lavagem de filtros e uso geral da ETA.

Na Sede existem ainda 7 (sete) reservatórios pertencentes ao sistema integrado, que acumulam juntos 3.577 m³ de água, conforme descrição da Tabela 5.9.

Tabela 5.9: Reservatórios existentes na Sede.

Tipo	Nome	Descrição	Cap. (m ³)	Localização	Coordenadas UTM E/S
Apoiado	RAP-03	Caixa de passagem para abastecimento da linha Norte (Tanguá e Viçosa do Ceará)	1.000	Cedro	280070/9579389
	RAP-04	Abastece a rede de distribuição de Tanguá-Sede	2.000	Centro	279313/9588521
Elevado	REL-03	Abastece a localidade Veado Seco	100	São José	279285/9581005
	REL-04	Abastece RDA Tanguá Sede	227	UNBSI	278982/9588378
	REL-29	Recebe a água recalçada pelo booster Capacete. Abastece as localidades Araticum, Sítio Estivado, Pé do Morro, do Meio e São Vicente	50	BR-222	278655/9588880
	REL Pitanga I	Abastece a Comunidade Pitanga I	100	São José	280220/9583603
	REL Pitanga II	Abastece a Comunidade Pitanga II	100	São José	280490/9582836

Fonte: Cagece, 2015.

Quanto à operação e manutenção dos reservatórios, foram verificados os seguintes problemas:

- Condições inadequadas de pintura, identificação e conservação: REL-03, REL Pitanga I, REL Pitanga II, REL-04 e REL-29;
- Ocorrência de extravasamentos: REL-29, REL Pitanga I e REL Pitanga II;
- Capacidade de armazenamento insuficiente para o acúmulo de água: REL-29;
- Não cumprimento do cronograma de limpeza e desinfecção periódica: todos os reservatórios.

h) Rede de distribuição de água (RDA)

A RDA da Sede é composta por 143.009,00m de tubulação em PVC e 6.342,00m em DEF^oF^o, totalizando 149.351,00m (Tabela 5.10), com diâmetros variando de 50 a 150 mm e 50 a 300 mm, respectivamente.

Tabela 5.10: Rede de Distribuição de Água do distrito Sede.

Ano	Materiais/Extensões (m)		Total (m)
	PVC	DEF ^o F ^o	
2010	123.339	6.342	129.681
2011	142.567	6.342	148.909
2012	143.009	6.342	149.351
2013	143.009	6.342	149.351
2014	143.009	6.342	149.351
Maio/2015	143.009	6.342	149.351

Fonte: Cagece, 2015.

Inferese-se que não houve expansão na RDA da Sede no período entre 2012 e maio de 2015. Já o período 2010-2012 apresentou crescimento da ordem de 15,17%.

Foi constatado no distrito Sede a presença de registros de manobras instalados na rede, os quais permitem o isolamento de setores hidráulicos, possibilitando que os serviços de manutenção afetem de maneira controlada trechos pré-determinados.

Além disso, dispositivos de proteção anti-golpe também integram o sistema de abastecimento de água do município. O distrito Sede conta com duas Torres de Alimentação Unidirecional (TAU)/One Way que atuam na proteção da rede contra as variações de pressão, evitando, desta forma, vácuos e consequentes estrangulamentos na tubulação.

Figura 5.13: a) One Way 7 e b) One Way 8.



Fonte: Cagece, 2015.

A Figura 5.13 ilustra os One Way 7 e 8 pertencentes ao distrito Sede. A tabela abaixo mostra detalhes de sua localização.

Tabela 5.11: One Way existentes na Sede.

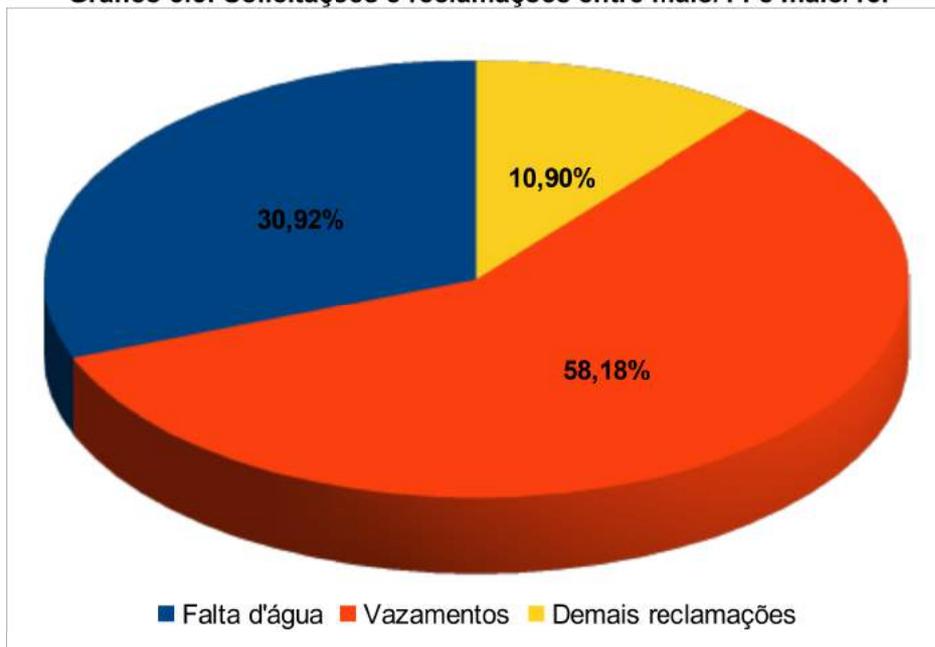
Nome	Localização	Coordenadas UTM E/S
One Way 7	Cedro	280491/9577490
One Way 8	Cedro	280137/9578410

Fonte: Cagece, 2015.

Foram registradas, no período compreendido entre maio de 2014 e maio de 2015, 3.276 (três mil duzentas e setenta e seis) reclamações e solicitações a partir da central de atendimento telefônico da CAGECE (0800 275 0195).

Destas, 1.906 (mil novecentas e seis) estavam relacionadas a vazamentos e 1.013 (um mil e treze) à falta d'água, conforme o Gráfico 5.5.

Gráfico 5.5: Solicitações e reclamações entre maio/14 e maio/15.



Fonte: Cagece, 2015.

Para o mesmo período, o Relatório de Controle Operacional (RECOP) de Tianguá, registrou vários vazamentos na rede, sendo as equipes de campo direcionadas para a retirada dos mesmos (Cagece, 2015). Os vazamentos mais recorrentes ocorreram no Sítio Estivado, Sítio Pé do Morro, Sítio do Meio e na parte baixa do Centro.

Quanto à continuidade, verificou-se problemas de falta d'água/baixa pressão concentrados no Sítio Veado Seco, Sítio Araticum e Sítio Cipó. Nesse último, são realizadas manobras na rede para regularização do abastecimento.

5.3.1.1.1 Ligações Prediais e Economias

5.3.1.1.1.1 Localidade Tianguá

O sistema comercial em empresas de saneamento compreende um conjunto de atividades que possui a finalidade de proporcionar a satisfação do usuário e permitir

que os serviços prestados sejam integralmente faturados e cobrados.

Este sistema compõe-se basicamente de ligações prediais, economias, categorias de consumo, atendimento e cobertura dos serviços, que serão detalhados nos tópicos a seguir.

- **Ligação predial:** conjunto de tubos, peças, conexões e equipamentos que interliga a rede pública à instalação predial do usuário.

Com relação às ligações do Sistema de Abastecimento de Água, a CAGECE identifica diferentes situações, como pode ser visto na Tabela 5.12.

Tabela 5.12: Ligações do SAA do distrito Sede – 2006 a julho/2015

Situação/Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ativa⁴	10.752	11.464	11.935	12.383	13.542	14.151	14.896	15.674	16.386	16.728
Cortada⁵	1.083	1.120	1.354	1.573	1.429	1.217	1.297	1.387	1.171	775
Factível⁶	2.007	2.244	2.262	2.313	2.355	2.359	2.192	1.213	302	245
Faturada por⁷ outro imóvel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ligação sem⁸ faturamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potencial⁹	376	362	361	362	346	349	349	349	349	349
Suprimida¹⁰	46	46	44	44	60	535	628	739	1.153	1.783
Suspensa¹¹	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
Total	14.267	15.239	15.959	16.678	17.735	18.614	19.365	19.365	19.365	19.884

Fonte: Cagece, 2015.

4 Conectadas à rede de abastecimento, com os serviços de água prestados regularmente.

5 Com abastecimento de água interrompido, geralmente devido à falta de pagamento.

6 Apresenta rede de água disponível para ligação, mas não está interligada.

7 Interligação feita no hidrômetro de outro imóvel.

8 Indicação de hidrômetro instalado.

9 Não apresenta rede de água disponível para ligação.

10 São aquelas onde houve suspensão dos serviços de abastecimento de água, não ocorrendo, portanto, a emissão de conta.

11 Faturamento suspenso.

Na localidade Tianguá, o número de ligações ativas do SAA cresceu 55,58% entre os anos de 2006 e 2015, chegando a 16.728 ligações no último ano. Como resultado, houve diminuição na quantidade de ligações factíveis, com decréscimo de 87,79%, o que acarreta a melhoria do índice de atendimento do sistema.

Entretanto, apesar da obrigatoriedade de interligação constante no Código de Obras e Posturas (Lei nº 400/2004) e na Lei 11.445/2007 (art. 45), percebe-se que ainda existe uma quantidade significativa de ligações factíveis.

- **Economia:** imóvel de uma única ocupação, ou subdivisão de imóvel com ocupação independente das demais, perfeitamente identificável ou comprovável em função da finalidade de sua ocupação legal, dotado de instalação privativa ou comum para o uso dos serviços de abastecimento de água ou de coleta de esgoto.

Em se tratando das categorias de economias, tem-se na Tabela 5.13, a seguir, o resumo da situação das mesmas até julho de 2015.

Tabela 5.13: Situação das economias por categorias– julho/2015.

Categoria	Ativa	Cortada	Factível	Faturada por outro imóvel	Sem fatur	Potencial	Suprimida	Suspensa	Total
Comercial¹²	598	62	34	0	0	12	281	3	990
Entidade Filantrópica¹³	42	0	0	0	0	0	0	0	42
Industrial¹⁴	8	2	0	0	0	6	6	0	22
Mista¹⁵	59	0	0	0	0	0	14	0	73
Pública¹⁶	121	0	5	0	0	3	12	0	141
Residencial¹⁷	16.083	714	207	0	0	328	1.514	1	18.847

12 Para exercício de atividade não classificada nas categorias Residencial, Pública ou Industrial.

13 Entidades sem fins lucrativos.

14 Para exercício de atividade classificada como industrial pelo IBGE.

15 Imóvel que possuir mais de uma categoria de uso.

16 Para exercício de atividades de órgãos dos Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, ou autarquias e fundações vinculadas aos poderes públicos.

17 Exclusivamente para fins de moradia.

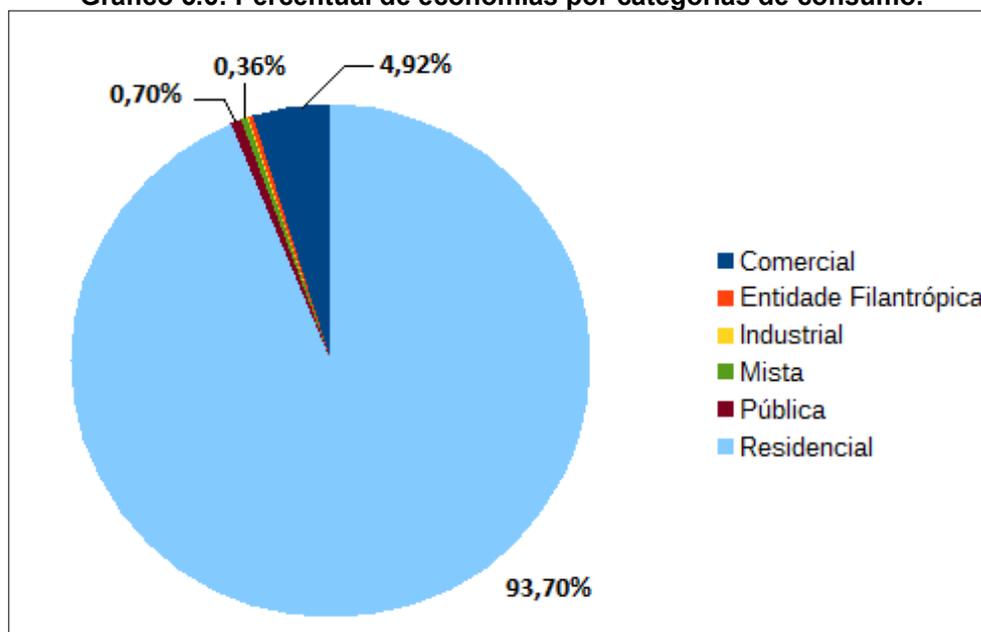
Total	16.911	778	246	0	0	349	1.827	4	20.115
--------------	---------------	------------	------------	----------	----------	------------	--------------	----------	---------------

Fonte: Cagece, 2015.

Nota-se que a categoria residencial é a que possui maior número de economias (93,70%), seguidas pela comercial (4,92%) e pública (0,70%), como pode ser melhor visto no Gráfico 5.6. A categoria mista representa aproximadamente 0,36% das economias, a filantrópica 0,21% e a industrial apenas 0,11%.

Já em relação à situação das economias, destaca-se que 84,07% delas estão ativas, 9,08% suprimidas e 3,87% cortadas.

Gráfico 5.6: Percentual de economias por categorias de consumo.



Fonte: Cagece, 2015.

- **Índice de Utilização da Rede de Água (IURA):** indicador estratégico utilizado para monitorar o alcance dos serviços de abastecimento de água.

Na Tabela 5.14 estão apresentados os valores desse indicador para a localidade Tianguá no período de 2007 a julho de 2015.

Tabela 5.14: Índice de Utilização da Rede de Água (IURA) – Tianguá Sede.

Ano	IURA (%)
2007	77,08
2008	76,54
2009	75,91
2010	77,89
2011	77,49
2012	78,35
2013	82,44
2014	86,19
julho/2015	85,65

Fonte: Cagece, 2015.

Pode-se inferir que o IURA da localidade melhorou no decorrer do período 2007-2015, atingindo 85,65%. Por outro lado, esse valor demonstra que mais de 14% da população ainda não utiliza a rede de distribuição de água, dispondo de formas alternativas de abastecimento, como por exemplo, poços e cisternas, que muitas vezes estão expostos à contaminação, com água tratada de forma inadequada, ou até mesmo sem tratamento.

- **Cobertura e atendimento dos serviços de abastecimento de água:** o termo cobertura refere-se aos domicílios que possuem serviço de abastecimento à disposição, podendo ou não estar ligados à rede. Enquanto o termo atendimento está relacionado aos domicílios com acesso efetivo ao sistema, ou seja, aqueles que estão interligados à rede de distribuição.

A CAGECE adota o seguinte cálculo para a determinação do índice de cobertura (I_c):

$$I_c = \left[\frac{(\text{N}^\circ \text{econ. resid. cobertas} - \text{N}^\circ \text{imóveis desocupados} - \text{C.E.C})}{\text{N}^\circ \text{economias residenciais totais}} \right] \times 100 \quad (\text{Equação 5.1})$$

Onde:

Economias residenciais cobertas = ativas+ cortadas+ factíveis + suprimidas;

Economias residenciais totais = ativas + cortadas + factíveis + suprimidas + potenciais;

Contagem excessiva de cadastro (C.E.C) = corresponde a uma economia para cada uma das ligações de água com 10 ou mais economias cadastradas.

Para encontrar o índice de atendimento, consideram-se no numerador as economias residenciais atendidas, ou seja, excluem-se as factíveis.

De acordo com a CAGECE (2015), foram obtidos abaixo os índices de cobertura de abastecimento dos domicílios localizados no distrito Sede. Tais índices vem apresentando sensível crescimento, atingindo o valor de 99,48% em julho de 2015 (Tabela 5.15).

Tabela 5.15: Índice de cobertura do SAA do distrito sede - 2010 a julho/2015.

Ano	População projetada (hab.)	População Coberta de água (hab.)	População Ativa de água (hab.)	Índice de Cobertura de água (%)
2010	42.625	42.369	36.398	99,40%
2011	43.510	43.253	36.769	99,41%
2012	44.415	44.166	37.694	99,44%
2013	45.339	45.090	39.213	99,45%
2014	46.282	46.037	40.480	99,47%
2015	46.523	46.281	40.559	99,48%

Fonte: Cagece, 2015.

- **Medição do consumo de água (micromedição):** realizada mensalmente através da apuração do consumo de água, que contempla a leitura do hidrômetro, o cálculo e a emissão da conta de um determinado usuário.

O volume fornecido é obtido através da diferença de leitura (leitura atual e leitura anterior) e o cálculo do valor da conta é feito considerando esse volume, a categoria de uso do imóvel, número de economias, estrutura tarifária e tipo de tarifa.

A micromedição periódica do consumo de água constitui-se num importante

instrumento para obtenção de tarifas justas e confiáveis, inibição ao desperdício, redução dos índice de perdas e eficiência no faturamento da Companhia de Saneamento.

Segundo o banco de dados da CAGECE (2015), Tabela 5.16, o sistema de abastecimento de água da localidade Tianguá tem 99,90% de suas ligações hidrometradas.

Tabela 5.16: Índice de hidrometração do distrito Sede.

Ano	Índice de hidrometração (%)
2007	96,10%
2008	96,20%
2009	96,30%
2010	96,40%
2011	98,60%
2012	98,60%
2013	98,60%
2014	98,70%
2015	99,90%

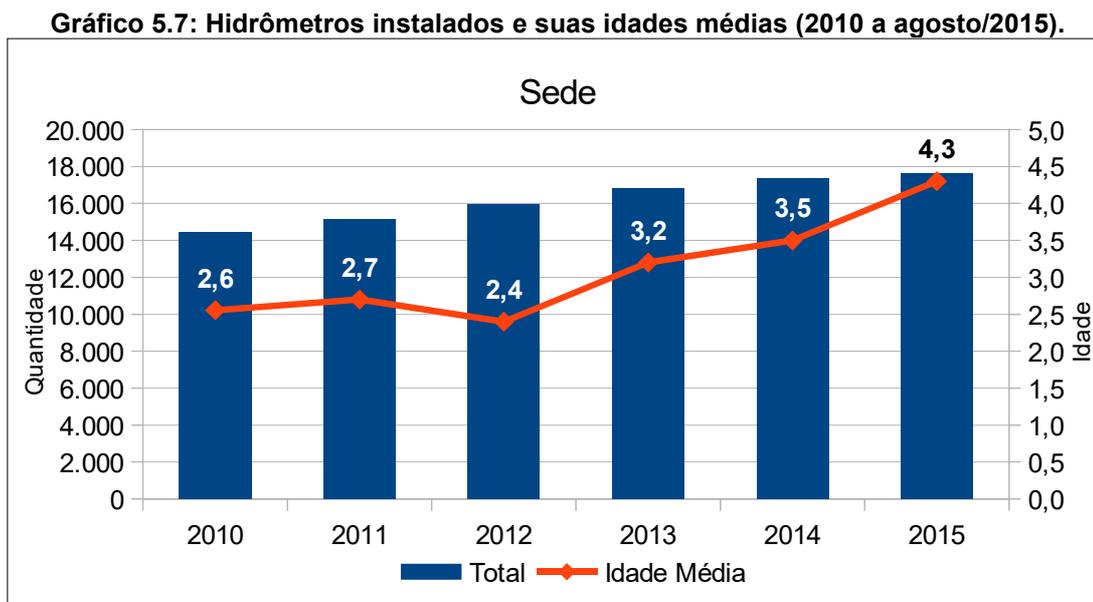
Fonte: Cagece, 2015.

A manutenção dos hidrômetros é de suma importância, pois com o passar do tempo eles sofrem desgastes e seu funcionamento fica comprometido. Isso faz com que o desperdício de água e vazamentos muitas vezes não sejam percebidos, dificultando o combate às perdas. Além disso, esse controle assume papel fundamental na entrada de receita das empresas de saneamento e garante recolhimento justo das tarifas referentes aos serviços prestados.

Segundo a Portaria nº 246/2000 do INMETRO, os hidrômetros deverão ser verificados periodicamente, em intervalos não superiores a 5 (cinco) anos. Podendo ser utilizados pelas empresas de saneamento enquanto os seus erros de indicação se mantiverem dentro das tolerâncias admissíveis no Regulamento Técnico Metrológico. No caso da CAGECE, a mesma adota o prazo médio de 5 anos para

troca de seus hidrômetros, os quais possuem diâmetro padrão de ¾ polegadas.

O Gráfico 5.7 a seguir apresenta o número de hidrômetros instalados na Sede do Município, bem como suas idades médias no período de 2010 a agosto/2015.



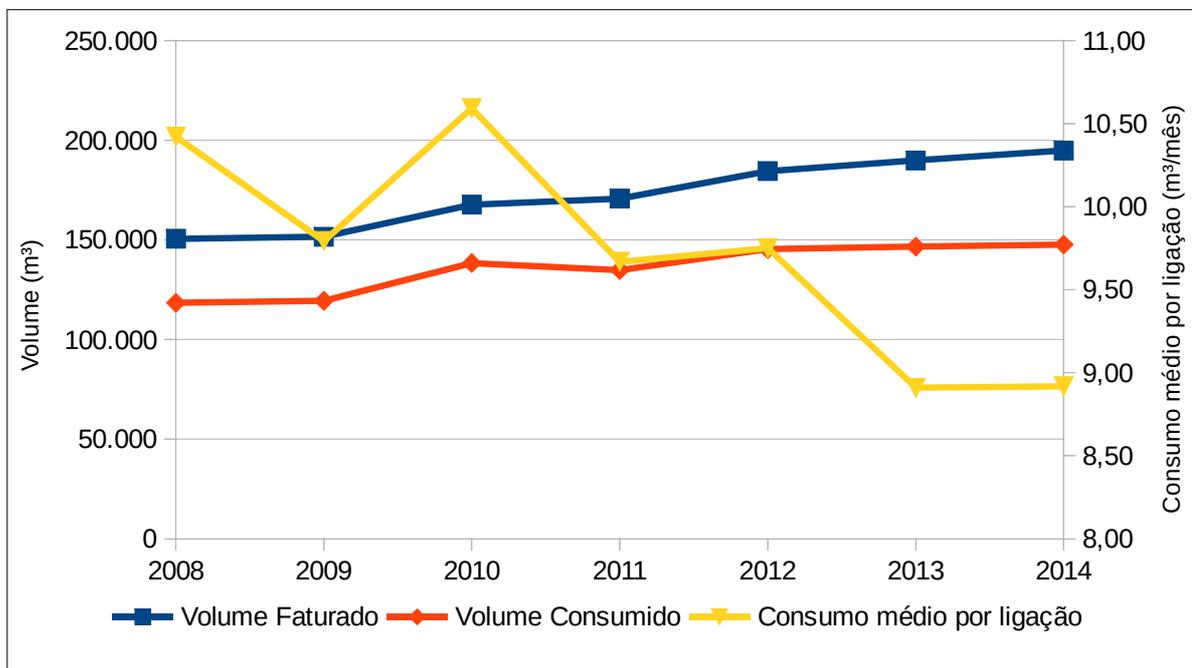
Fonte: Cagece, 2015.

Neste período o parque de hidrômetros instalados na Sede de Tianguá aumentou cerca de 21,89%, totalizando 17.622 hidrômetros em 2015 (agosto) e idade média em torno de 4,3 anos.

- **Volume Faturado e Consumido:** segundo a Cagece, o volume de água faturado é aquele debitado para fins de faturamento. Enquanto o Volume Consumido está relacionado ao consumo medido por leitura em hidrômetro.

O Gráfico 5.8 mostra o volume faturado, consumido e o consumo mensal de água na localidade Tianguá no período de 2008 a 2014.

Gráfico 5.8: Volume faturado, consumido e consumo mensal de água por ligação – 2008 a 2014.



Fonte: Cagece, 2015.

Entre os anos de 2008 e 2014, a média mensal do volume faturado da água neste sistema foi de 170.726 m³, ao passo que a do volume consumido foi 138.369 m³. Portanto, o volume consumido representou 81,05% do faturado.

Esse valor pode ser explicado pelo fato da estrutura tarifária da CAGECE, baseada na Lei nº 11.445/2007, adotar o volume de 10 m³ como o mínimo para faturamento. Assim, uma família que consome abaixo de 10 m³, pagará a tarifa mínima associada a este volume.

Percebe-se ainda que, nesse mesmo período, o consumo médio mensal por ligação foi de 9,75 m³/mês, valor muito próximo ao mínimo adotado.

- **Controle operacional e controle de perdas:** de acordo com o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA, 2003), as perdas são agrupadas em reais (ou físicas) e aparentes (ou não físicas) e portanto, podem

comprometer o equilíbrio financeiro das companhias prestadoras de serviços de abastecimento de água. Tendo em vista que em praticamente todos os componentes dos sistemas de abastecimento de água apresentam perdas, dependendo da sua magnitude, essas podem ser consideradas aceitáveis ou não.

Os parâmetros propostos pela International Water Association (IWA) para a caracterização das perdas no serviço de abastecimento de água são:

– **Volume de entrada no sistema:** volume de água que de fato entra no sistema de abastecimento, os quais os cálculos para o balanço de água estão relacionados.

– **Consumo autorizado:** volume de água ao qual está sendo (ou não) medido, tomado por clientes autorizados, fornecedor de água e outros, com autorização implícita ou explícita, com finalidade residencial, comercial e industrial.

– **Perdas de água:** corresponde a subtração do valor de entrada no sistema e o consumo autorizado. Podem ser divididas em perdas aparentes (ou perdas não físicas) e perdas reais (ou perdas físicas).

– **Perda real ou física:** são as perdas correspondentes ao volume de água produzido, mas que não chega de fato à casa do consumidor, estas perdas podem ser provocadas por vazamento nas adutoras, nas redes de distribuição e nos reservatórios, bem como devido a extravasamentos nos reservatórios.

– **Perdas aparentes ou não físicas:** são identificadas como o volume de água consumido, mas que não é contabilizado pela prestadora de serviços. Essas perdas são devido a erros nas medições, ligações clandestinas, falhas de cadastro comercial e fraudes.

– **Água efetivamente paga:** é o valor dos recursos efetivamente arrecadados.

– **Inadimplência:** corresponde aos recursos que deixam de ser arrecadados devido à falta de pagamento.

– **Água Não Faturada (ANF):** corresponde à diferença entre o volume de entrada no sistema e o consumo faturado autorizado, ou seja, corresponde ao volume de água produzida e consumida que deixa de ser arrecadada por falta de faturamento e medição mais precisa e efetiva.

O Índice de Água não Faturada (IANF) engloba o consumo autorizado não faturado, as perdas aparentes e as perdas reais e é calculado através da seguinte equação:

$$IANF = \frac{V_{dis} - (V_{fat} + V_{cnf} + V_{pipa} + V_{rce} + V_{rel})}{V_{dis}} \quad (\text{Equação 5.2})$$

Onde:

V_{dis} = Volume distribuído;

V_{fat} = volume faturado total;

V_{cnf} = Volume recuperado de fraudes;

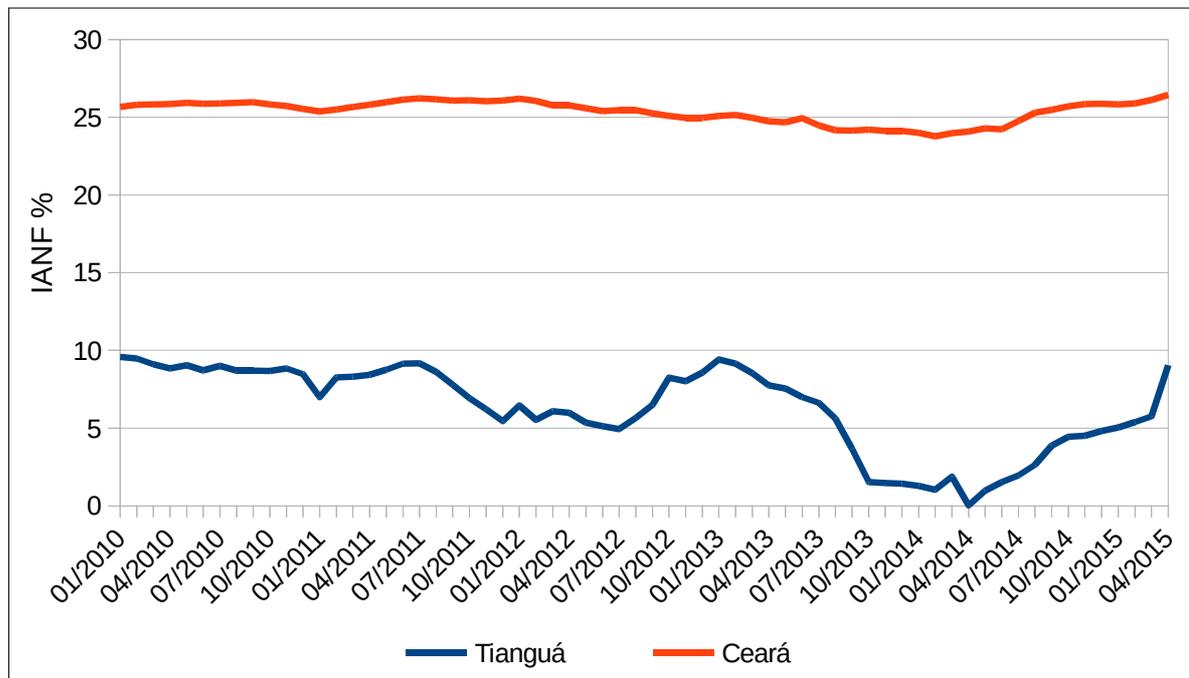
V_{pipa} = Volume carro-pipa.

V_{rce} = Volume recuperado do consumo elevado.

V_{rel} = Volume recuperado de erro de leitura.

Segundo o Relatório de Resultados do Plano de Metas de Combate à Fraude e do Plano de Redução de Perdas de 2014 da CAGECE, os índices reais médios do IANF para o Município, em comparação com o estado do Ceará, entre os anos de 2010 e abril/2015, estão representados no Gráfico 5.9 a seguir.

Gráfico 5.9: Índice de Água Não Faturada (IANF) no município e no estado do Ceará no período de 2010 a abril/2015.



Fonte: Cagece, 2015.

No período analisado, nota-se que os valores do IANF no Município estiveram menores que os do Estado. A média ficou em torno de 6,77% em Tianguá e 25,62% no Ceará.

Para o cálculo do Índice de Perdas (IPD) foi utilizada a seguinte equação:

$$IPD = \frac{[V_{dis} - (V_{cons} + V_{cnf} + V_{pipa} + V_{isen} + V_{dips} + V_{prop} + V_{soc} + V_{hid} + V_{cop})]}{V_{dis}}$$

(Equação 5.3)

Onde:

V_{dis} = Volume distribuído;

V_{cons} = volume consumido total (micromedido);

V_{cnf} = Volume recuperado de fraudes;

V_{pipa} = Volume carro pipa;

Visen = Volume isentos de faturamento;

Vdisp = Volume dispensado;

Vprop = Volume unidades próprias;

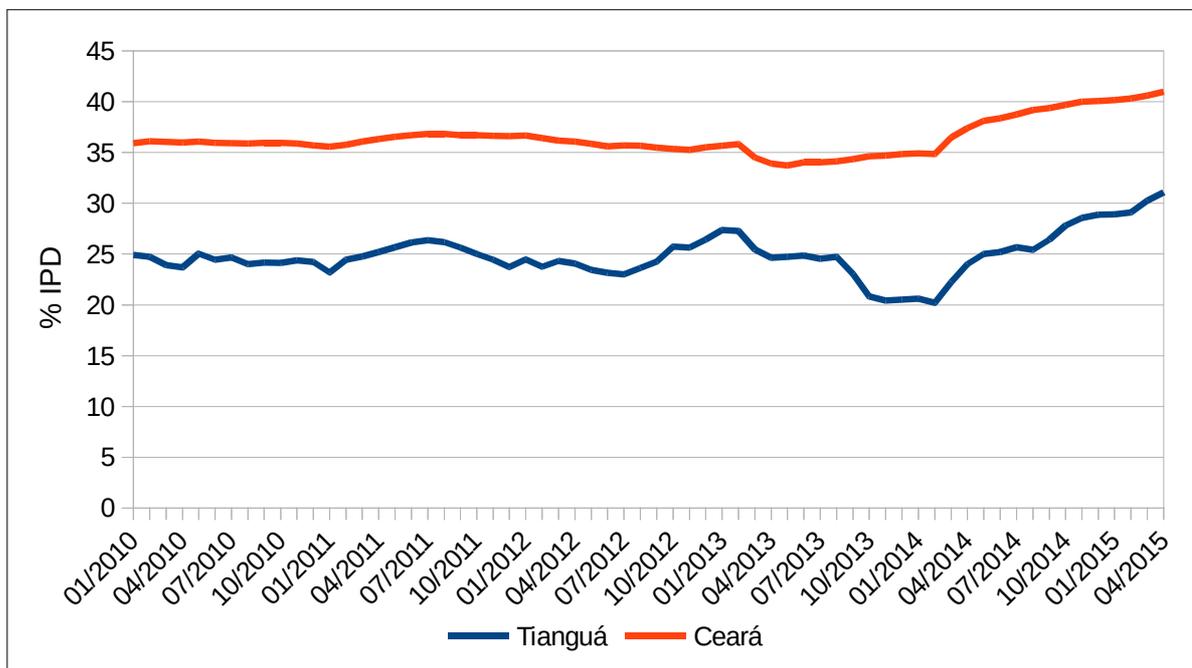
Vsoc = Volume conjuntos sociais;

Vhid = Volume hidrantes bombeiros;

Vcop = Volume consumo operacional, descargas, esvaziamento de redes para manutenção e limpeza de reservatórios.

De acordo com o Relatório de Resultados do Plano de Metas de Combate à Fraude e do Plano de Redução de Perdas de 2014 da CAGECE, os resultados do Índice de Perda (IPD) para o Município em comparação com o Estado do Ceará no período de 2010 a abril/2015 estão representados no Gráfico 5.10.

Gráfico 5.10: Índice de Perdas (IPD) no Município e no estado do Ceará no período de 2010 a abril/2015.



Fonte: Cagece, 2015.

Percebe-se que os resultados de IPD de Tianguá variaram bastante nesse período,

alcançando valor máximo de 31,07% e mínimo de 20,21%, que por sua vez se mantiveram abaixo do IPD do estado, que variou de 40,97% a 33,71%. As médias ficaram em torno de 24,7% no município e 35,97% no Ceará.

- **Estrutura tarifária dos serviços:** a Cagece considera os custos de serviços de água e esgoto, bem como os seus investimentos. Tal estrutura, após ser aprovada pela Diretoria da Companhia, é submetida à aprovação da Agência Reguladoras de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (ARCE).

Dessa forma, para a cobrança dos serviços de abastecimento de água, são adotadas categorias de consumo, de acordo com a Tabela 5.17 a seguir.

Tabela 5.17: Estrutura Tarifária de Água (valores válidos a partir de julho de 2014).

Categoria	Faixa de Consumo (m³)	Tarifa (R\$/m³)	Valor da Conta (R\$)	Nº de Economias	% Acumulada	
Residencial	Social	0-10	0,80	8,00	29	0,15%
	Popular (com subsídio)	0-10	1,62	16,20	12.161	64,86%
		11-15	2,73	29,85	3.239	82,10%
		16-20	2,93	44,50	1.146	88,20%
		21-50	5,02	195,10	535	91,04%
		> 50	8,86	-	35	91,23%
	Normal (sem subsídio)	0-10	2,15	21,50	592	94,38%
		11-15	2,75	35,25	164	95,25%
		16-20	2,95	50,00	75	95,65%
		21-50	5,03	200,90	75	96,05%
> 50		8,86	-	3	96,07%	
Total Residencial				18.054	96,07%	
Comercial	Popular	0-13	2,59	33,67	315	1,68%
	Normal	0-50	5,42	271,00	226	2,88%
		> 50	8,30	-	8	2,92%
Total Comercial				549	2,92%	
Industrial	Normal	0-15	5,03	75,45	3	0,02%
		16-50	5,83	279,50	2	0,03%
		> 50	8,86	-	0	0,03%
Total Industrial				5	0,03%	
Pública	Normal	0-15	3,11	46,65	65	0,35%
		16-50	4,57	206,60	43	0,57%
		> 50	7,29	-	35	0,76%

Categoria	Faixa de Consumo (m ³)	Tarifa (R\$/m ³)	Valor da Conta (R\$)	Nº de Economias	% Acumulada
Total Pública				143	0,76%
Entidade Filantrópica	0-10	1,62	16,20	42	0,22%
	11-15	2,73	29,85	0	0,22%
	16-20	2,93	44,50	0	0,22%
	21-50	5,02	195,10	0	0,22%
	> 50	8,86	-	0	0,22%
Total Filantrópica				42	0,22%
Total Geral				18.793	100,00%

Fonte: Cagece, 2015.

De acordo com os dados apresentados, o maior número de economias está relacionado à categoria residencial popular, com faixa de consumo de até 10 m³, tarifa de R\$ 1,62/m³ e valor final de R\$ 16,20 cobrado na conta de água.

Esse sistema de subsídio possibilita que os consumidores que possuem menor poder aquisitivo consigam se manter ligados ao sistema, muitas vezes consumindo quantidades bem superiores às que consumiriam caso o regime tarifário fosse único.

5.3.1.1.1.2 Localidade Sítio São José

Com relação às ligações do Sistema de Abastecimento de Água, a CAGECE identifica diferentes situações, como pode ser visto na Tabela 5.18.

Tabela 5.18: Ligações do SAA da localidade Sítio São José – 2006 a julho/2015.

Situação/Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ativa	542	574	614	636	687	732	783	838	879	904
Cortada	69	81	96	122	131	137	85	70	79	86
Factível	382	378	378	391	388	383	388	389	394	398
Faturada por outro imóvel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ligação sem faturamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potencial	4	4	4	4	4	5	5	6	7	6
Suprimida	0	0	0	1	1	2	56	79	91	93

Situação/Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Suspensa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	997	1.037	1.092	1.154	1.211	1.259	1.317	1.382	1.450	1.487

Fonte: Cagece, 2015.

Na localidade Sítio São José, o número de ligações ativas do SAA cresceu 66,79% entre os anos de 2006 e 2015, chegando a 904 ligações no último ano.

Em se tratando das categorias de economias, tem-se na Tabela 5.19, a seguir, o resumo da situação das mesmas em julho de 2015.

Tabela 5.19: Situação das economias por categorias– julho/2015.

Categoria	Ativa	Cortada	Factível	Faturada por outro imóvel	Sem fatur	Potencial	Suprimida	Suspensa	Total
Comercial	7	3	3	0	0	0	2	0	15
Entidade Filantrópica	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mista	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pública	7	1	3	0	0	0	1	0	12
Residencial	890	82	392	0	0	6	91	0	1.461
Total	904	86	398	0	0	6	94	0	1.488

Fonte: Cagece, 2015.

Nota-se que na localidade Sítio São José não existem economias do tipo entidades filantrópicas, industrial e mista. A categoria residencial representa 98,19% das economias, seguidas pelos setores comercial e público, com 1,01% e 0,81%, respectivamente.

De acordo com dados da CAGECE (2015), o Índice de Utilização da Rede de Água (IURA) atualmente está acima de 61,04%, conforme Tabela 5.20.

Tabela 5.20: Índice de Utilização da Rede de Água (IURA) – Sítio São José.

Ano	IURA (%)
2007	55,57
2008	56,43

Ano	IURA (%)
2009	55,30
2010	56,92
2011	58,37
2012	59,68
2013	60,90
2014	60,91
Julho/2015	61,04

Fonte: Cagece, 2015.

Segundo o banco de dados da CAGECE (2015), Tabela 5.21, o sistema de abastecimento de água na localidade Sítio São José tem 98,30% de suas ligações hidrometradas.

Tabela 5.21: Índice de hidrometração da localidade Sítio São José.

Ano	Índice de hidrometração (%)
2007	97,70%
2008	97,90%
2009	97,40%
2010	97,40%
2011	97,20%
2012	98,50%
2013	98,50%
2014	98,20%
2015	98,30%

Fonte: Cagece, 2015.

O Gráfico 5.11 a seguir apresenta o número de hidrômetros instalados na localidade Sítio São José, bem como suas idades médias no período de 2010 a agosto/2015.

Gráfico 5.11: Hidrômetros instalados e suas idades médias (2010 a agosto/2015).

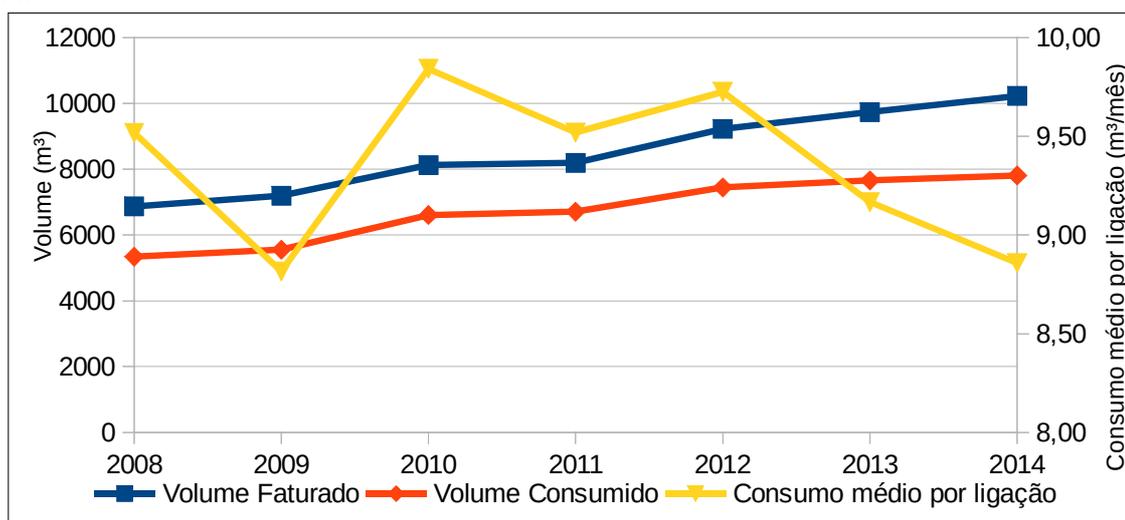


Fonte: Cagece, 2015.

Neste período o parque de hidrômetros instalados em Sítio São José aumentou cerca de 22,56%, totalizando 978 hidrômetros em 2015 (agosto) e idade média em torno de 4,0 anos.

O Gráfico 5.12 mostra o volume faturado, consumido e o consumo mensal de água na localidade Sítio São José no período de 2008 a 2014.

Gráfico 5.12: Volume faturado, consumido e consumo mensal de água por ligação – 2008 a 2014.



Fonte: Cagece, 2015.

Entre os anos de 2008 e 2014, a média mensal do volume faturado da água neste sistema foi de 8.196,50 m³, ao passo que a do volume consumido foi 6.706,00 m³. Portanto, o volume consumido representou 81,82% do faturado.

Percebe-se ainda que, nesse mesmo período, o consumo médio mensal por ligação foi de 9,52 m³/mês, valor muito próximo ao mínimo adotado.

5.3.1.1.2 Projeto Existente: Sistema Adutor da Ibiapaba.

Tendo em vista o porte do sistema e a infraestrutura existente, a Secretaria de Recursos Hídricos, responsável pela implantação do Sistema Adutor da Ibiapaba, propôs a ampliação deste para um horizonte de mais 30 anos, além da incorporação da demanda de cidades não atendidas pelo atual projeto em operação.

A proposta de ampliação do Sistema Adutor da Ibiapaba baseia-se na sua importância regional, considerando que atualmente o mesmo é responsável pelo abastecimento de cerca de 110.000 habitantes (são quatorze localidades), e o nível de atendimento satisfatório encontra-se próximo da sua capacidade máxima operacional (CAGECE, 2012). A Figura 5.14 mostra a localização do sistema adutor na porção noroeste do estado.

Figura 5.14: Localização do Sistema Adutor da Ibiapaba.



Fonte: Atlas do Ceará – IPLANCE.

A concepção geral do projeto – que abrange os ramais Principal, Norte e Sul – consiste na construção de uma nova adutora trabalhando em paralelo com a existente. Para tanto, foram previstos: i) nova adutora de água bruta com destino à ETA; ii) melhorias na estação de tratamento; iii) aumento da capacidade de reservação do sistema; iv) construção de estação elevatória de água tratada e v) nova adutora de água tratada.

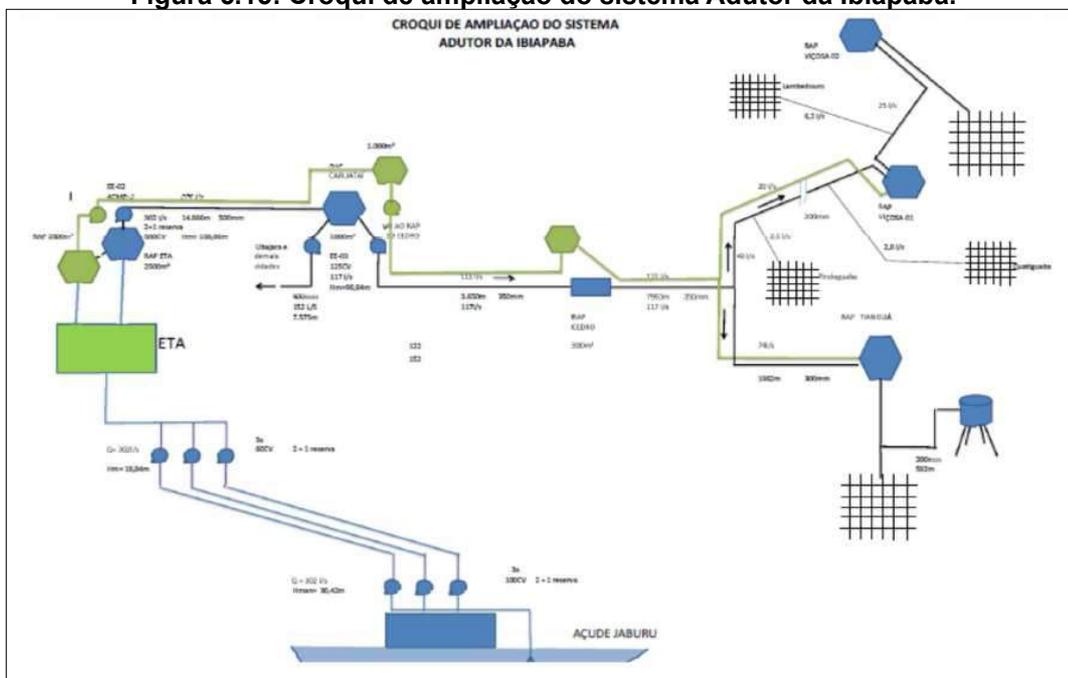
Quanto ao Ramal Norte, sabe-se que o mesmo beneficia as cidades de Carnaubal, Tianguá e Viçosa do Ceará, abastecendo assim os distritos de Caruataí, Canastra,

Inharim, Pindoguaba, Quatiguaba e São José. A vazão projetada para atender esse contingente é de 122,34 L/s, prevendo-se, com a ampliação do sistema, alcançar 253,34 L/s.

A ampliação do Ramal Norte será constituída dos seguintes trechos: Caruataí – Cedro; Cedro – Tianguá; Ramal Tianguá; Tianguá – Pindoguaba; Ramal Pindoguaba; Pindoguaba – Quatiguaba; Ramal Quatiguaba; Quatiguaba – Inharim; Inharim –Viçosa; Ramal Viçosa e Ramal Lambedouro. De todos os trechos acima descritos apenas o trecho Ramal Lambedouro será inserido no sistema através desse projeto, os demais serão ampliados.

A Figura Figura 5.15 ilustra o novo layout do sistema, onde em verde estão destacados os objetos de ampliação ou melhorias.

Figura 5.15: Croqui de ampliação do sistema Adutor da Ibiapaba.



Fonte: Cagece, 2015.

O investimento inicial previsto para as obras do Ramal Norte era da ordem de 16,4

milhões. Contudo, esse valor contratual se encontra sob revisão e pleito de um aditivo, com recursos a serem captados junto ao BNDES. Em agosto de 2014, tinha-se executado 82,51% do total da obra.

5.3.1.1.3 Dados gerais para abastecimento de água – IBGE, Prefeitura e Sisar.

Em complemento às informações expostas, foi consultado o Censo 2010 do IBGE para identificar, de modo geral, as principais formas de abastecimento utilizadas no distrito Sede. Além disso, utilizou-se o levantamento de informações da equipe técnica da Prefeitura, in loco, nas diversas localidades deste distrito, e por fim, também foram considerados os dados das localidades atendidas por sistemas implantados pelo SISAR, os quais serão apresentados a seguir.

- **Levantamento de dados do IBGE – Abastecimento de água no distrito Sede**

Visando complementar as informações apresentadas, foi realizado levantamento através do Censo 2010 do IBGE acerca dos tipos de abastecimento de água encontrados nas zonas urbana e rural do distrito sede de Tianguá, os quais estão apresentados na Tabela 5.22.

Tabela 5.22: Domicílios particulares permanentes por tipo de abastecimento no distrito Sede.

Distrito: Sede	Tipo de Abastecimento					Total
	Rede geral	Poço ou nascente	Cisterna	Carro-pipa	Outro tipo	
Zona Urbana	11.263	197	1	3	34	11.498
Zona Rural	1.656	1.829	3	-	214	3.702
Total	12.919	2.026	4	3	248	15.200

Fonte: IBGE, 2010.

O IBGE classifica as formas de abastecimento de água em: rede geral – quando o domicílio é servido por água proveniente de rede de distribuição, com canalização

interna ou, pelo menos, para o terreno ou propriedade em que se situa o domicílio; poço ou nascente, sem canalização interna, localizado no terreno ou na propriedade em que se situa o domicílio; de reservatório abastecido por coleta de chuva, carro-pipa ou de outra procedência.

Em relação as principais formas de abastecimento de água utilizadas no distrito Sede, nota-se que cerca de 97,96% dos domicílios localizados na zona urbana são abastecidos por rede geral. Ao passo que esse percentual cai para 44,73% quando se trata da zona rural, onde se destaca a utilização de formas individuais de abastecimento, sendo 49,41% dos domicílios abastecidos por poços ou nascentes.

- **Levantamento de dados pela equipe técnica da Prefeitura – Abastecimento de água no distrito Sede.**

Com o objetivo de verificar a situação atual (2015) dos sistemas de abastecimento na zona rural de Tianguá, a equipe técnica da Prefeitura Municipal coletou informações *in loco* em diversas localidades não operadas pela CAGECE, as quais estão dispostas na Tabela 5.23.

Tabela 5.23: Tipos de abastecimento nas localidades do distrito Sede.

Localidade	Total de domicílios	Água canalizada		Água não canalizada			
		Nº de domicílios cobertos	Fonte de abastecimento	Fonte Pública*	Cisterna	Poço	Carro-pipa
Acarape	46	22	Poço	-	22	5	4
Bela Vista	140	140	Poço Profundo/Rio	-	34	6	-
Laranjeira	110	20	Poço	60	16	37	-
Marinema	91	91	Poço	21	39	7	-
São Gonçalo	8	4	Rio/Poço	4	1	2	-
São Vicente de Baixo	43	3	Rio	10	24	-	-
Sítio Alto Bonito	34	30	Poço	13	25	1	-

Localidade	Total de domicílios	Água canalizada		Água não canalizada			
		Nº de domicílios cobertos	Fonte de abastecimento	Fonte Pública*	Cisterna	Poço	Carro-pipa
Sítio Bodegas	53	40	Poço	4	11	6	-
Sítio Buriti	19	4	Poço	-	9	2	4
Sítio Cachoeira	25	25	Poço	-	9	10	-
Sítio Cachoeira do Pinga	157	157	Poço	95	20	15	-
Sítio Cajueiro	23	18	Poço	-	6	5	-
Sítio Cana Verde	3	3	Poço	-	-	1	-
Sítio Cidade	48	-	-	-	15	43	-
Sítio Conservador	39	39	Poço	-	15	31	-
Sítio Croata	140	12	Poço	23	65	79	17
Sítio Deus me Livre	27	27	Açude	-	19	-	-
Sítio Gamileira	21	-	-	-	12	2	11
Sítio Genipapo	20	20	Cacimba	-	8	3	-
Sítio Herculano	24	24	Poço	-	5	5	-
Sítio Iboaçú	108	108	Poço	69	33	24	-
Sítio Inga	100	84	Açude	8	27	-	8
Sítio Ipujuca	46	46	Poço	6	11	24	-
Sítio Itagaruna	29	20	Chafariz	9	2	10	2
Sítio Itraguaçu	13	13	Rio, Poço e Cacimba	1	2	6	-
Sítio Janeiro	59	-	-	-	26	8	-
Sítio Lages	95	95	Poço	9	35	17	0
Sítio Lagoa dos Bitonhos	52	52	-	52	3	1	-
Sítio Lagoinha	29	-	-	1	9	29	-
Sítio Machado	66	66	Poço	-	40	1	-

Localidade	Total de domicílios	Água canalizada		Água não canalizada			
		Nº de domicílios cobertos	Fonte de abastecimento	Fonte Pública*	Cisterna	Poço	Carro-pipa
Sítio Malhada dos Bois	2	-	-	2	-	-	-
Sítio Maranguape	15	-	-	-	8	7	-
Sítio Mestre Luiz	4	4	Cacimba	-	1	-	-
Sítio Morcego	14	13	Poço	1	13	1	-
Sítio Murungu	40	34	Poço	6	21	23	15
Sítio Olho D'agua	43	41	Poço	2	24	6	-
Sítio Palmeiras Comprida	48	9	-	36	3	-	-
Sítio Paraiba	109	109	Poço	80	37	45	82
Sítio Parque da Serra	4	3	Poço	-	-	1	-
Sítio Pendurado	24	24	-	14	-	3	-
Sítio Prensa	37	-	-	37	15	3	-
Sítio Riachinho	80	80	Cacimba/Poço	-	23	9	-
Sítio Santa Rosa	16	-	-	1	4	8	2
Sítio Santa Rosa dos Osarios	25	24	-	24	3	1	-
Sítio Santa Rosa dos Donses	42	-	-	42	13	1	-
Sítio São Joaquim	2	1	Cacimba	-	-	1	-
Sítio São Paulo	5	-	-	-	1	3	-
Sítio Solidão	3	3	Poço	-	-	1	-
Sítio Tipical	28	28	Poço	14	23	2	-
Pitanguinha	128	-	-	-	43	67	20

Localidade	Total de domicílios	Água canalizada		Água não canalizada			
		Nº de domicílios cobertos	Fonte de abastecimento	Fonte Pública*	Cisterna	Poço	Carro-pipa
Total	2.389	1.588	-	572	797	564	165

Fonte: Prefeitura Municipal de Tianguá, 2015.

(-) Informação não disponível.

(*) Inclui-se aqui os casos em que a população faz uso de bica, poço ou chafariz da Prefeitura.

Observa-se que prevalece entre as localidades do distrito Sede a utilização de água canalizada (rede), representando cerca de 66,47% do total dos domicílios apurados no levantamento de dados realizado pela equipe de Agentes de Saúde da Prefeitura. Nestes casos, a água era oriunda majoritariamente de um manancial subterrâneo, sendo constatado tratamento através da aplicação de cloro, hipoclorito ou água sanitária em apenas 16 (dezesesseis) das 64 (sessenta e quatro) localidades do distrito.

Outra forma de abastecimento que teve destaque na Sede do município foi o uso de cisternas e poços instalados dentro do terreno do imóvel, presentes em 33,36% e 23,61% das residências, respectivamente.

Com representatividade de 23,94% em relação ao total de imóveis, estão os casos em que a população precisa se deslocar à bica, chafariz ou poço da Prefeitura e transportar a água em baldes ou recipientes até suas residências. Muitas vezes essa água não passou por nenhum tipo de tratamento e está sujeita, inclusive, à contaminação durante seu armazenamento e transporte.

Em situações de emergência, o distrito Sede também é atendido por carros-pipa, o que foi verificado em 6,91% dos domicílios.

- **Levantamento de dados das localidades que possuem sistemas implantados pelo SISAR – Abastecimento de água no distrito Sede.**

No distrito Sede, o SISAR atua nas localidades de Acarape e Lagoa dos Bitonhos, conforme os dados apresentados nas Tabela 5.24 e 5.25.

Tabela 5.24: Dados populacionais do SISAR nas localidades de Acarape e Lagoa do Bitonhos.

Localidade	Ligações totais	Ligações ativas	Pop. coberta total	Pop. abastecida	Índice de hidrometração	Atendimento real
Acarape	258	243	975	919	100%	96%
Lagoa dos Bitonhos	109	90	412	340	100%	96%
Total	367	333	1.387	1.259	100%	96%

Fonte: SISAR, 2015.

Tabela 5.25: Dados técnicos do SISAR nas localidades de Acarape e Lagoa dos Bitonhos.

Localidade	Tipo de captação	Diâmetro da adutora (mm)	Extensão da rede (m)	Diâmetro da rede de distribuição (mm)	Capacidade e REL (m ³)	Horas de funcionamento o/dia	Volume médio (m ³)
Acarape	Subterrânea	75	2.438	50 e 75	45	18	1.241
Lagoa dos Bitonhos	Subterrânea	60	12.500	50	25	12	169

Fonte: SISAR, 2015.

Nas localidades Acarape e Lagoa dos Bitonhos o tratamento da água é feito por desinfecção (cloro). A qualidade da água distribuída é monitorada através das análises de pH, cor, turbidez, residual de cloro e bacteriológico. A tarifa média cobrada em Acarape é de R\$ 10,59, e em Lagoa dos Bitonhos é R\$ 6,96 (incluídos os custos de operação e manutenção).

5.3.1.2 Distrito Caruataí e Localidades

O distrito de Caruataí é operada pela CAGECE e seu abastecimento é realizado pelo Complexo Jaburu. O sistema local é composto de Reservação e Rede de

Distribuição de Água (RDA), conforme descrição a seguir.

a) Reservação de água tratada

No distrito de Caruataí existe apenas um reservatório com capacidade de reservação de 2.500 m³ de água, conforme descrição da Tabela 5.26.

Tabela 5.26: Reservatórios existentes em Caruataí.

Tipo	Nome	Descrição	Cap. (m ³)	Localização	Coordenadas UTM E/S
Apoiado	RAP-02	Reservatório de acumulação que distribui a água tratada da ETA-Jaburu para a linha Norte (que abastece a rede de Viçosa do Ceará e Tianguá) e linha Sul.	2.500	Localidade Caruataí	280597/9575605

Fonte: Cagece, 2015.

Atualmente, o RAP-02 está isento de vazamentos, as condições de conservação são consideradas adequadas, no entanto não são realizadas limpeza e desinfecção periodicamente (Figura Figura 5.16).

Figura 5.16: RAP-02.



Fonte: Cagece, 2015.

b) Rede de distribuição de água (RDA)

A RDA de Caruataí é composta por 7.596,00 m de tubulação em PVC e 92,00 m em DEF^oF^o, totalizando 7.688,00 m (Tabela 5.10), com diâmetros variando de 50 a 150 mm, respectivamente.

Tabela 5.27: Rede de Distribuição de Água do distrito Caruataí.

Ano	Materiais/Extensões (m)		Total (m)
	PVC	DEF ^o F ^o	
2010	7.596	92	7.688
2011	7.596	92	7.688
2012	7.596	92	7.688
2013	7.596	92	7.688
2014	7.596	92	7.688
maio/2015	7.596	92	7.688

Fonte: Cagece, 2015.

No distrito Caruataí há registros de manobras instalados na rede que permitem o isolamento de setores hidráulicos, possibilitando que os serviços de manutenção afetem trechos pré-determinados e de maneira controlada.

Além disso, dispositivos de proteção anti-golpe também integram o sistema de abastecimento de água do município. O distrito Caruataí conta com duas Torres de Alimentação Unidirecional (TAU)/One Way que atuam na proteção da rede contra as variações de pressão, evitando, desta forma, vácuos e consequentes estrangulamentos na tubulação.

Figura 5.17: a) One Way 5 e b) One Way 6.



Fonte: Cagece, 2015.

A Figura 5.17 ilustra os One Way 5 e 6 pertencentes ao distrito Caruataí. A tabela abaixo mostra detalhes de sua localização.

Tabela 5.28: One Way existentes em Caruataí.

Nome	Localização	Coordenadas UTM E/S
One Way 5	Sítio Fim do Córrego	277646/9575783
One Way 6	Caruataí	280995/9575886

Fonte: Cagece, 2015.

Foram registradas, no período compreendido entre maio de 2014 e maio de 2015, 381 (trezentas e oitenta e uma) reclamações e solicitações a partir da central de atendimento telefônico da CAGECE (0800 275 0195).

Destas, 327 (trezentos e vinte e sete) estavam relacionadas a vazamentos e 35

(trinta e cinco) à falta d'água, conforme o Gráfico 5.13.

Gráfico 5.13: Solicitações e reclamações entre maio/14 e maio/15.



Fonte: Cagece, 2015.

Para o mesmo período, o Relatório de Controle Operacional (RECOP) de Tianguá, registrou vários vazamentos na rede, sendo as equipes de campo direcionadas para a execução e retirada dos mesmos (Cagece,2015).

5.3.1.2.1 Ligações Prediais e Economias

Com relação às ligações do Sistema de Abastecimento de Água, a CAGECE identifica diferentes situações, como pode ser visto na Tabela 5.29.

Tabela 5.29: Ligações do SAA do distrito de Caruataí – 2006 a julho/2015

Situação/Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ativa	610	635	643	662	692	702	726	746	770	779
Cortada	50	44	55	60	58	64	66	68	55	59
Factível	123	112	105	102	96	92	93	91	91	91
Faturada por outro imóvel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Situação/Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ligação sem faturamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potencial	118	110	99	93	86	81	80	80	80	80
Suprimida	0	0	0	0	0	0	0	7	21	22
Suspensa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	901	901	902	917	932	939	965	992	1.017	1.031

Fonte: Cagece, 2015.

No distrito Caruataí, o número de ligações ativas do SAA cresceu 27,70% entre os anos de 2006 e 2015, chegando a 779 ligações no último ano. Como resultado, houve diminuição na quantidade de ligações factíveis, com decréscimo de 26,02%, o que acarreta a melhoria do índice de atendimento do sistema.

Em se tratando das categorias de economias, tem-se na Tabela 5.30, a seguir, o resumo da situação das mesmas até julho de 2015.

Tabela 5.30: Situação das economias por categorias– julho/2015.

Categoria	Ativa	Cortada	Factível	Faturada por outro imóvel	Sem fatur	Potencial	Suprimida	Suspensa	Total
Comercial	8	2	1	0	0	12	1	0	24
Entidade Filantrópica	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mista	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pública	6	0	0	0	0	0	0	0	6
Residencial	765	57	90	0	0	68	21	0	1.001
Total	779	59	91	0	0	80	22	0	1.031

Fonte: Cagece, 2015.

Nota-se que em Caruataí não existem economias do tipo entidades filantrópicas, industrial e mista. A categoria residencial representa 97,09% das economias, seguidas pelo setor comercial (2,33%) e público (0,58%).

De acordo com dados da CAGECE (2015), o Índice de Utilização da Rede de Água (IURA) atualmente está acima de 80%, conforme Tabela 5.31.

Tabela 5.31: Índice de Utilização da Rede de Água (IURA) - Caruataí.

Ano	IURA (%)
2007	80,28
2008	80,07
2009	80,34
2010	81,80
2011	81,82
2012	82,03
2013	81,80
2014	82,18
julho/2015	81,91

Fonte: Cagece, 2015.

De acordo com dados da CAGECE (2015), o índice de cobertura de abastecimento dos domicílios de Caruataí tem sofrido pouca alteração, atingindo 98,50% em julho de 2015 (Tabela 5.32).

Tabela 5.32: Índice de cobertura do SAA do distrito Caruataí - 2010 a julho/2015.

Ano	População projetada (hab.)	População Cobertura de água (hab.)	População Ativa de água (hab.)	Índice de Cobertura de água (%)
2010	977	960	868	98,31%
2011	1.001	984	885	98,34%
2012	1.025	1.009	903	98,40%
2013	1.039	1.023	910	98,45%
2014	1.061	1.045	932	98,49%
2015	1.052	1036	920	98,50%

Fonte: Cagece, 2015.

Conforme Tabela 5.33 a seguir, o número de economias cobertas pelo sistema de abastecimento de água subiu cerca de 13,11% no período 2010-2015. O mesmo ocorreu com as economias reais e ativas, que cresceram em torno de 10,58% e 11,14%, respectivamente.

Tabela 5.33: Quantidade de economias, cobertas, reais e ativas de água – 2010 a julho/2015.

Ano	Qtd total de economias	Qtd de economias cobertas de água	Qtd de economias reais de água	Qtd de economias ativas de água
2010	768	755	737	682
2011	782	769	753	691
2012	812	799	778	715
2013	839	826	800	735
2014	861	848	809	756
2015	867	854	815	758

Fonte: Cagece, 2015.

Segundo o banco de dados da CAGECE (2015), Tabela 5.34, o sistema de abastecimento de água de Caruataí tem 98,40% de suas ligações hidrometradas.

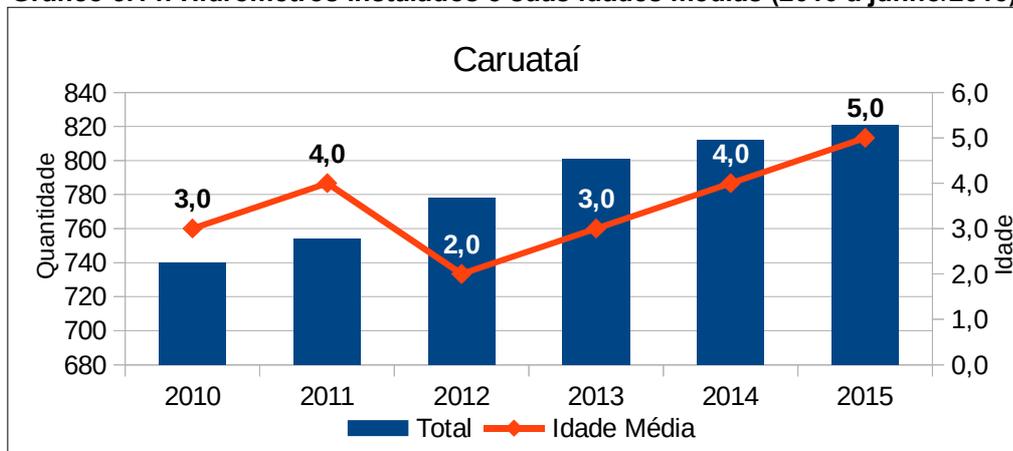
Tabela 5.34: Índice de hidrometração do distrito Caruataí.

Ano	Índice de hidrometração (%)
2007	98,80%
2008	98,90%
2009	99,00%
2010	98,70%
2011	98,40%
2012	98,20%
2013	98,40%
2014	98,40%
Julho/2015	98,40%

Fonte: Cagece, 2015.

O Gráfico 5.14 a seguir apresenta o número de hidrômetros instalados em Caruataí bem como suas idades médias no período de 2010 a 2015.

Gráfico 5.14: Hidrômetros instalados e suas idades médias (2010 a junho/2015).

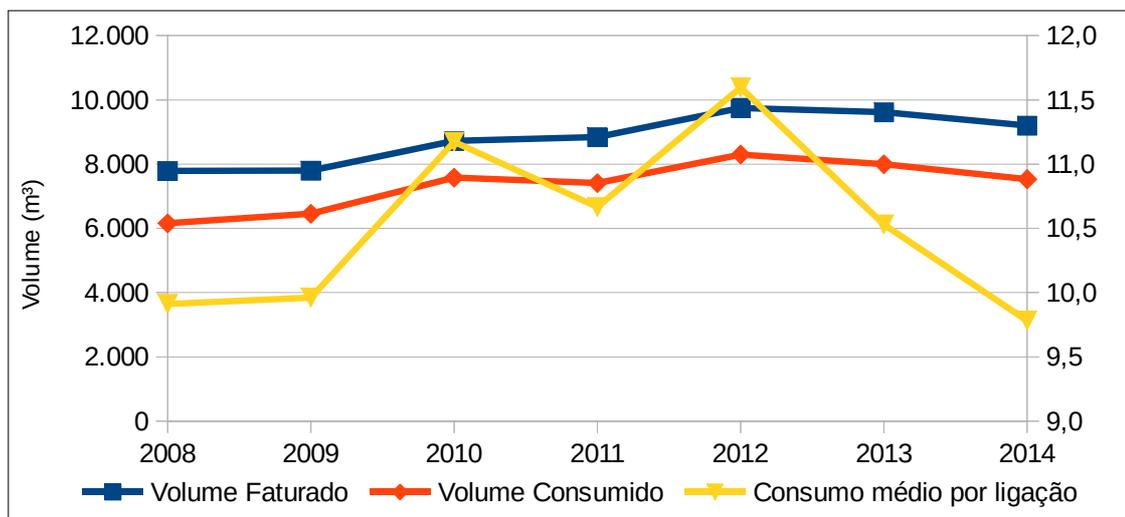


Fonte: Cagece, 2015.

Nota-se que no período de 2010 a 2015 o parque de hidrômetros instalados na localidade aumentou cerca de 10,95%, totalizando 821 hidrômetros em 2015 (junho) e idade média em torno de 5,0 anos.

O Gráfico 5.15 mostra o volume faturado, consumido e o consumo mensal de água no distrito Caruataí no período de 2008 a 2014.

Gráfico 5.15: Volume faturado, consumido e consumo mensal de água por ligação – 2008 a 2014.



Fonte: Cagece, 2015.

Entre os anos de 2008 e 2014, a média mensal do volume faturado da água neste sistema foi de 8.840,50 m³, ao passo que a do volume consumido foi 7.533,00 m³. Portanto, o volume consumido representou 85,21% do faturado.

Ressalta-se ainda, nesse mesmo período, que o consumo médio mensal por ligação foi de, aproximadamente, 10,53 m³/mês.

5.3.1.2.2 Dados gerais para abastecimento de água – IBGE, Prefeitura e Sisar.

- **Levantamento de dados do IBGE – Abastecimento de água no distrito Caruataí.**

Visando complementar as informações apresentadas, foi realizado levantamento através do Censo 2010 do IBGE, acerca dos tipos de abastecimento de água encontrados nas zonas urbana e rural do distrito Caruataí, os quais estão apresentados na Tabela 5.35.

Tabela 5.35: Domicílios particulares permanentes por tipo de abastecimento no distrito Caruataí.

Distrito: Caruataí	Tipo de Abastecimento					Total
	Rede geral	Poço ou nascente	Cisterna	Carro-pipa	Outro tipo	
Zona Urbana	257	-	-	-	6	263
Zona Rural	428	396	8	-	63	895
Total	685	396	8	-	69	1.158

Fonte: IBGE, 2010.

Em relação as principais formas de abastecimento de água utilizadas no distrito Caruataí, nota-se que cerca de 97,72% dos domicílios localizados na zona urbana são abastecidos por rede geral. Ao passo que esse percentual cai para 47,82% quando se trata da zona rural, onde se destaca a utilização de formas individuais de abastecimento, sendo 44,25% dos domicílios abastecidos por poços ou nascentes.

- **Levantamento de dados pela equipe técnica da Prefeitura – Abastecimento de água no distrito Caruataí.**

Com o objetivo de verificar a situação atual (2015) dos sistemas de abastecimento na zona rural do distrito Caruataí, a equipe técnica da Prefeitura Municipal coletou informações *in loco* em diversas localidades não operadas pela CAGECE, as quais estão dispostas na Tabela 5.36.

Tabela 5.36: Tipos de abastecimento nas localidades do distrito Caruataí.

Localidade	Total de domicílios	Água canalizada		Água não canalizada			
		Nº de domicílios cobertos	Fonte de abastecimento	Fonte Pública*	Cisterna	Poço	Carro-pipa
Poço de Areia	138	40	Poço	80	43	14	4
Sítio Itaperacima	62	-	-	-	18	20	-
Sítio Salgado	50	-	Açude	-	-	3	-
Sítio Taboca de Cima	123	35	Poço	16	20	34	-
Sítio Taboca de Baixo	129	126	Poço	-	-	35	-
Estrada Tabocas	115	52	Poço	23	16	29	-
Sítio Itapuca	49	-	-	38	24	10	-
Total	666	253	-	157	121	145	4

Fonte: Prefeitura Municipal de Tianguá, 2015.

(-) Informação não disponível.

(*) Inclui-se aqui os casos em que a população faz uso de bica, poço ou chafariz da Prefeitura.

Observa-se que prevalece entre as localidades do distrito Caruataí a utilização de água canalizada (rede), representando cerca de 37,99% do total dos domicílios apurados no levantamento de dados realizado pela equipe de Agentes de Saúde da Prefeitura. Nestes casos, a água era oriunda majoritariamente de um manancial subterrâneo, sendo constatado tratamento através da aplicação de cloro em 5 (cinco) das 9 (nove) localidades do distrito.

Com representatividade de 27,53% em relação ao total de imóveis, estão os casos em que a população precisa se deslocar à bica, chafariz ou poço da Prefeitura e transportar a água em baldes ou recipientes até suas residências. Muitas vezes essa água não passou por nenhum tipo de tratamento e está sujeita, inclusive, à contaminação durante seu armazenamento e transporte.

Outra forma de abastecimento que teve destaque em Caruataí foi o uso de poços ou cisternas instalados dentro do terreno do imóvel, presentes em 21,77% e 18,17% das residências, respectivamente.

Em situações de emergência, o distrito também é atendido por carros-pipa, o que foi verificado em 0,60% dos domicílios.

- **Levantamento de dados das localidades que possuem sistemas implantados pelo SISAR – Abastecimento de água no distrito Caruataí.**

No distrito Caruataí, o SISAR atua na localidade de Taboca, conforme os dados apresentados nas Tabela 5.37 e 5.38.

Tabela 5.37: Dados populacionais do SISAR na localidade de Taboca.

Localidade	Ligações totais	Ligações ativas	Pop. coberta total	Pop. abastecida	Índice de hidrometração	Atendimento real
Taboca	148	145	559	548	100%	85%

Fonte: SISAR, 2015.

Tabela 5.38: Dados técnicos do SISAR na localidade de Taboca.

Localidade	Tipo de captação	Diâmetro da adutora (mm)	Extensão da rede (m)	Diâmetro da rede de distribuição (mm)	Capacidade e REL (m³)	Horas de funcionamento/dia	Volume médio (m³)
Taboca	Subterrânea	75	10.500	50-75	35	24	1.129

Fonte: SISAR, 2015.

Em Taboca, o tratamento da água é feito por desinfecção (cloro). A qualidade da água distribuída é monitorada através das análises de pH, cor, turbidez, residual de cloro e bacteriológico. A tarifa média cobrada é de R\$ 11,25 (incluídos os custos de operação e manutenção).

5.3.1.3 Distrito Pindoguaba e Localidades

No distrito Pindoguaba, a CAGECE é responsável pela operação do sistema de abastecimento de água nas localidades Canastra, Pindoguaba e Valparaíso. O sistema local é composto de Reservação e Rede de Distribuição de Água (RDA), conforme descrição a seguir.

a) Reservação de água tratada

No distrito de Pindoguaba existem 7 (sete) reservatórios, que juntos somam uma capacidade de reservação de 600 m³ de água, conforme descrição da Tabela 5.39.

Tabela 5.39: Reservatórios existentes em Pindoguaba.

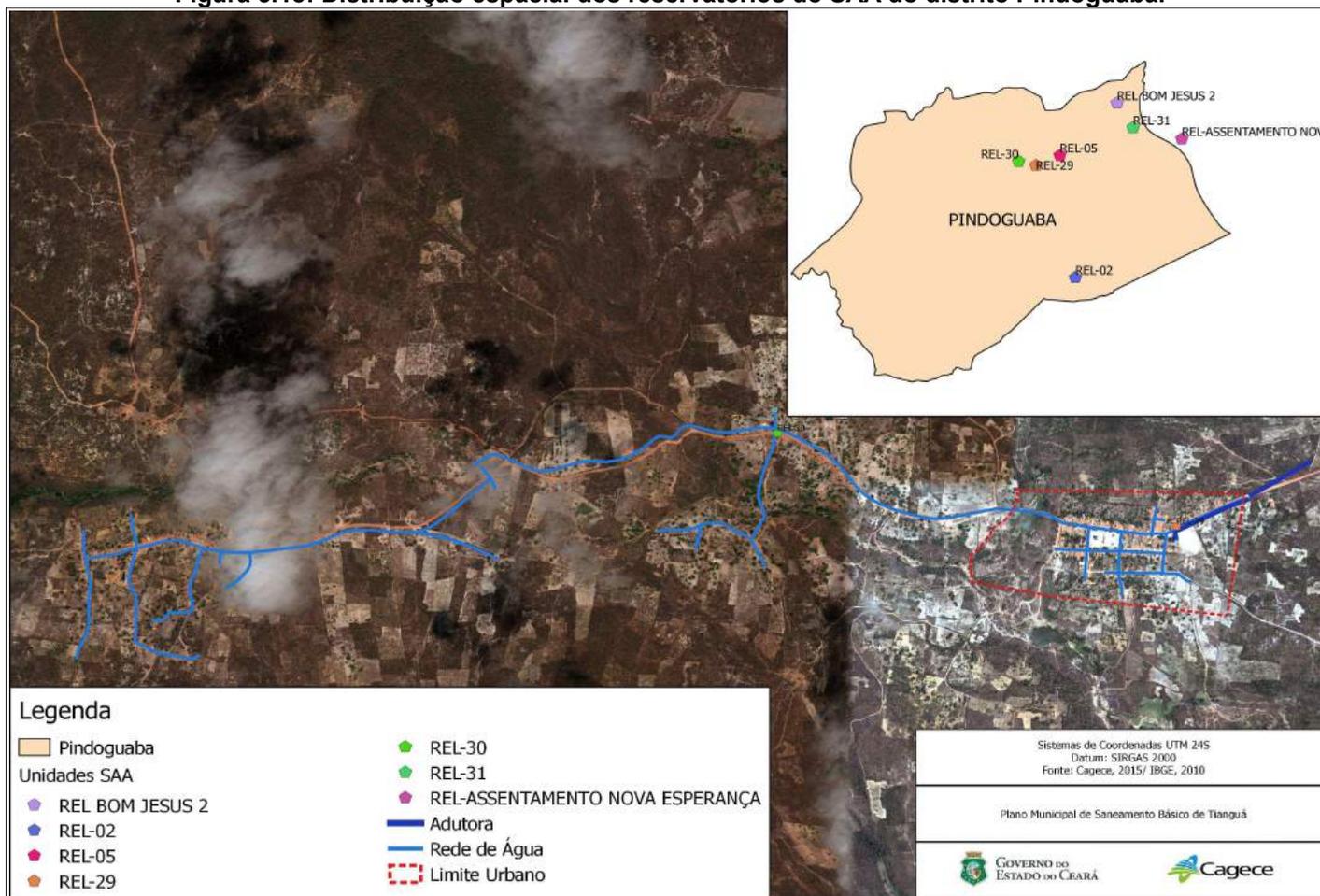
Tipo	Nome	Descrição	Cap. (m ³)	Localização	Coordenadas UTM E/S
Elevado	REL-02	Abastece a localidade de Valparaíso	100	Localidade Valparaíso	265441/9576516
	REL-05	Abastece a Comunidade Canastra	100	Localidade Canastra	264262/9585958
	REL-31	Abastece a Comunidade Bom Jesus I	100	Localidade Canastra	269666/9588093
	REL Assentamento Nova Esperança	Abastece o Assentamento Nova Esperança	100	Localidade Canastra	273276/9587235
	REL Bom Jesus II	Abastece a Comunidade Bom Jesus II	50	Localidade Canastra	268497/9589985
	REL-29	Abastece a Localidade Pindoguaba	100	Localidade Pindoguaba	262509/9585169

Tipo	Nome	Descrição	Cap. (m³)	Localização	Coordenadas UTM E/S
	REL-30	Abastece as localidades Areia Branca e Tucuns	50	Localidade Pindoguaba	261243/9585475

Fonte: Cagece, 2015.

A Figura 5.18 ilustra a distribuição espacial das unidades citadas anteriormente. Em seguida, cada uma destas será caracterizada.

Figura 5.18: Distribuição espacial dos reservatórios do SAA do distrito Pindoguaba.



Fonte: Cagece, 2015.

Quanto à operação e manutenção dos reservatórios, foram verificados os seguintes problemas:

- Condições inadequadas de pintura, identificação e conservação: REL-02, REL-05, REL Assentamento Nova Esperança, REL Bom Jesus II, REL-29, REL-30 e REL-31;
- Ocorrência de extravasamentos: REL-02, REL Nova Esperança, REL-29 e REL-31;
- Capacidade de armazenamento insuficiente para o acúmulo de água: REL-29;
- Não cumprimento do cronograma de limpeza e desinfecção periódica: todos os reservatórios.

b) Rede de distribuição de água (RDA)

A RDA de Pindoguaba é composta por 8.211,00 m de tubulação em PVC (Tabela 5.40), com diâmetros variando de 50 a 75 mm, respectivamente.

Tabela 5.40: Rede de Distribuição de Água do distrito Pindoguaba.

Ano	Materiais/Extensões (m)	
	PVC	Total (m)
2010	7.477	7.477
2011	8.211	8.211
2012	8.211	8.211
2013	8.211	8.211
2014	8.211	8.211
Maio/2015	8.211	8.211

Fonte: Cagece, 2015.

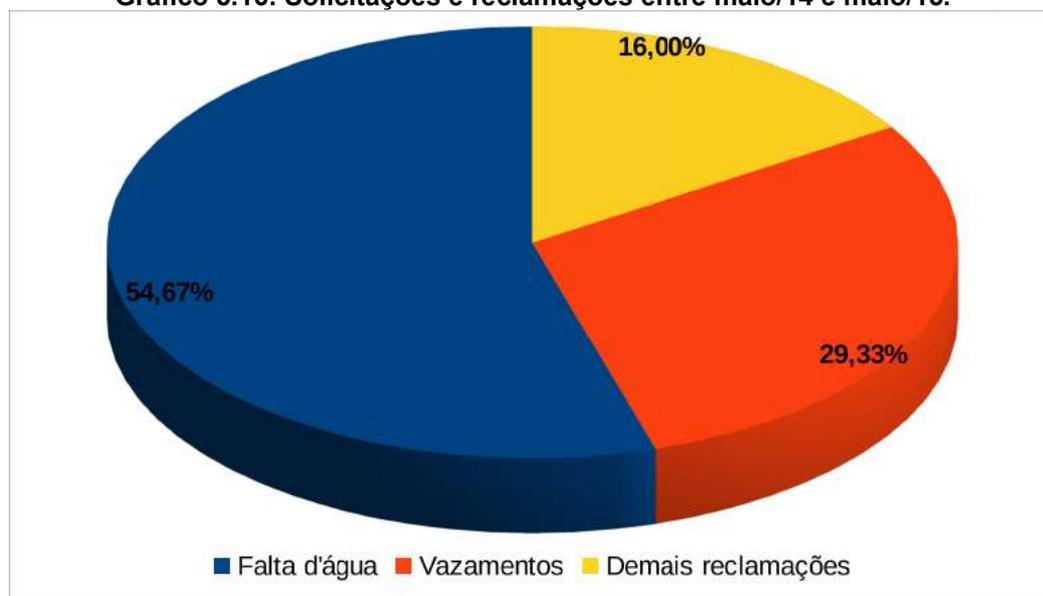
No distrito Pindoguaba, há registros de manobras instalados na rede que permitem o isolamento de setores hidráulicos, possibilitando que os serviços de manutenção afetem trechos pré-determinados e de maneira controlada.

Foram registradas, no período compreendido entre maio de 2014 e maio de 2015,

75 (setenta e cinco) reclamações e solicitações a partir da central de atendimento telefônico da CAGECE (0800 275 0195).

Destas, 41 (quarenta e uma) estavam relacionadas à falta d'água e 22 (vinte e duas) a vazamentos, conforme o Gráfico 5.16.

Gráfico 5.16: Solicitações e reclamações entre maio/14 e maio/15.



Fonte: Cagece, 2015.

Para o mesmo período, o Relatório de Controle Operacional (RECOP) de Pindoguaba, registrou vários vazamentos na rede, sendo as equipes de campo direcionadas para a execução e retirada dos mesmos (Cagece,2015).

Quanto à continuidade, verificou-se problemas de falta d'água/baixa pressão concentrados em Pindoguaba e Canastra. Nesses casos, são realizadas manobras na rede para regularização do abastecimento.

5.3.1.3.1 Ligações Prediais e Economias

5.3.1.3.1.1 Localidade Canastra

Com relação às ligações do Sistema de Abastecimento de Água, a CAGECE identifica diferentes situações, como pode ser visto na Tabela 5.41.

Tabela 5.41: Ligações do SAA da localidade Canastra – 2006 a julho/2015.

Situação/Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ativa	162	177	202	206	235	249	254	277	303	318
Cortada	16	17	21	26	23	30	40	39	36	36
Factível	97	96	96	96	99	98	98	98	108	107
Faturada por outro imóvel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ligação sem faturamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potencial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suprimida	0	0	0	0	0	0	6	8	16	20
Suspensa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	275	290	319	328	357	377	398	422	463	481

Fonte: Cagece, 2015.

Na localidade Canastra, o número de ligações ativas do SAA cresceu 96,30% entre os anos de 2006 e 2015, chegando a 318 ligações no último ano.

Em se tratando das categorias de economias, tem-se na Tabela 5.42, a seguir, o resumo da situação das mesmas em julho de 2015.

Tabela 5.42: Situação das economias por categorias– julho/2015.

Categoria	Ativa	Cortada	Factível	Faturada por outro imóvel	Sem fatur	Potencial	Suprimida	Suspensa	Total
Comercial	2	1	0	0	0	0	1	0	4
Entidade Filantrópica	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Industrial	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Mista	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pública	3	1	0	0	0	0	0	0	4

Categoria	Ativa	Cortada	Factível	Faturada por outro imóvel	Sem fatur	Potencial	Suprimida	Suspensa	Total
Residencial	313	34	107	0	0	0	18	0	472
Total	318	36	107	0	0	0	20	0	481

Fonte: Cagece, 2015.

Nota-se que na localidade Canastra não existem economias do tipo entidades filantrópicas e mista. A categoria residencial representa 98,13% das economias, seguidas pelos setores comercial e público, ambos com 0,83%.

De acordo com dados da CAGECE (2015), o Índice de Utilização da Rede de Água (IURA) atualmente está acima de 65%, conforme Tabela 5.43.

Tabela 5.43: Índice de Utilização da Rede de Água (IURA) - Canastra.

Ano	IURA (%)
2007	61,03
2008	63,32
2009	62,80
2010	65,83
2011	66,05
2012	63,82
2013	65,64
2014	65,44
Julho/2015	66,11

Fonte: Cagece, 2015.

Conforme a Tabela 5.44, em 2010, 266 economias tinham cobertura de água e em 2015, esse número subiu para 378, o que representou acréscimo de 42,11% para o período. Enquanto isso, a variação na quantidade de economias ativas foi de aproximadamente 33,04%.

Tabela 5.44: Quantidade de economias, cobertas, reais e ativas de água – 2010 a julho/2015.

Ano	Qtd total de economias	Qtd de economias cobertas de água	Qtd de economias reais de água	Qtd de economias ativas de água
2010	266	266	250	230
2011	285	285	270	243

Ano	Qtd total de economias	Qtd de economias cobertas de água	Qtd de economias reais de água	Qtd de economias ativas de água
2012	307	307	286	249
2013	331	331	308	273
2014	371	371	330	298
2015	378	378	339	306

Fonte: Cagece, 2015.

Segundo o banco de dados da CAGECE (2015), Tabela 5.45, o sistema de abastecimento de água de Canastra tem 98,90% de suas ligações hidrometradas.

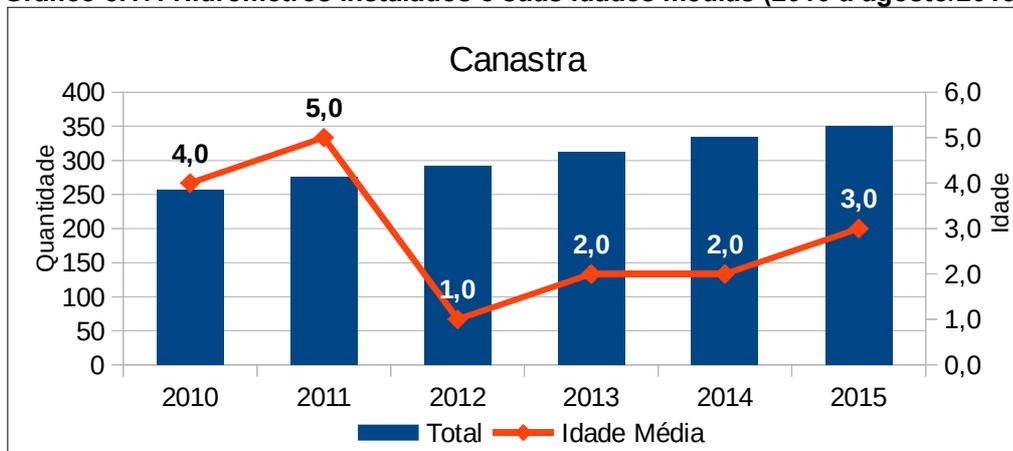
Tabela 5.45: Índice de hidrometração da localidade Canastra.

Ano	Índice de hidrometração (%)
2007	99,00%
2008	99,10%
2009	99,10%
2010	99,20%
2011	98,90%
2012	99,00%
2013	98,70%
2014	98,80%
2015	98,90%

Fonte: Cagece, 2015.

O Gráfico 5.17 a seguir apresenta o número de hidrômetros instalados na localidade Canastra, bem como suas idades médias no período de 2010 a agosto/2015.

Gráfico 5.17: Hidrômetros instalados e suas idades médias (2010 a agosto/2015).

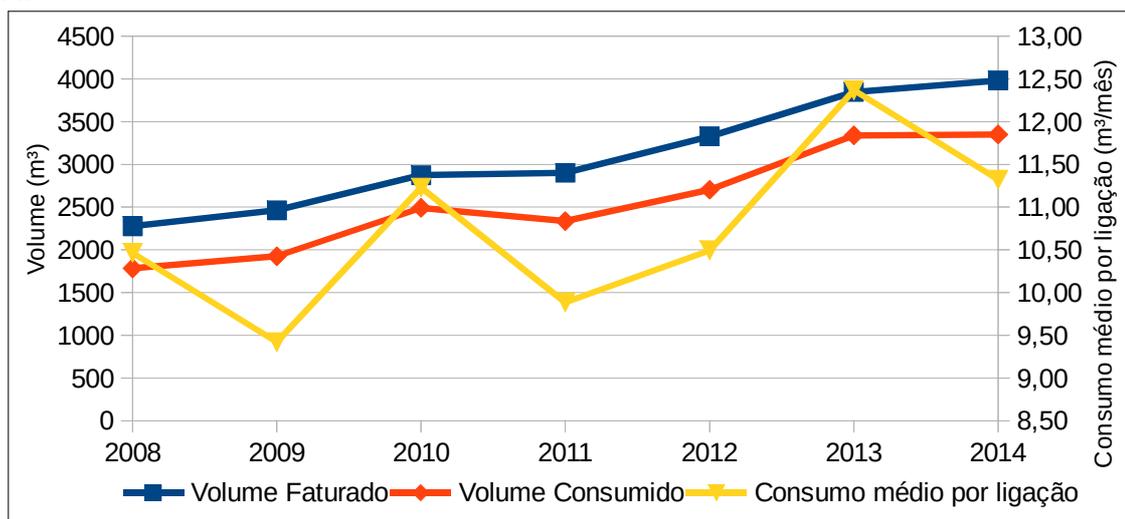


Fonte: Cagece, 2015.

Nota-se que no período o parque de hidrômetros instalados na localidade aumentou cerca de 36,72%, totalizando 350 hidrômetros em 2015 (agosto) e idade média em torno de 3,0 anos.

O Gráfico 5.18 mostra o volume faturado, consumido e o consumo mensal de água na localidade Canastra no período de 2008 a 2014.

Gráfico 5.18: Volume faturado, consumido e consumo mensal de água por ligação – 2008 a 2014.



Fonte: Cagece, 2015.

Entre os anos de 2008 e 2014, a média mensal do volume faturado da água neste sistema foi de 2.900,50 m³, ao passo que a do volume consumido foi 2.490,50 m³. Portanto, o volume consumido representou 85,86% do faturado.

Ressalta-se ainda, nesse mesmo período, que o consumo médio mensal por ligação foi de, aproximadamente, 10,49 m³/mês.

5.3.1.3.1.2 Localidade Pindoguaba

Com relação às ligações do Sistema de Abastecimento de Água, a CAGECE identifica diferentes situações, como pode ser visto na Tabela 5.46.

Tabela 5.46: Ligações do SAA da localidade Pindoguaba – 2006 a julho/2015.

Situação/Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ativa	337	348	361	380	397	407	369	349	335	327
Cortada	17	19	29	26	24	49	99	125	147	106
Factível	51	52	53	53	53	52	51	51	51	52
Faturada por outro imóvel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ligação sem faturamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potencial	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Suprimida	0	0	0	0	0	0	10	13	13	68
Suspensa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	406	420	444	460	475	510	531	540	548	555

Fonte: Cagece, 2015.

Na localidade Pindoguaba, o número de ligações ativas do SAA diminuiu 2,97%, em detrimento do aumento do total de ligações cortadas e suprimidas, que chegaram a 106 e 68 ligações, respectivamente.

Em se tratando das categorias de economias, tem-se na Tabela 5.47, a seguir, o resumo da situação das mesmas até julho de 2015.

Tabela 5.47: Situação das economias por categorias– julho/2015.

Categoria	Ativa	Cortada	Factível	Faturada por outro imóvel	Sem fatur	Potencial	Suprimida	Suspensa	Total
Comercial	1	2	4	0	0	0	2	0	9
Entidade Filantrópica	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mista	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pública	8	0	3	0	0	0	1	0	12
Residencial	318	104	45	0	0	2	65	0	534
Total	327	106	52	0	0	2	68	0	555

Fonte: Cagece, 2015.

Nota-se que em Pindoguaba não existem economias do tipo entidades filantrópicas, industrial e mista. A categoria residencial representa 96,22% das economias, seguidas pelo setor público (2,16%) e o comercial (1,62%).

De acordo com dados da CAGECE (2015), o Índice de Utilização da Rede de Água (IURA) atualmente está próximo de atingir 60,0%, conforme Tabela 5.48.

Tabela 5.48: Índice de Utilização da Rede de Água (IURA) - Pindoguaba.

Ano	IURA (%)
2007	83,05
2008	81,49
2009	82,79
2010	83,76
2011	80,12
2012	69,75
2013	64,87
2014	61,36
2015	59,13

Fonte: Cagece, 2015.

De acordo com a CAGECE (2015), foram obtidos abaixo os índices de cobertura de abastecimento de água dos domicílios localizados no distrito Pindoguaba. Diferente dos demais distritos, tais índices vem apresentando decréscimo (Tabela 5.49). A causa desse comportamento, como mencionado anteriormente, é o aumento do total

de ligações cortadas e suprimidas, refletindo na diminuição da população ativa.

Tabela 5.49: Índice de cobertura do SAA do distrito Pindoguaba - 2010 a julho/2015.

Ano	População projetada (hab.)	População Cobertura de água (hab.)	População Ativa de água (hab.)	Índice de Cobertura de água (%)
2010	383	382	331	99,78%
2011	395	393	325	99,59%
2012	407	405	291	99,60%
2013	407	405	270	99,61%
2014	416	414	263	99,61%
2015	351	350	219	99,62%

Fonte: Cagece, 2015.

Conforme a Tabela 5.50, em 2010, 445 economias tinham cobertura de água e em 2015, esse número subiu para 520, o que representou acréscimo de 16,85% para o período. Enquanto isso, a quantidade de economias ativas decaiu em 15,80%. Esse comportamento demonstra que os investimentos em ampliação de rede de distribuição não foram acompanhados pela intensificação das interligações à rede.

Tabela 5.50: Quantidade de economias, cobertas, reais e ativas de água – 2010 a julho/2015.

Ano	Qtd total de economias	Qtd de economias cobertas de água	Qtd de economias reais de água	Qtd de economias ativas de água
2010	446	445	408	386
2011	483	481	444	397
2012	501	499	456	358
2013	509	507	461	338
2014	518	516	470	327
2015	522	520	472	325

Fonte: Cagece, 2015.

Segundo o banco de dados da CAGECE (2015), Tabela 5.51, o sistema de abastecimento de água de Pindoguaba tem 98,40% de suas ligações hidrometradas.

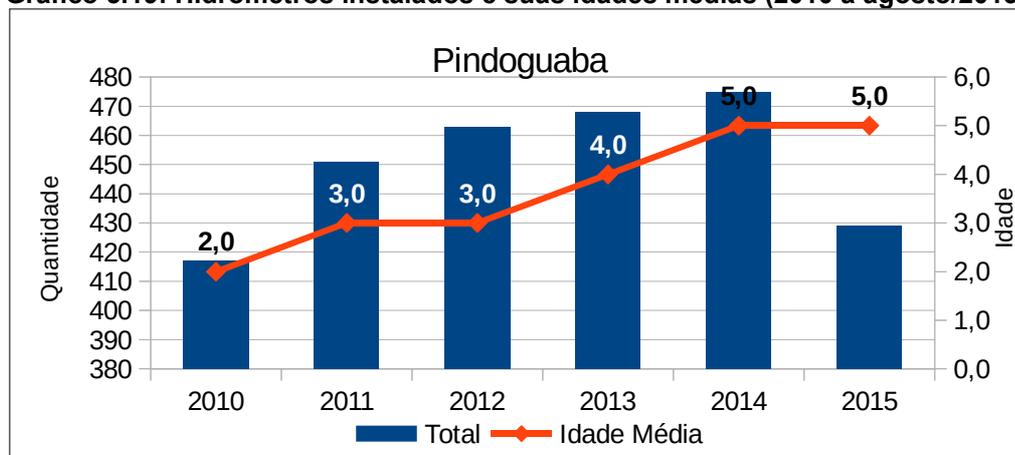
Tabela 5.51: Índice de hidrometração da localidade Pindoguaba.

Ano	Índice de hidrometração (%)
2007	99,20%
2008	99,20%
2009	99,30%
2010	99,00%
2011	98,90%
2012	98,90%
2013	98,70%
2014	98,50%
2015	98,40%

Fonte: Cagece, 2015.

O Gráfico 5.19 a seguir apresenta o número de hidrômetros instalados em Pindoguaba, bem como suas idades médias no período de 2010 a agosto/2015.

Gráfico 5.19: Hidrômetros instalados e suas idades médias (2010 a agosto/2015).

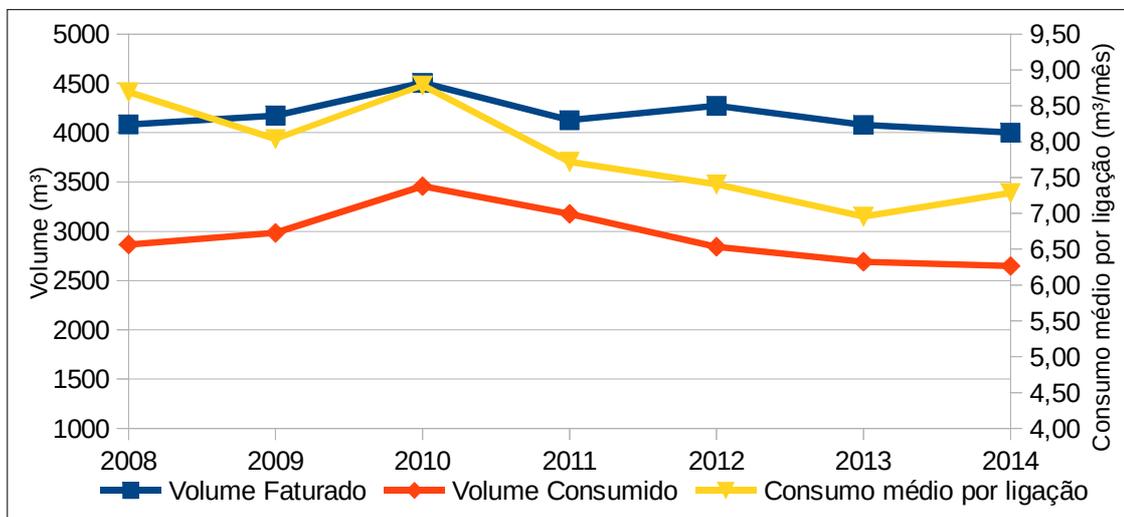


Fonte: Cagece, 2015.

Nota-se que, no período analisado, o parque de hidrômetros instalados na localidade aumentou cerca de 2,88%, totalizando 429 hidrômetros em 2015 (agosto) e idade média em torno de 5,0 anos.

O Gráfico 5.20 mostra o volume faturado, consumido e o consumo mensal de água na localidade Pindoguaba no período de 2008 a 2014.

Gráfico 5.20: Volume faturado, consumido e consumo mensal de água por ligação – 2008 a 2014.



Fonte: Cagece, 2015.

Entre os anos de 2008 e 2014, a média mensal do volume faturado de água neste sistema foi de 4.127,00 m³, ao passo que a do volume consumido foi 2.865,75 m³. Portanto, o volume consumido representou 69,44% do faturado.

Ressalte-se ainda, nesse mesmo período, que o consumo médio mensal por ligação foi de aproximadamente 7,72 m³/mês.

5.3.1.3.1.3 Localidade Valparaíso

Com relação às ligações do Sistema de Abastecimento de Água, a CAGECE identifica diferentes situações, como pode ser visto na Tabela 5.52.

Tabela 5.52: Ligações do SAA da localidade Valparaíso – 2006 a julho/2015.

Situação/Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ativa	81	88	92	91	99	103	108	110	119	121
Cortada	0	0	0	5	1	2	2	4	4	4
Factível	36	35	34	36	37	37	37	37	39	39
Faturada por outro imóvel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ligação sem faturamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Situação/Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Potencial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suprimida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suspensa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	117	123	126	132	137	142	147	151	162	164

Fonte: Cagece, 2015.

Na localidade Valparaíso, o número de ligações ativas do SAA cresceu 49,38% entre os anos de 2006 e 2015, chegando a 121 ligações no último ano.

Em se tratando das categorias de economias, tem-se na Tabela 5.53, a seguir, o resumo da situação das mesmas até julho/2015.

Tabela 5.53: Situação das economias por categorias– julho/2015.

Categoria	Ativa	Cortada	Factível	Faturada por outro imóvel	Sem fatur	Potencial	Suprimida	Suspensa	Total
Comercial	3	1	0	0	0	0	0	0	4
Entidade Filantrópica	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mista	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pública	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Residencial	116	3	39	0	0	0	0	0	158
Total	121	4	39	0	0	0	0	0	164

Fonte: Cagece, 2015.

Nota-se que, em Valparaíso não existem economias do tipo entidades filantrópicas, industrial e mista. A categoria residencial representa 96,34% das economias, seguidas pelo setor comercial (2,44%) e o público (1,22%).

De acordo com dados da CAGECE (2015), o Índice de Utilização da Rede de Água (IURA) atualmente está acima de 73%, conforme Tabela 5.54.

Tabela 5.54: Índice de Utilização da Rede de Água (IURA) - Valparaíso.

Ano	IURA (%)
2007	71,54
2008	73,02

Ano	IURA (%)
2009	68,94
2010	72,26
2011	72,54
2012	73,47
2013	72,85
2014	73,46
2015	73,78

Fonte: Cagece, 2015.

Conforme a Tabela 5.55, em 2013, 112 economias tinham cobertura de água e em 2015, esse número subiu para 124, o que representou acréscimo de 10,71% para o período. Enquanto isso, a variação na quantidade de economias ativas foi de apenas 8,49%.

Tabela 5.55: Quantidade de economias, cobertas, reais e ativas de água – 2013 a julho/2015.

Ano	Qtd total de economias	Qtd de economias cobertas de água	Qtd de economias reais de água	Qtd de economias ativas de água
2013	112	112	108	106
2014	123	123	117	115
Julho/2015	124	124	118	115

Fonte: Cagece, 2015.

Segundo o banco de dados da CAGECE (2015), Tabela 5.56, o sistema de abastecimento de água de Valparaíso tem 100,0% de suas ligações hidrometradas.

Tabela 5.56: Índice de hidrometração da localidade Valparaíso.

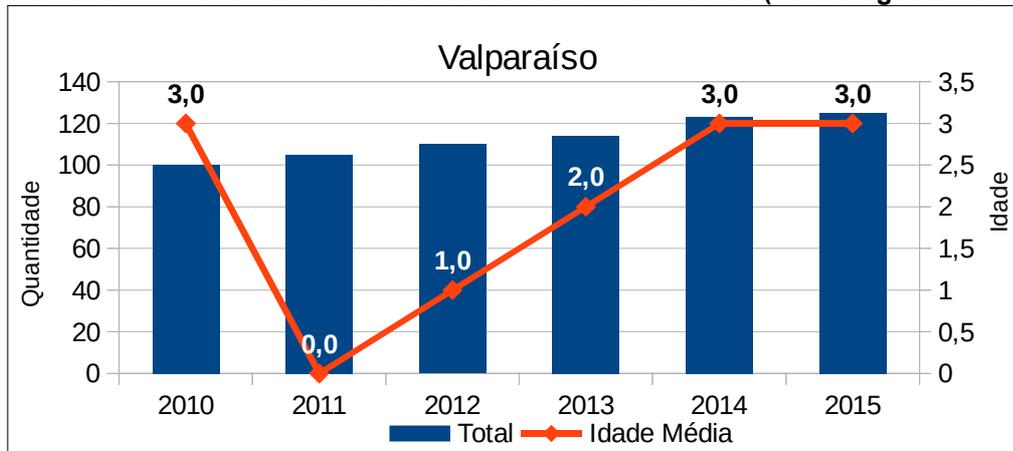
Ano	Índice de hidrometração (%)
2007	100,00%
2008	100,00%
2009	100,00%
2010	100,00%
2011	100,00%
2012	100,00%
2013	100,00%
2014	100,00%

Ano	Índice de hidrometração (%)
2015	100,00%

Fonte: Cagece, 2015.

O Gráfico 5.21 a seguir apresenta o número de hidrômetros instalados em Valparaíso, bem como suas idades médias no período de 2010 a agosto/2015.

Gráfico 5.21: Hidrômetros instalados e suas idades médias (2010 a agosto/2015).

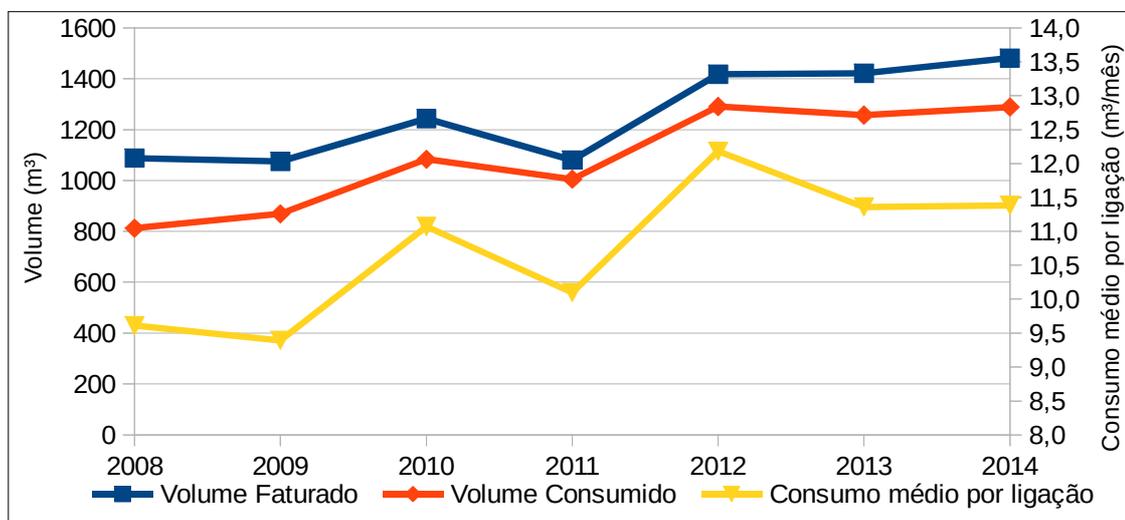


Fonte: Cagece, 2015.

Nota-se que, no período analisado, o parque de hidrômetros instalados na localidade aumentou cerca de 25,00%, totalizando 125 hidrômetros em 2015 (agosto) e idade média em torno de 3,0 anos.

O Gráfico 5.22 mostra o volume faturado, consumido e o consumo mensal de água na localidade Valparaíso no período de 2008 a 2014.

Gráfico 5.22: Volume faturado, consumido e consumo mensal de água por ligação – 2008 a 2014.



Fonte: Cagece, 2015.

Entre os anos de 2008 e 2014, a média mensal do volume faturado da água neste sistema foi de 1.243,00 m³, ao passo que a do volume consumido foi 1.083,00 m³. Portanto, o volume consumido representou 87,13% do faturado.

Ressalta-se ainda, nesse mesmo período, que o consumo médio mensal por ligação foi de, aproximadamente, 11,07 m³/mês.

5.3.1.3.2 Dados gerais para abastecimento de água – IBGE e Prefeitura.

- **Levantamento de dados do IBGE – Abastecimento de água no distrito Pindoguaba.**

Visando complementar as informações apresentadas, foi realizado levantamento através do Censo 2010 do IBGE, acerca dos tipos de abastecimento de água encontrados nas zonas urbana e rural do distrito Pindoguaba, os quais estão apresentados na Tabela 5.57.

Tabela 5.57: Domicílios particulares permanentes por tipo de abastecimento no distrito Pindoguaba.

Distrito: Pindoguaba	Tipo de Abastecimento					Total
	Rede geral	Poço ou nascente	Cisterna	Carro-pipa	Outro tipo	
Zona Urbana	99	-	-	-	1	100
Zona Rural	493	173	2	-	109	777
Total	592	173	2	-	110	877

Fonte: IBGE, 2010.

Em relação as principais formas de abastecimento de água utilizadas no distrito Pindoguaba, nota-se que cerca de 99,00% dos domicílios localizados na zona urbana são abastecidos por rede geral. Ao passo que esse percentual cai para 63,45% quando se trata da zona rural, onde também se destaca a utilização de formas individuais de abastecimento, sendo 22,27% dos domicílios abastecidos por poços ou nascentes.

- **Levantamento de dados pela equipe técnica da Prefeitura – Abastecimento de água no distrito Pindoguaba.**

Com o objetivo de verificar a situação atual (2015) dos sistemas de abastecimento na zona rural do distrito Pindoguaba, a equipe técnica da Prefeitura Municipal coletou informações *in loco* em diversas localidades não operadas pela CAGECE, as quais estão dispostas na Tabela 5.58.

Tabela 5.58: Tipos de abastecimento nas localidades do distrito Pindoguaba.

Localidade	Total de domicílios	Água canalizada			Água não canalizada		
		Nº de domicílios cobertos	Fonte de abastecimento	Fonte Pública*	Cisterna	Poço	Carro-pipa
Alto Lindo	5	-	-	5	5	1	-
Areia Branca	135	111	Açude	3	40	16	-
Bananal	1	-	-	-	-	1	-
Desterro	11	10	Poço	-	7	-	-

Localidade	Total de domicílios	Água canalizada		Água não canalizada			
		Nº de domicílios cobertos	Fonte de abastecimento	Fonte Pública*	Cisterna	Poço	Carro-pipa
Jaburu I	97	97	Açude/Poço	97	30	15	13
Tucuns	167	135	Poço/Açude	32	56	8	-
São José Dos Coelhos	38	-	-	36	26	2	-
Coreão	26	22	Poço	22	16	6	-
Remissão	42	20	Poço	20	18	6	-
Santa Madalena	31	-	-	-	31	-	31
Total	553	395	-	215	229	55	44

Fonte: Prefeitura Municipal de Tianguá, 2015.

(-) Informação não disponível.

(*) Inclui-se aqui os casos em que a população faz uso de bica, poço ou chafariz da Prefeitura.

Observa-se que prevalece entre as localidades do distrito Pindoguaba a utilização de água canalizada (rede), representando cerca de 71,43% do total dos domicílios apurados no levantamento de dados realizado pela equipe de Agentes de Saúde da Prefeitura. Nestes casos, a água era oriunda majoritariamente de um manancial subterrâneo, sendo constatado tratamento através da aplicação de cloro e água sanitária em 5 (cinco) das 13 (treze) localidades do distrito.

Outra forma de abastecimento que teve destaque em Pindoguaba foi o uso de cisternas ou poços instalados dentro do terreno do imóvel, presentes em 41,41% e 9,95% das residências, respectivamente.

Com representatividade de 38,88% em relação ao total de imóveis, estão os casos em que a população precisa se deslocar à bica, chafariz ou poço da Prefeitura e transportar a água em baldes ou recipientes até suas residências. Muitas vezes essa água não passou por nenhum tipo de tratamento e está sujeita, inclusive, à contaminação durante seu armazenamento e transporte.

Em situações de emergência, o distrito também é atendido por carros-pipa, o que foi verificado em 7,96% dos domicílios.

5.3.1.4 Distrito Arapá e Localidades

De acordo com o Censo 2010 do IBGE, as zonas urbana e rural do distrito Arapá são atendidas por rede, poço e/ou cisternas. O levantamento das informações acerca das formas de abastecimento encontradas no referido distrito estão apresentados na Tabela 5.59.

Tabela 5.59: Domicílios particulares permanentes por tipo de abastecimento no distrito Arapá.

Distrito: Arapá	Tipo de Abastecimento					Total
	Rede geral	Poço ou nascente	Cisterna	Carro-pipa	Outro tipo	
Zona Urbana	380	2	1	-	7	390
Zona Rural	186	157	10	-	7	360
Total	566	159	11	-	14	750

Fonte: IBGE, 2010.

No distrito Arapá, observou-se que a rede geral é a forma predominante de abastecimento nas zonas urbana e rural, representando 97,44% e 51,67% dos domicílios, respectivamente. Por outro lado, a utilização de poços prevaleceu na zona rural (43,61%).

Os dados coletados pela Prefeitura Municipal nas localidades de Arapá estão em destaque na Tabela 5.60, a seguir.

Tabela 5.60: Tipos de abastecimento nas localidades do distrito Arapá.

Localidade	Total de domicílios	Água canalizada		Água não canalizada			
		Nº de domicílios cobertos	Fonte de abastecimento	Fonte Pública*	Cisterna	Poço	Carro-pipa
Arapá	340	-	-	-	1	6	-
Bela Vista	201	201	Poço	-	10	15	-

Localidade	Total de domicílios	Água canalizada		Água não canalizada			
		Nº de domicílios cobertos	Fonte de abastecimento	Fonte Pública*	Cisterna	Poço	Carro-pipa
Itraguaçu	-	-	-	-	-	-	-
Muquem	3	-	-	1	-	1	-
Piçarreira	30	30	Caçimba	-	7	4	-
Sítio Campo do Meio	37	-	-	31	12	2	-
Sítio Letreiro	11	-	-	-	7		10
Varjota	16	-	-	13	5	2	-
Lagoa de Uberaba	23	-	Poço	9	15	10	1
Total	661	231	-	54	57	40	11

Fonte: Prefeitura Municipal de Tianguá, 2015.

(-) Informação não disponível.

(*) Inclui-se aqui os casos em que a população faz uso de bica, poço ou chafariz da Prefeitura.

Observa-se que prevalece entre as localidades do distrito Arapá a utilização de água canalizada (rede), representando cerca de 34,95% do total dos domicílios apurados no levantamento de dados realizado pela equipe de Agentes de Saúde da Prefeitura. Nestes casos, a água era oriunda majoritariamente de um manancial subterrâneo, sendo constatado tratamento através da aplicação de cloro apenas na localidade Bela Vista.

Outra forma de abastecimento que teve destaque em Arapá foi o uso de cisternas ou poços instalados dentro do terreno do imóvel, presentes em 8,62% e 6,05% das residências, respectivamente.

Com representatividade de 8,17% em relação ao total de imóveis, estão os casos em que a população precisa se deslocar à bica, chafariz ou poço da Prefeitura e transportar a água em baldes ou recipientes até suas residências. Muitas vezes essa água não passou por nenhum tipo de tratamento e está sujeita, inclusive, à contaminação durante seu armazenamento e transporte.

Em situações de emergência, o distrito também é atendido por carros-pipa, o que foi verificado em 1,66% dos domicílios.

5.3.1.5 Distrito Tabainha e Localidades

Os tipos de abastecimento de água encontrados no distrito Tabainha estão apresentados na Tabela 5.61.

Tabela 5.61: Domicílios particulares permanentes por tipo de abastecimento no distrito Tabainha.

Distrito: Tabainha	Tipo de Abastecimento					Total
	Rede geral	Poço ou nascente	Cisterna	Carro-pipa	Outro tipo	
Zona Urbana	101	5	-	-	9	115
Zona Rural	92	15	1	-	12	120
Total	193	20	1	-	21	235

Fonte: IBGE, 2010.

No distrito Tabainha, observou-se que a rede geral é a forma predominante de abastecimento nas zonas urbana e rural, representando 87,83% e 76,67% dos domicílios, respectivamente. Por outro lado, a utilização de poços prevaleceu na zona rural (12,50%).

Os dados coletados pela Prefeitura Municipal estão em destaque na Tabela 5.62, a seguir.

Tabela 5.62: Tipos de abastecimento nas localidades do distrito Tabainha.

Localidade	Total de domicílios	Água canalizada		Água não canalizada			
		Nº de domicílios cobertos	Fonte de abastecimento	Fonte Pública*	Cisterna	Poço	Carro-pipa
Tabainha	200	200	Açude	175	8	-	-
Total	200	200	-	175	8	-	-

Fonte: Prefeitura Municipal de Tianguá, 2015.

(-) Informação não disponível.

(*) Inclui-se aqui os casos em que a população faz uso de bica, poço ou chafariz da Prefeitura.

Infere-se que prevalece entre as localidades do distrito Tabainha a utilização de água canalizada (rede), representando 100% dos domicílios apurados no levantamento de dados realizado pela equipe de Agentes de Saúde da Prefeitura. Neste caso, a água era oriunda de um manancial superficial, sendo constatado tratamento através da aplicação de cloro.

Com representatividade de 87,50% em relação ao total de imóveis, estão os casos em que a população precisa se deslocar à bica, chafariz ou poço da Prefeitura e transportar a água em baldes ou recipientes até suas residências. Muitas vezes essa água não passou por nenhum tipo de tratamento e está sujeita, inclusive, à contaminação durante seu armazenamento e transporte.

Em Tabainha também foi observado o uso de cisternas instaladas dentro do terreno do imóvel, presentes em 4,00% das residências.

No distrito Tabainha, o SISAR atua nas localidades de Carnaubinha, Tabainha e Santo Izidio, conforme os dados apresentados nas Tabela 5.63 e 5.64.

Tabela 5.63: Dados populacionais do SISAR nas localidades Carnaubinha, Tabainha e Santo Izidio.

Localidade	Ligações totais	Ligações ativas	Pop. coberta total	Pop. abastecida	Índice de hidrometração	Atendimento real
Carnaubinha	99	82	374	310	100%	79%
Tabainha	194	170	733	643	100%	84%
Santo Izidio	98	83	370	314	100%	87%
Total	391	335	1.478	1.266	100%	84%

Fonte: SISAR, 2015.

Tabela 5.64: Dados técnicos do SISAR nas localidades Carnaubinha, Tabainha e Santo Izidio.

Localidade	Tipo de captação	Diâmetro da adutora (mm)	Diâmetro da rede de distribuição (mm)	Extensão da rede (m)	Capacidade REL (m³)	Capacidade RAP (m³)	Horas de funcionamento/dia	Volume médio (m³)
Carnaubinha	Superficial	75	50	4.400	30	16	15	149
Tabainha		75	50	3.500	35		15	

Localidade	Tipo de captação	Diâmetro da adutora (mm)	Diâmetro da rede de distribuição (mm)	Extensão da rede (m)	Capacidade REL (m³)	Capacidade RAP (m³)	Horas de funcionamento/dia	Volume médio (m³)
Santo Idízio		75	50	4.800	25	45	15	

Fonte: SISAR, 2015.

As localidades citadas acima são abastecidas através de um Complexo, com captação em um açude localizado no próprio distrito e tratamento por meio de filtração direta ascendente, que contempla a cloração. Na Figura Figura 5.19 pode-se verificar o estado de conservação dos reservatórios localizados em Carnaubinha e Tabainha, respectivamente.

Figura 5.19: a) REL-Carnaubinha e b) REL-Tabainha



Fonte: SISAR, 2015.

A qualidade da água distribuída é monitorada através das análises de pH, cor, turbidez, residual de cloro e bacteriológico. A tarifa média cobrada em Carnaubinha é

de R\$ 6,67, em Tabainha é R\$ 8,48 e Santo Izidio é de R\$ 7,23 (incluídos os custos de operação e manutenção).

Informações gerais do IBGE – Abastecimento de água no município de Tianguá.

Por fim, na Tabela 5.65 estão apresentados os dados gerais de domicílios particulares permanentes segundo a forma de abastecimento de água no município de Tianguá, conforme o Censo 2010 do IBGE.

Tabela 5.65: Domicílios particulares permanentes por formas de abastecimento de água – 2010.

Município Tianguá	Tipo de Abastecimento					Total
	Rede geral	Poço ou nascente	Cisterna	Carro-pipa	Outro tipo	
Zona Urbana	12.100	204	2	3	57	12.366
Zona Rural	2.855	2.570	24	-	405	5.854
Total	14.955	2.774	26	3	462	18.220

Fonte: Adaptado de IBGE, 2010.

De acordo com os dados apresentados, 82,08% dos domicílios particulares permanentes de Tianguá utilizavam rede geral como principal forma de abastecimento, a maioria deles localizados na zona urbana. Além disso, 15,23% dos domicílios fazem uso de água oriunda de poços ou nascentes, forma de abastecimento mais presente na zona rural.

5.3.2 Esgotamento Sanitário

No município de Tianguá existem dois Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) operados pela Cagece para atendimento da zona urbana da Sede. Nos demais distritos são empregadas soluções individuais tais como: fossas sépticas e rudimentares, valas, entre outras alternativas, que na maioria dos casos são inadequadas.

A seguir serão detalhadas as unidades que compõem o SES da Sede do Município.

5.3.2.1 Distrito Sede

A sede de Tianguá, por conta de sua formação topográfica natural, constitui-se de duas bacias: a Bacia do Rio Palmeira Comprida e a do Rio São Gonçalo.

5.3.2.1.1 Bacia do Rio Palmeira Comprida

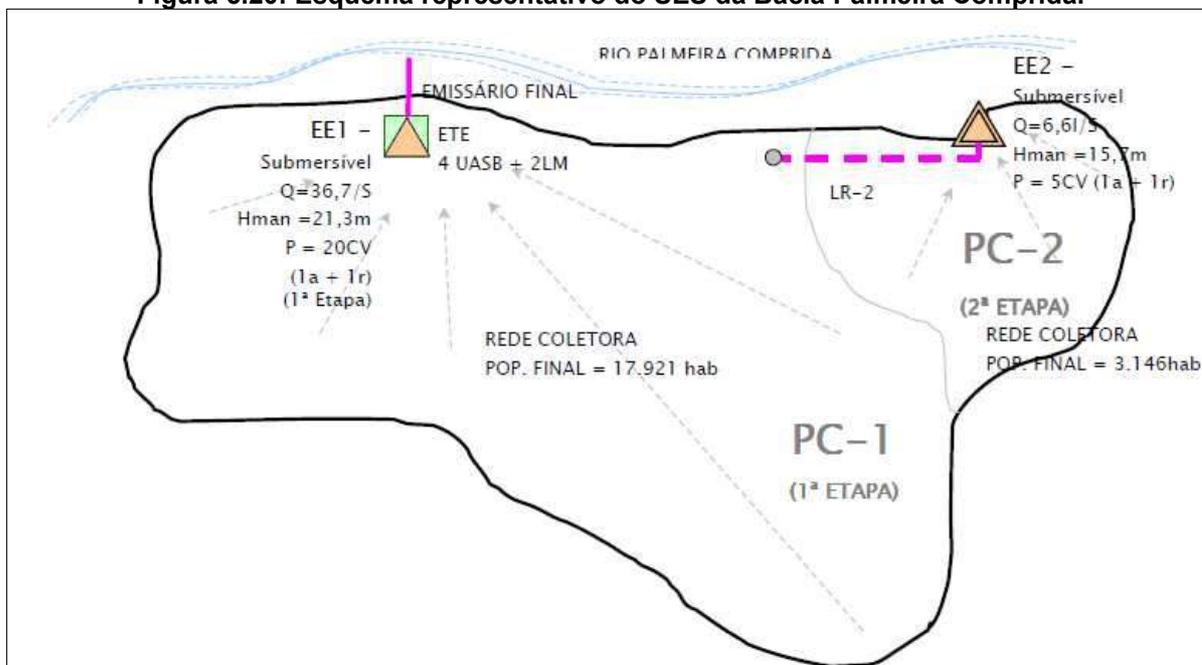
A implantação do SES na Bacia do Rio Palmeira Comprida ainda encontra-se em fase de execução. As pendências que impedem a continuidade das obras são referentes a problemas de desapropriação e ao trâmite da licença de instalação da ETE junto à SEMACE. Quando concluído, o sistema atenderá aos bairros Capacete, Fátima (zona norte), Lions Club (norte), Palmeira Comprida e Monsenhor Tibúrcio.

Durante a implantação da rede coletora, a Cagece realizou campanhas informativas para solicitar que a comunidade beneficiada não efetuasse a ligação intradomiciliar à caixa de inspeção da rede pública, até que a obra da estação de tratamento estivesse finalizada. No entanto, existem atualmente domicílios já interligados ao sistema inconcluso, o que tem acarretado problemas de extravasamento, a exemplo dos observados na Rua Palmeiras e nas proximidades do mercantil Frangolândia.

O projeto proposto, em 2008, tem como configuração inicial duas sub-bacias. A PC-1, que abrange a maior parte da bacia, atendendo cerca de 84% da população estimada, e a PC-2, que esgota o Bairro Capacete, com previsão de implantação em etapa posterior.

Cada bacia será contemplada com 1 (uma) Estação Elevatória de Esgoto (EEE) que receberá o efluente coletado da sua bacia para recalcar para outra mais próxima ou para encaminhar até a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), representadas na Figura Figura 5.20.

Figura 5.20: Esquema representativo do SES da Bacia Palmeira Comprida.



Fonte: Cagece (2008).

A seguir, estão detalhadas as unidades a serem implantadas no sistema, segundo o projeto existente (2008).

a) Rede Coletora de Esgoto (RCE)

As redes projetadas são do tipo convencional (separador absoluto), a serem

assentadas nas vias, em material de PVC ou Ferro Fundido, atendendo às especificações técnicas de projeto vigentes na NBR 9649/1986. A RCE terá extensão total de 27.640,56 m. A Tabela 5.66 traz a caracterização do diâmetro e extensão da rede coletora por sub-bacia.

Tabela 5.66: Características da rede coletora por Sub-bacia.

Sub-bacias	Comprimento de Rede				Total
	Ø 150 mm	Ø 200 mm	Ø 250 mm	Ø 300 mm	
Sub-bacia 1	22.634,67	386,52	1.110,09	580,00	24.711,28
Sub-bacia 2	2.929,28	-	-	-	2.929,28
Total	25.563,95	386,52	1.110,09	580,00	27.640,56

Fonte: Cagece, 2008.

b) Estações Elevatórias de Esgoto (EEE)

Está prevista a instalação de 2 (duas) EEE com tratamento preliminar, uma em cada sub-bacia. A Tabela 5.67 mostra mais detalhes a respeito das estações.

Tabela 5.67: Características das EEE.

Elevatória	Tipo	Quant. de bombas		Q (L/s)		Hman (m)		Potência (CV)	
		Ativa	Reserva	1ª Etapa	2ª Etapa	1ª Etapa	2ª Etapa	1ª Etapa	2ª Etapa
EEE 1	Submersível	2	1	36,7	45,6	21,32	22,68	20	15
EEE 2	Submersível	1	1	-	6,60	-	15,71	-	5

Fonte: Cagece, 2008.

c) Linhas de Recalque (LR)

As linhas de recalque das elevatórias foram dimensionadas para a vazão de fim de plano (2022) e estão identificadas na Tabela 5.68. A extensão total das LR é de 470,00m.

Tabela 5.68: Características das LR.

Linhas de Recalque	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
LR1	F°F°	150	80,00
LR2	PVC-DEF°F°	100	390,00

Fonte: Cagece, 2008.

d) Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)

As águas residuárias de toda a Bacia da Palmeira Comprida serão encaminhadas para 1 (uma) estação de tratamento independente do SES São Gonçalo. O esgoto a ser coletado e tratado apresenta características típicas de efluentes sanitários domésticos. Optou-se, portanto, em adotar tratamento biológico para os dejetos.

Assim, o tratamento será realizado através de um sistema constituído de: Reatores UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket), seguidos de Lagoas de Polimento. A ETE foi concebida de tal forma que para primeira etapa sejam implantados 4 (quatro) UASB, com previsão de acréscimo de mais 2 (duas) unidades para fim de plano. O tratamento será concluído nas três lagoas de polimento, uma delas prevista para a primeira etapa e as demais para a segunda.

Devido à ausência das lagoas de maturação II e III na 1ª etapa, será necessária uma desinfecção preliminar para redução dos coliformes, sendo o tratamento complementado pela lagoa de polimento. A fim de obter um maior controle tecnológico e operacional, a unidade de desinfecção primária será instalada entre os reatores UASB e lagoa de polimento, com a dosagem de cloro sendo consumida durante o tempo de contato, minimizando o residual de cloro, que será lançado na lagoa e protegendo o corpo receptor.

O projeto da ETE contempla ainda a implantação de uma estação elevatória de Águas Recuperadas – EEAR, a qual terá a função de receber:

- Efluente gravitário dos reatores UASB, incluindo descargas de lodo para recirculação ou transferência de lodo entre os reatores;
- Efluente gravitário dos leitos de secagem;
- Descarga de limpeza da linha, que interliga o UASB e o leito de secagem;
- Descarga de limpeza do sifão de ligação do tanque de contato e da lagoa de polimento;

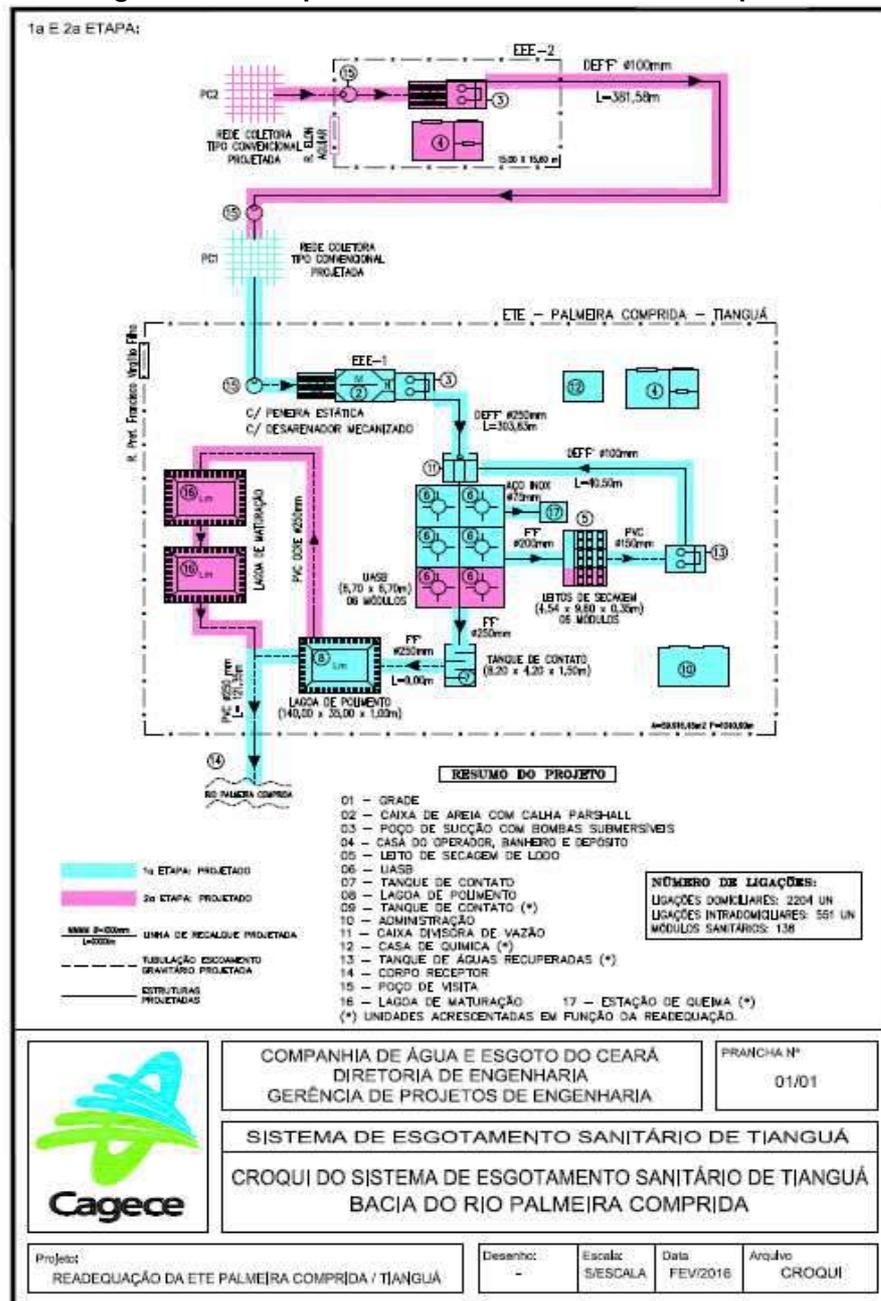
Esses volumes serão bombeados para uma caixa divisora de vazão para, em seguida, serem recirculados para o UASB.

Na área da ETE também estão previstas a instalação do laboratório, dotado de salas de análises físico-químicas e análise bacteriológica de esgoto, sala de instrumentação, almoxarifado, biblioteca, WC's, área de recepção de amostras e auditório/sala de reunião.

e) Emissário Final

A partir da ETE será implantado um emissário em PVC 250 mm, que conduzirá o efluente tratado até o destino final, no Rio Palmeira Comprida. O croqui abaixo mostra em detalhes a configuração do sistema.

Figura 5.21: Croqui do SES da Bacia Palmeira Comprida.



Fonte: Cagece (2017).

5.3.2.1.2 Bacia do Rio São Gonçalo

A Bacia de esgotamento sanitário do Rio São Gonçalo, cujo layout geral está apresentado na Figura 5.22, divide-se em 4 (quatro) sub-bacias de

A Bacia São Gonçalo contava inicialmente com dois sistemas isolados: o do Aeroporto e o do Cibrazém, implantados em 1997. A ETE do Aeroporto foi desativada e o bairro passou a ser interligado a SG-01. Quanto à ETE Cibrazém, a mesma continua ativa, porém existe projeto em andamento prevendo sua desativação e reversão para SG-04.

a) Rede Coletora de Esgoto (RCE)

A RCE conduz os dejetos/efluentes gerados nas residências, comércios e indústrias gerados na Bacia do Rio São Gonçalo para a estação de Tratamento de Esgoto (ETE). No sistema de esgotamento sanitário de Tianguá existe rede constituída de DEF°F° e PVC OCRE, totalizando 65.645,87m, conforme a Tabela 5.69.

Tabela 5.69: Rede coletora de esgoto do distrito Sede.

Material	Diâmetro	Extensão (m)
DEF°F°	150	41,43
	150	64.984,39
PVC OCRE	200	193,08
	250	90,62
	300	194,35
	350	142,00
Total		65.645,87

Fonte: Cagece (2015).

No período compreendido entre setembro de 2014 e maio de 2015, foram registradas 119 (cento e dezenove) reclamações e solicitações associadas ao sistema de esgotamento sanitário, a partir da central de atendimento telefônico da Cagece (0800 275 0195). Destas, 67 (sessenta e sete) estavam relacionadas à obstrução na ligação e na rede de esgoto, conforme o Gráfico 5.23.

Gráfico 5.23: Reclamações relacionadas ao sistema de esgotamento sanitário de Tianguá.



Fonte: Cagece (2015).

Os serviços de manutenção corretiva e preventiva na rede coletora são realizados através de aplicação de jato de água e retirada de material de sedimento por meio de vácuo, os veículos (jato e vácuo) e equipamentos são solicitados à UNBSI.

Cabe mencionar que existem ligações clandestinas de esgoto interligadas ao sistema de drenagem urbana, a exemplo do que pode ser observado na Rua 31 de Julho e nas proximidades do mercantil Frangolândia.

b) Estação Elevatória de Esgoto (EEE)

A estação elevatória é utilizada quando o transporte do esgoto não pode se dar por gravidade, tendo que ser bombeado de cotas mais baixas para mais elevadas. No distrito Sede, existem ao todo três estações elevatórias descritas a seguir na Tabela 5.70.

Tabela 5.70: Estações Elevatórias de Esgoto localizadas no distrito Sede.

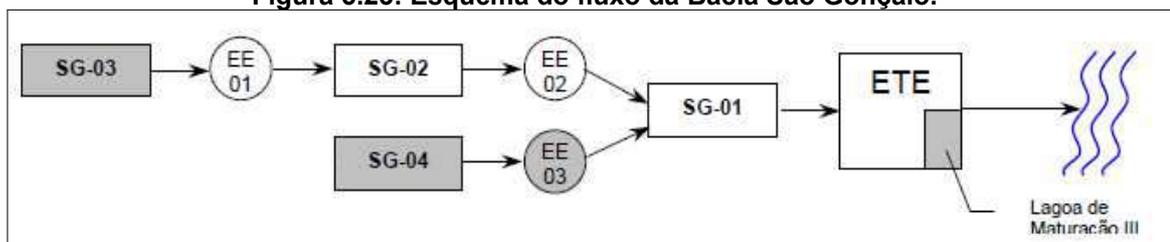
EEE	Quant. de equipamentos	Função	Localização	Coordenadas UTM
EEE-01	2 bombas de eixo horizontal	Recalca o esgoto coletado na SG-03 para o PV	Avenida Prefeito Jaques Nunes	278822/9587056

EEE	Quant. de equipamentos	Função	Localização	Coordenadas UTM
		localizado na SG-02.	(Centro)	
EEE-02	2 bombas de eixo horizontal	Recalca o esgoto coletado na SG-02 para o PV localizado na SG-01.	Rua Zeferino Ferreira (Centro)	278336/9587285
EEE-03	2 bombas submersas	Recalca o esgoto coletado na SG-04 para o PV localizado na SG-01.	BR 222	277285/9586635

Fonte: Cagece, 2015.

Para melhor entendimento, a Figura Figura 5.23 abaixo representa o fluxo do esgoto entre os componentes da Bacia do Rio São Gonçalo.

Figura 5.23: Esquema do fluxo da Bacia São Gonçalo.



Fonte: Cagece (2006).

Em relação aos aspectos de manutenção predial, observa-se na Figura Figura 5.24 que as EEE's estão devidamente identificadas como uma área pertencente à Cagece e possuem acesso restrito a pessoas autorizadas.

Figura 5.24: Fachada das EEE's.



Fonte: Cagece (2015).

Quanto ao funcionamento, essa unidade do SES recebe o esgoto coletado na rede

através de um poço de sucção, que permite a equalização da velocidade e distribuição mais igualitária do efluente entre as bombas, caso haja mais de uma operando. Além do mais, o processo de gradeamento antecede os poços de sucção a fim de se evitar que sólidos grosseiros causem danos ao funcionamento das bombas (Figura Figura 5.25).

Figura 5.25: Unidade de gradeamento, poço de sucção e bombas da EEE-01.



Fonte: Cagece (2015).

A remoção diária do material retido no gradeamento das EEE's é realizada manualmente pelo operador, por meio do uso de ciscador e pá. Os resíduos removidos seguem para o leito de secagem ou tambor, onde recebem dosagens de hipoclorado para garantir a sua desinfecção e, então, são encaminhados ao serviço de coleta municipal ou são dispostos em valas localizadas na ETE São Gonçalo.

Figura 5.26: Processo de desinfecção do material retido no gradeamento.



Fonte: Cagece (2015).

Quando em situações de anormalidades operacionais, dispositivos de segurança instalados nas elevatórias acionam sinais visuais e sonoros, assim como interrompem o funcionamento das bombas até que a anomalia seja corrigida.

Outra medida de segurança adotada é a presença de gerador de energia elétrica na área da EEE para, em casos de queda de energia, o bombeamento não ser interrompido e acarretar extravasamentos. Excetuando-se a EEE-01, foi observado que os geradores se encontravam em condições adequadas de funcionamento.

As EEE-01, EEE-02 e EEE-03 possuem extravasor no poço de visita instalado na entrada da elevatória. O extravasor trata-se de uma tubulação de segurança que impede o refluxo de esgoto para a rede no caso de obstrução no poço de visita ou na estação elevatória, encaminhando o mesmo para um escoadouro.

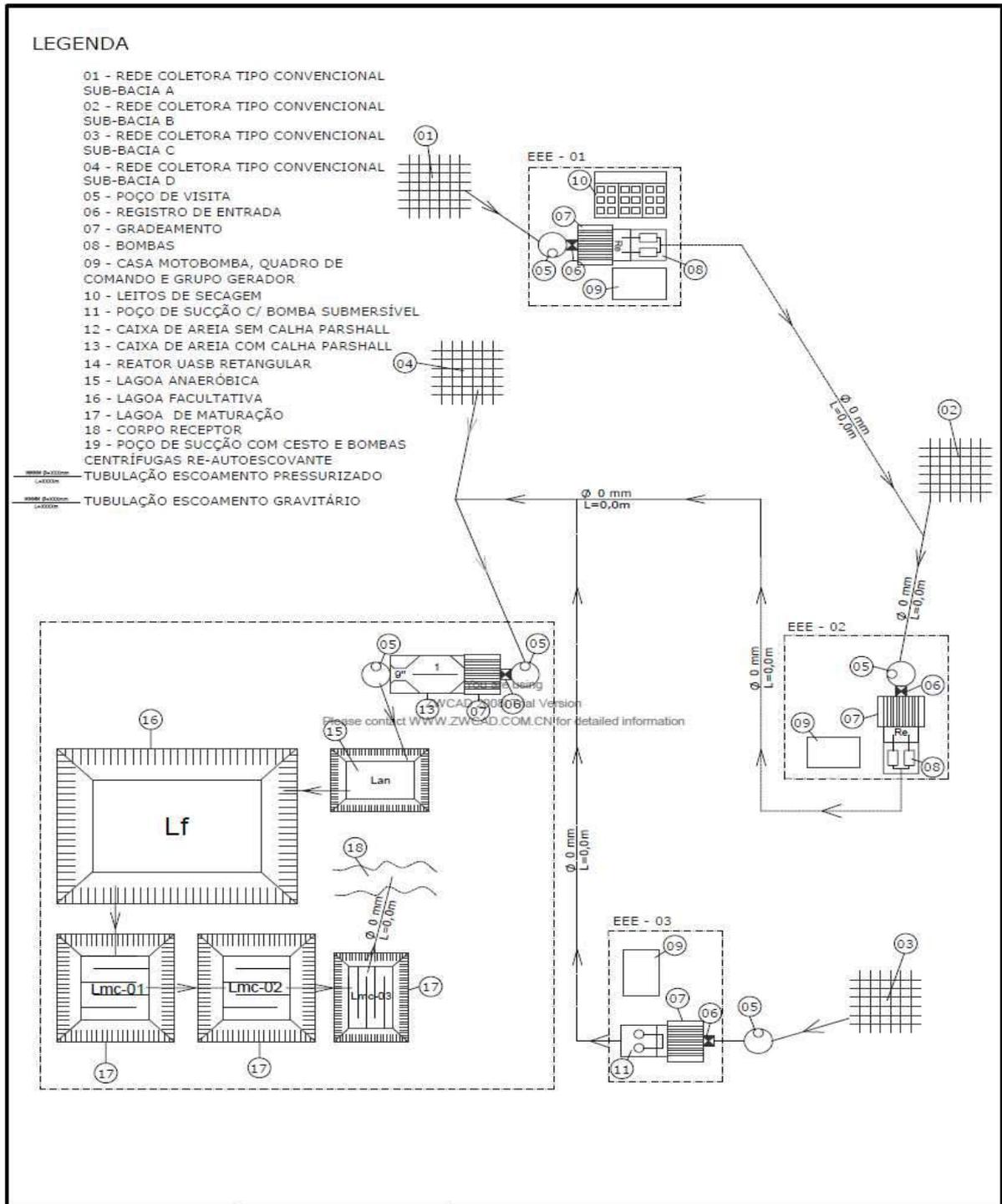
c) Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)

Tipo de unidade operacional que, através de processos físicos, químicos ou biológicos, busca a remoção das cargas poluentes do esgoto, devolvendo ao meio ambiente o efluente tratado, em conformidade com os padrões exigidos pela legislação ambiental vigente.

O município de Tianguá possui duas estações de tratamento de esgoto para atendimento das demandas da Sede. A ETE São Gonçalo, constituída por um sistema de lagoas de estabilização, é a responsável pelo atendimento do maior contingente populacional do distrito. Em complemento, a ETE Cibrazém configura-se em um reator UASB de pequena proporção que beneficia cerca de 590 domicílios.

A seguir, na Figura Figura 5.27, tem-se o croqui das unidades do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede.

Figura 5.27: Croqui do Sistema de Esgotamento Sanitário de Tianguá.



Fonte: Cagece (2014).

- ETE São Gonçalo

Este sistema de lagoas de estabilização em série é composto por tratamento preliminar (gradeamento e desarenação), medidor Parshall, 1 (uma) lagoa anaeróbia, 1 (uma) lagoa facultativa e 3 (três) de maturação chicanadas, como pode ser visto na Figura Figura 5.28.

Figura 5.28: Vista aérea da Estação de Tratamento de Esgoto de Tianguá.



Fonte: ARCE (2014).

O tratamento do esgoto inicia-se no gradeamento, que impede a passagem de trapos, papéis, sacos plásticos e outros sólidos grosseiros que acabam sendo lançados indevidamente na rede coletora. Em seguida, é realizada a remoção de areia para prevenir a ocorrência de desgaste dos equipamentos e tubulações e facilitar o transporte do esgoto.

Verificou-se condições adequadas de funcionamento e estado de conservação das grades e caixa de areia. O material resultante da limpeza das unidades de gradeamento e desarenação são dispostos em valas dentro dos limites da ETE.

Além disso, foi observado que a caixa de areia encontrava-se by-passada. Essa medida foi adotada por que o desarenador mecânico (do tipo parafuso) não estava funcionando. Como alternativa, a limpeza passou a ser executada manualmente e, desta forma, o by-pass precisa ser utilizado para desviar o esgoto da caixa de areia diretamente para a Calha Parshall, permitindo o acesso do operador ao local. Ver Figura Figura 5.29.

Figura 5.29: Tratamento preliminar e Calha Parshall.



Fonte: Cagece (2015).

Segundo informado pelo operador responsável pela ETE, efetua-se o monitoramento da vazão de entrada no sistema a cada 2 horas. Atualmente, a ETE trata 65 m³/hora do esgoto coletado.

Concluindo-se a etapa de tratamento preliminar, citada acima, o efluente segue para a Lagoa Anaeróbia (LA), Lagoa Facultativa (LF) e Lagoas de Maturação (LM1, LM2

e LM3). Nestas unidades acontece a remoção de poluentes através da ação de microorganismos, de forma a reproduzir em um ambiente controlado os fenômenos naturais de degradação da matéria orgânica.

Na lagoa anaeróbia, foi possível constatar a presença de materiais sobrenadantes e geração de gás, situação que alerta para falhas operacionais no sistema, tais como sobrecarga (recebimento de carga maior do que a projetada para a unidade), inapropriada circulação do efluente e necessidade de remoção do lodo gerado (Figura Figura 5.30).

Figura 5.30: Lagoa Anaeróbia.



Fonte: Cagece (2015).

No mais, as lagoas LF, LM1, LM2 e LM3 encontravam-se em bom estado de limpeza e conservação, não sendo detectados problemas relacionados a presença de sobrenadantes, geração de gases, rompimento de taludes e existência de vegetação.

Por fim, o efluente que sai da última lagoa de maturação é encaminhado através de um canal aberto até o emissário final, como pode ser visto na Figura Figura 5.31.

Figura 5.31: Efluente final encaminhado para o emissário final.



Fonte: Cagece (2015).

Com relação à qualidade do efluente tratado, o Plano de Monitoramento e Controle da ETE de Tianguá executado pela Cagece, determina frequência mensal de análise do parâmetro DQO, E. coli, Coliformes Totais, pH e Sólidos Suspensos Totais; frequência trimestral para os parâmetros DBOfiltrada, DBO, DQOfiltrada, Materiais Flutuantes, Oxigênio Dissolvido e Temperatura; frequência semestral para as análises de Nitrogênio Amoniacal, Sólidos Sedimentáveis e Sulfeto; frequência anual para Cromo Hexavalente, Ferro Dissolvido, Manganês Dissolvido, Óleos e Graxas, Sulfato e Sulfito.

O relatório das análises realizadas durante o período 2012-2014 mostra que alguns resultados obtidos na saída da ETE apresentaram não conformidades com os padrões de lançamento estabelecidos pela Portaria 154/2002 da SEMACE (Art. 4º),

sendo eles: sólidos suspensos totais e materiais flutuantes.

Esses resultados indicam ineficiência do tratamento. Diante disso, a Cagece elaborou projeto de melhorias prevendo a construção de um wetland (leito cultivado), capaz de promover o polimento do efluente tratado pelas lagoas de estabilização, adequando a sua qualidade ao preconizado pela Portaria.

Como parte das ações desenvolvidas pela Cagece, vale mencionar que encontra-se em andamento pesquisas voltadas ao reuso do efluente tratado para fins agrícolas. A Figura 5.32 mostra a área destinada ao projeto desenvolvido em parceria com o IFCE com vistas à utilização do esgoto tratado para o cultivo experimental de maracujá.

Figura 5.32: Área de pesquisa com reuso de efluente tratado: cultivo experimental de maracujá.



Fonte: Cagece (2015).

- ETE Cibrazém

Na micro-área Cibrazém existe uma ETE em operação para atendimento de cerca de 592 ligações de esgoto, que contribuem com uma vazão média de 14,8 m³/hora a ser tratada por esse sistema isolado, ver Figura 5.33.

Figura 5.33: Fachada da ETE Cibrazém.



Fonte: Cagece (2015).

O esgoto que aflui para a ETE adentra o sistema através de um Poço de Visita e segue para a unidade de tratamento preliminar (gradeamento). O material removido do gradeamento é acumulado na própria estação, onde é aplicado o agente desinfetante hipoclorado e, quando alcança volume suficiente, é disposto em valas localizadas na ETE São Gonçalo.

Figura 5.34: Vista geral da ETE Cibrazém: (1) PV, (2) Gradeamento, (3) Caixa de areia afogada e bombas submersas, (4) Acúmulo de material removido do gradeamento.



Fonte: Cagece (2015).

Na etapa posterior, o efluente passa por uma caixa de areia afogada e uma bomba submersa recalca o esgoto sobrenadante, permitindo que ele seja introduzido e distribuído em toda a base do reator. Foi constatada a presença de um conjunto motor-bomba reserva, que funciona em regime alternado com o conjunto motor-bomba principal. No entanto, não existe grupo gerador de energia elétrica instalado na ETE.

O tratamento é concluído dentro do reator anaeróbio de fluxo ascendente, denominado RAFA ou UASB, onde ocorrem processos de decomposição anaeróbia da matéria orgânica durante a passagem do esgoto por uma coluna de escoamento ascendente. Essas reações geram produtos nos estados físicos líquido, sólido e gasoso: o efluente tratado, o lodo e os gases metano, carbônico e sulfídrico, respectivamente.

Na Figura Figura 5.35, pode-se perceber que no topo do reator existe um ducto de ventilação para escoar o gás gerado em seu interior. A figura também mostra, ao fundo, um sistema dosador de cloro a nível constante integrado ao UASB, a fim de garantir uma descarga uniforme e precisa do agente desinfectante antes do efluente tratado ser lançado no corpo receptor.

Segundo os relatórios da Cagece, o efluente tratado não está atendendo aos padrões de lançamento. Além disso, a ETE opera sem Licença de Operação emitida pela SEMACE. Esses agravantes, somados ao fato de a ETE estar localizada na malha urbana e possuir condições operacionais comprometidas, colaboraram para que fosse incluído no projeto de concepção do SES São Gonçalo a desativação da estação de tratamento e a interligação da micro-área Cibrazém ao sistema citado.

Figura 5.35: Reator UASB e dosador de cloro a nível constante.



Fonte: Cagece (2015).

d) Emissário e corpo receptor

O emissário que transporta o esgoto proveniente da ETE para o destino final (lançamento no corpo receptor) é constituído de tubulação em PVC OCRE, cujas extensões e diâmetros estão apresentados na Tabela 5.71.

Tabela 5.71: Emissário final do distrito Sede.

Material	Diâmetro	Extensão (m)
PVC OCRE	150	2.858,70
	300	227,00
	350	202,00
Total		3.287,70

Fonte: Cagece (2015).

O corpo receptor do efluente tratado pela ETE São Gonçalo é o Riacho Caruá, localizado na porção leste da estação de tratamento. Devido a dificuldades de

acesso, não foi possível realizar visita ao ponto de lançamento.

Como não existem dados sobre a capacidade de depuração do corpo receptor e, tendo em vista que o efluente final não têm atendido aos padrões de lançamento, considera-se necessária a realização de estudo técnico para averiguação das condições atuais do corpo receptor e levantamento de melhorias e alternativas para a ETE.

Já o efluente tratado pela ETE Cibrazém é lançado no Riacho Freicheira, afluente do Rio São Gonçalo.

5.3.2.1.3 Aspectos comerciais do sistema de esgotamento sanitário

De acordo com os dados da Cagece (2015), o índice de cobertura de esgoto dos domicílios da Sede de Tianguá teve aumento de 12,28 pontos percentuais entre 2010 e maio de 2015, estando atualmente em 53,22%, como pode ser visto na Tabela 5.72.

Tabela 5.72: Índices de cobertura e atendimento do SES do distrito Sede – 2010 a maio/2015.

Ano	População projetada (hab.)	População Coberta de Esgoto (hab.)	População Ativa de Esgoto (hab.)	Índice de Cobertura de Esgoto (%)
2010	42.626	17.451	12.624	40,94%
2011	43.507	17.851	12.665	41,03%
2012	44.417	24.012	12.667	54,06%
2013	45.340	24.692	13.140	54,46%
2014	46.283	24.951	13.120	53,91%
maio/2015	46.528	24.762	13.022	53,22%

Fonte: Cagece, 2015.

A Tabela 5.73 traz a quantidade e a situação das ligações de esgoto na Sede do município de Tianguá, de acordo com a categoria do imóvel.

Tabela 5.73: Ligações do SES do distrito Sede – 2007 a maio/2015.

Situação/Ano	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ativo Condominial ¹⁸	121	120	122	123	123	121	125	125	127
Ativo Normal ¹⁹	2.305	3.380	3.833	4.507	4.700	4.837	5.041	5.112	5.253
Factível ²⁰	127	368	688	1.878	2.034	5.177	4.996	4.943	5.139
Faturado por Outro Imóvel ²¹	0	2	5	4	4	5	6	6	5
Ligado sem Interligação ²²	5	23	27	28	21	29	34	38	30
Ligado sem Condição de Interligar ²³	1	2	4	3	3	3	4	3	5
Potencial ²⁴	13.705	13.107	13.085	12.309	12.838	10.317	10.333	10.347	10.906
Suspensão ²⁵	12	48	67	91	145	187	202	235	255
Tamponado ²⁶	0	1	1	3	5	6	6	6	6
Total	16.276	17.051	17.832	18.946	19.873	20.682	20.747	20.815	21.726

Fonte: Cagece, 2015.

Neste período, o número de ligações ativas condominiais e normais cresceu 4,72% e 56,12%, respectivamente. A quantidade de ligações potenciais no SES da Sede diminuiu 20,42%, o que denota investimentos em ampliação de rede coletora.

No entanto, o total de ligações factíveis aumentou em um ritmo acelerado. Esse comportamento demonstra que os investimentos em ampliação de rede coletora não foram acompanhados pela intensificação das interligações à rede.

Com relação às categorias de economias, tem-se na Tabela 5.74, a seguir, o resumo da situação das mesmas em novembro de 2015.

18 Apresentam rede de esgoto interligada à rede coletora condominial.

19 Apresentam rede de esgoto ligada à rede coletora.

20 Apresentam rede de esgoto disponível para ligação, mas não está interligada.

21 Ligações ativas, onde o seu faturamento é pago por outro imóvel.

22 Apresentam rede de esgoto disponível para ligação com ramal e caixa de inspeção, mas não está interligada.

23 Existe caixa coletora, mas o nível da caixa não permite escoamento.

24 Não apresentam rede de esgoto disponível para ligação.

25 Ligações com faturamento suspenso.

26 Ligações lacradas.

Tabela 5.74: Situação das economias por categorias – novembro/2015.

Categoria	Ativa condominial	Ativa normal	Factível	Faturada por outro imóvel	Lig. sem interligação	Ligado sem condição de interligar	Potencial	Suspensa	Tamponada	Total
Comercial	0	131	471	0	3	0	336	43	0	984
Entidade Filantrópica	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Industrial	0	1	10	0	0	0	11	0	0	22
Mista	0	11	13	0	0	0	5	1	0	30
Pública	0	30	43	0	0	0	81	0	0	154
Residencial	127	5.078	4.602	5	27	5	10.473	211	6	20.534
Total	127	5.253	5.139	5	30	5	10.906	255	6	21.726

Fonte: Cagece, 2015.

Observa-se que no distrito Sede 24,76% das economias estão ativas (condominial + normal), 23,65% estão em situação factível e 50,20% não possuem rede de esgoto disponível para interligação.

O alcance efetivo dos serviços de esgotamento sanitário pode ser monitorado através do Índice de Utilização da Rede de Esgotamento (IURE). Na Tabela 5.75 estão apresentados os valores desse indicador para o distrito Sede no período de 2007 a maio de 2015.

Tabela 5.75: Índice de Utilização da Rede de Esgotamento (IURE) na Sede de Tianguá.

Período	IURE (%)
2007	94,86%
2008	89,99%
2009	84,85%
2010	71,19%
2011	70,64%
2012	49,70%
2013	51,62%
2014	52,34%
maio/2015	52,05%

Fonte: Cagece, 2015.

Houve diminuição do IURE entre os anos de 2007 e 2015, atingindo ao final deste

período o valor equivalente a 52,05%, ou seja, pouco mais da metade dos domicílios atendidos por rede estão, de fato, interligados. A outra metade é beneficiada com rede de esgotamento sanitário, mas não se utiliza desse serviço. Neste caso, os domicílios dispõem de soluções individuais, a exemplo de fossas rudimentares e valas, estando expostos à contaminação e doenças relacionadas à falta de saneamento básico adequado.

Em geral, o volume de esgoto lançado na rede coletora é considerado como sendo 80% a 85% do volume de água consumido na área atendida por esgotamento sanitário. Para fins de faturamento (volume faturado), a Cagece adota o percentual de 80% para ligações convencionais, 70% para ligações fundo de lote e 55% para ligações frente de lote.

Sendo assim, para a cobrança dos serviços de esgotamento sanitário convencional, são adotadas categorias de consumo, de acordo com a Tabela 5.76.

Tabela 5.76: Histograma de geração de Esgoto (tarifas válidas a partir de julho de 2014).

Categoria	Faixa de Consumo (m³)	Tarifa (R\$/m³)	Valor da Conta (R\$)	Nº de Economias	Acumulada %	
Social	0-10	0,80	8,00	2	0,04%	
Residencial	0-10	1,62	16,20	4.133	77,96%	
	11-15	2,73	29,85	489	87,18%	
	16-20	2,93	44,50	122	89,48%	
	21-50	5,02	195,10	36	90,16%	
	> 50	8,86		4	90,23%	
	Normal (sem subsídio)	0-10	2,38	23,80	253	95,00%
	11-15	3,03	38,95	50	95,95%	
	16-20	3,24	55,15	11	96,15%	
	21-50	5,54	221,35	11	96,36%	
	> 50	9,75	-	0	96,36%	
Total Residencial				5.111	96,36%	
Comercial	Popular	0-13	2,85	37,05	63	1,19%
	Normal	0-50	5,97	298,50	59	2,30%
		> 50	9,13	-	3	2,36%
Total Comercial				125	2,36%	
Industrial	Normal	0-15	5,54	83,10	0	0,00%

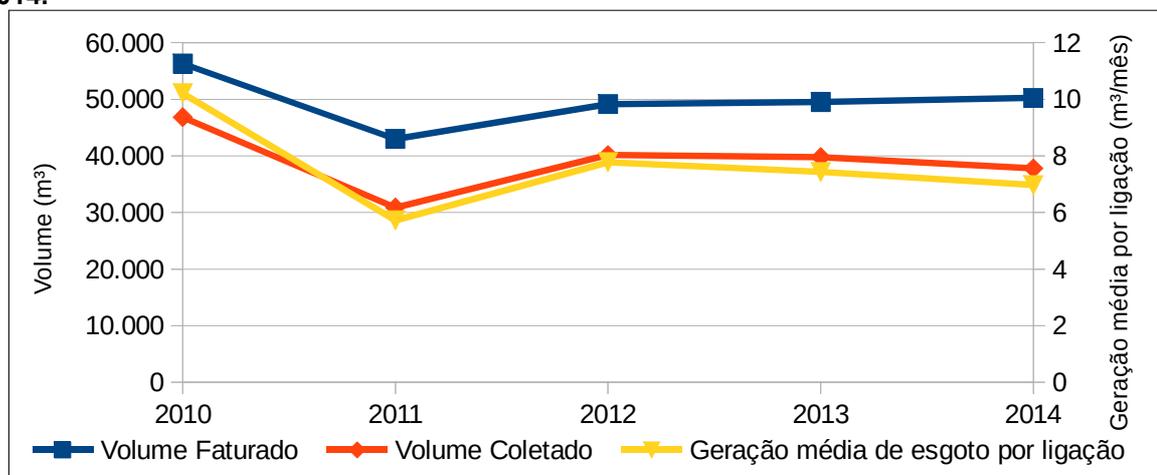
Categoria		Faixa de Consumo (m ³)	Tarifa (R\$/m ³)	Valor da Conta (R\$)	Nº de Economias	Acumulada %
		16-50	6,41	307,45	0	0,00%
		> 50	9,75	-	0	0,00%
Total Industrial					0	0,00%
Pública	Normal	0-15	3,43	51,45	11	0,21%
		16-50	5,02	227,15	7	0,34%
		> 50	8,02	-	8	0,49%
Total Pública					26	0,49%
Entidade Filantrópica		0-10	1,62	16,10	42	0,79%
		11-15	2,73	29,85	0	0,79%
		16-20	2,93	44,50	0	0,79%
		21-50	5,02	195,10	0	0,79%
		> 50	8,86	-	0	0,79%
Total Filantrópica					42	0,79%
Total Geral					5.304	100,00%

Fonte: Cagece, 2015.

De acordo com os dados apresentados, o maior número de economias está relacionado à categoria residencial popular, com faixa de consumo de até 10 m³, tarifa de R\$ 1,62/m³ e valor final de R\$ 16,20 cobrado na conta de água.

O Gráfico 5.24 mostra o volume faturado, coletado e a geração mensal de esgoto no distrito Tianguá no período de 2010 a 2014.

Gráfico 5.24: Volume faturado, consumido e geração média de esgoto por ligação – 2010 a 2014.



Fonte: Cagece, 2015.

Entre os anos de 2010 e 2014, a média mensal do volume faturado de esgoto neste sistema foi de 49.332,25 m³, ao passo que a do volume coletado foi 38.757,01 m³. Portanto, o volume consumido representou 78,56% do faturado.

Percebe-se ainda que, nesse mesmo período, a geração média de esgoto por ligação foi de 7,20 m³/mês, valor abaixo do mínimo adotado.

Em complemento às informações expostas, foi consultado o Censo 2010 do IBGE para identificar, de modo geral, as principais formas de esgotamento sanitário utilizadas no distrito Sede. Além disso, utilizou-se o levantamento de informações da equipe técnica da Prefeitura, *in loco*, nas diversas localidades deste distrito, os quais serão apresentados a seguir.

- **Levantamento de dados do IBGE – Esgotamento sanitário no distrito Sede**

As soluções coletivas e individuais empregadas na destinação final de efluentes do distrito Sede estão identificadas na Tabela 5.77.

Tabela 5.77: Domicílios Particulares Permanentes por tipo de esgotamento no distrito Sede.

Distrito Sede	Tipos de Esgotamento Sanitário							Total
	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Recursos hídricos	Outro tipo	Sem banheiro	
Zona urbana	5.541	1.029	4.544	203	1	59	121	11.498
Zona rural	3	402	1.922	218	-	155	1.002	3.702
Total	5.544	1.431	6.466	421	1	214	1.123	15.200

Fonte: IBGE, 2010.

Para o IBGE (2010), classifica-se como solução adequada de esgotamento sanitário um dos seguintes tipos: a) rede coletora de esgoto ou pluvial - quando a canalização das águas servidas e dos dejetos está ligada a um sistema de coleta que os conduz a um escoadouro, mesmo que o sistema não disponha de estação de tratamento da

matéria esgotada; b) fossa séptica - quando as águas servidas e os dejetos são esgotados para uma fossa, onde passam por um processo de tratamento ou decantação, sendo a parte líquida absorvida no próprio terreno ou canalizada para um escoadouro.

Em relação ao número total de domicílios particulares permanentes do distrito Sede, nota-se que 45,89% dispõem de formas consideradas adequadas de esgotamento sanitário.

Enquanto isso, 54,11% das residências continuam utilizando métodos inadequados de destinação final, sendo as fossas rudimentares a grande maioria (78,61%) destes. Ademais, foi identificada a existência de cerca de 7,39% de domicílios que ainda não usufruem de banheiros ou sanitários, com maior número na zona rural.

- **Levantamento de dados pela equipe técnica da Prefeitura – Esgotamento sanitário no distrito Sede**

Tendo em vista a topografia do município, alguns logradouros deverão ter solução para o tratamento diferenciada, em relação à solução coletiva empregada para o restante da Sede municipal. Para esses logradouros, no qual o atendimento está previsto para uma etapa posterior, será indicado o emprego de soluções individuais para o destino adequado dos dejetos.

A equipe técnica da Prefeitura coletou informações *in loco*, em diversas localidades, as quais estão dispostas na Tabela 5.78.

Tabela 5.78: Tipos de esgotamento sanitário nas localidades do distrito Sede.

Localidade	Nº de domicílios	Tipo de esgotamento sanitário			
		Rede de esgoto	Fossa séptica+ sumidouro	Outro tipo*	Sem banheiro
Acarape	46	-	11	35	35
Bela Vista	140	-	134	6	134

Localidade	Nº de domicílios	Tipo de esgotamento sanitário			
		Rede de esgoto	Fossa séptica+ sumidouro	Outro tipo*	Sem banheiro
Cipó	282	-	259	23	23
Laranjeira	110	-	90	20	20
Marinema	91	-	40	45	45
São Gonçalo	8	-	5	3	3
São Vicente de Cima	32	-	17	15	15
São Vicente de Baixo	43	-	13	30	30
Sítio Alto Bonito	34	-	24	6	10
Sítio Araticum	22	-	15	7	7
Sítio Bodegas	53	-	46	7	7
Sítio Buriti	19	-	7	12	12
Sítio Cachoeira	25	-	8	17	17
Sítio Cachoeira Do Pinga	157	-	43	114	114
Sítio Cajuaçu	75	-	70	5	5
Sítio Cajueiro	23	-	20	3	3
Sítio Cana Verde	3	-	1	2	2
Sítio Cidade	48	-		5	5
Sítio Conservador	39	-	25	14	14
Sítio Croata	140	-		49	49
Sítio Deus me Livre	27	-	22	5	5
Sítio Estivado	65	-	51	14	14
Sítio Gamileira	21	-	3	18	18
Sítio Genipapo	20	-	12	8	8
Sítio Herculano	24	-		17	17
Sítio Iboaçú	108	-	51	57	57
Sítio Inga	100	-	94	6	6
Sítio Ipujuca	46	-	39	7	7

Localidade	Nº de domicílios	Tipo de esgotamento sanitário			
		Rede de esgoto	Fossa séptica+sumidouro	Outro tipo*	Sem banheiro
Sítio Itaguaruna	29	-	9	11	11
Sítio Itraguaçu	13	-	5	8	4
Sítio Janeiro	59	-	30	29	29
Sítio Lages	95	-	13	25	25
Sítio Lagoa Dos Bitonhos	52	-	31	21	21
Sítio Lagoinha	29	-		5	5
Sítio Machado	66	-	46	20	20
Sítio Malhada dos Bois	2	-		2	2
Sítio Maranguape	15	-	10	5	5
Sítio Mestre Luiz	4	-	1	3	3
Sítio Morcego	14	-	12	2	2
Sítio Murungu	40	-	26	14	14
Sítio Olho D'agua	43	-	24	19	19
Sítio Palmeiras Comprida	48	-	12	36	36
Sítio Paraiba	109	-	95	14	14
Sítio Parque da Serra	4	-	2	2	2
Sítio Pé do Morro	95	-		80	80
Sítio Pendurado	28	-	7	21	21
Sítio Prensa	37	-	27	10	10
Sítio Riachinho	80	-		50	50
Sítio Santa Rosa	16	-	3	2	3
Sítio Santa Rosa dos Osários	25	-	16	9	9
Sítio Santa	42	-	15	27	27

Localidade	Nº de domicílios	Tipo de esgotamento sanitário			
		Rede de esgoto	Fossa séptica+sumidouro	Outro tipo*	Sem banheiro
Rosa dos Donses					
Sítio Santo Reis	19	-	15	4	4
Sítio São Joaquim	2	-		2	2
Sítio São Jose	338	-	298	40	168
Sítio São Paulo	5	-	2	3	3
Sítio São Vicente	115	-	51	64	64
Sítio Solidão	3	-	2	1	1
Sítio Tianguazinho	281	-	-		0
Sítio Timbauba	52	-	22	30	30
Sítio Typical	28	-	25	3	3
Veado Seco	158	-	158	-	0
Pitanguinha	128	-	104	24	24
Total	3.875	-	2.161	1.136	1.265

Fonte: Prefeitura de Tianguá, 2015.

Nota1: * Efluente lançado a céu aberto (rua ou quintal).

Nota2: (-) Dados não disponíveis ou inexistentes.

Nas localidades do distrito Sede predomina a utilização de fossa séptica seguida de sumidouro como principal alternativa de destinação do esgoto doméstico, representando cerca de 55,77% do total de domicílios.

Ainda assim, um percentual considerável de residências dispõem seus efluentes a céu aberto (29,32%), colocando em risco a saúde pública da comunidade local, além de causar poluição do solo e/ou recursos hídricos. Ressalta-se a inexistência de rede de esgotamento sanitário para atender ao distrito.

Associada à falta de coleta, existem domicílios que não possuem banheiros (32,65%), ou seja, não contam sequer com instalações sanitárias adequadas, ficando expostos aos seus próprios dejetos.

5.3.2.2 Distrito Arapá e Localidades

Os tipos de esgotamento sanitário encontrados no distrito Arapá estão dispostos na Tabela 5.79.

Tabela 5.79: Domicílios Particulares Permanentes por tipo de esgotamento no distrito Arapá.

Distrito Arapá	Tipos de Esgotamento Sanitário							Total
	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Recursos hídricos	Outro tipo	Sem banheiro	
Zona urbana	143	-	199	-	-	9	39	390
Zona rural	4	62	107	77	-	-	110	360
Total	147	62	306	77	0	9	149	750

Fonte: IBGE (2010).

Em Arapá, a fossa rudimentar era a alternativa de esgotamento sanitário mais utilizada, atendendo 40,80% dos domicílios. Em 2010, apenas 19,60% das residências dispunham de rede coletora de esgoto e 8,27% possuíam fossa séptica, totalizando 27,87% dos domicílios do distrito com destinação final adequada. Além disso, nota-se que uma quantidade significativa de domicílios não possuíam instalações sanitárias (19,87%), a grande maioria localizada na zona rural do distrito.

A Prefeitura Municipal de Tianguá coletou dados a respeito do esgotamento sanitário em algumas localidades de Arapá, como pode ser visto na Tabela 5.80.

Tabela 5.80: Tipos de esgotamento sanitário nas localidades do distrito Arapá.

Localidade	Nº de domicílios	Tipo de esgotamento sanitário			
		Rede de esgoto	Fossa séptica+sumidouro	Outro tipo*	Sem banheiro
Arapá	253	-	238	15	15
Bela Vista	201	-	165	36	36
Muquem	3	-	-	3	3
Piçarreira	30	-	23	7	7
Sítio Campo do Meio	37	-	7	30	30
Sítio Letreiro	11	-	3	8	8
Varjota	16	-	8	8	8
Lagoa de Uberaba	23	-	8	15	15
Total	574	-	452	122	122

Fonte: Prefeitura de Tianguá, 2015.

Nota1: * Efluente lançado a céu aberto (rua ou quintal).

Nota2: (-) Dados não disponíveis ou inexistentes.

Nas localidades do distrito Arapá predomina a utilização de fossa séptica seguida de sumidouro como principal alternativa de destinação do esgoto doméstico, representando cerca de 78,75% do total de domicílios.

Ainda assim, um percentual considerável de residências dispõem seus efluentes a céu aberto (21,25%), colocando em risco a saúde pública da comunidade local, além de causar poluição do solo e/ou recursos hídricos. Ressalta-se a inexistência de rede de esgotamento sanitário para atender ao distrito.

Associada à falta de coleta, existem domicílios que não possuem banheiros (21,25%), ou seja, não contam sequer com instalações sanitárias adequadas, ficando expostos aos seus próprios dejetos.

5.3.2.3 Distrito Caruataí e Localidades

Os tipos de esgotamento sanitário encontrados no distrito Caruataí estão apresentados na Tabela 5.81.

Tabela 5.81: Domicílios Particulares Permanentes por tipo de esgotamento no distrito Caruataí.

Distrito Caruataí	Tipos de Esgotamento Sanitário							Total
	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Recursos hídricos	Outro tipo	Sem banheiro	
Zona urbana	4	3	230	8	-	-	18	263
Zona rural	1	153	568	88	-	9	76	895
Total	5	156	798	96	0	9	94	1.158

Fonte: IBGE (2010).

Em Caruataí, a fossa rudimentar era a alternativa de esgotamento sanitário mais utilizada, atendendo 68,91% dos domicílios. Em 2010, apenas 0,43% das residências dispunham de rede coletora de esgoto e 13,47% possuíam fossa séptica, totalizando 13,90% dos domicílios do distrito com destinação final adequada. Ressalta-se ainda que uma quantidade significativa de domicílios não possuíam instalações sanitárias (8,12%), a grande maioria localizada na zona rural do distrito.

A Tabela 5.82 traz os dados coletados pela Prefeitura Municipal de Tianguá, nas localidades do distrito Caruataí.

Tabela 5.82: Tipos de esgotamento sanitário nas localidades do distrito Caruataí.

Localidade	Nº de domicílios	Tipo de esgotamento sanitário			
		Rede de esgoto	Fossa séptica+sumidouro	Outro tipo*	Sem banheiro
Caruataí	453	-	429	24	24
Fim do Córrego	113	-	111	2	2
Poço de Areia	138	-	58	80	80

Localidade	Nº de domicílios	Tipo de esgotamento sanitário			
		Rede de esgoto	Fossa séptica+sumidouro	Outro tipo*	Sem banheiro
Sítio Itaperacima	62	-	-	18	18
Sítio Salgado	50	-	48	2	2
Sítio Taboca de Cima	123	-	12	10	12
Sítio Taboca de Baixo	129	-	122	7	7
Estrada Tabocas	115	-	100	15	15
Sítio Itapuca	49	-	33	16	16
Total	1.232	-	913	174	176

Fonte: Prefeitura de Tianguá, 2015.

Nota1: * Efluente lançado a céu aberto (rua ou quintal).

Nota2: (-) Dados não disponíveis ou inexistentes.

Nas localidades do distrito Caruataí predomina a utilização de fossa séptica seguida de sumidouro como principal alternativa de destinação do esgoto doméstico, representando cerca de 74,11% do total de domicílios.

Ainda assim, um percentual considerável de residências dispõem seus efluentes a céu aberto (14,12%). Ressalta-se a inexistência de rede de esgotamento sanitário para atender ao distrito.

Associada à falta de coleta, existem domicílios que não possuem banheiros (14,29%), ou seja, não contam sequer com instalações sanitárias adequadas, ficando expostos aos seus próprios dejetos.

5.3.2.4 Distrito Pindoguaba e Localidades

Os tipos de esgotamento sanitário encontrados no distrito Pindoguaba estão apresentados na Tabela 5.83.

Tabela 5.83: Domicílios Particulares Permanentes por tipo de esgotamento no distrito Pindoguaba.

Distrito Pindoguaba	Tipos de Esgotamento Sanitário							Total
	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Recursos hídricos	Outro tipo	Sem banheiro	
Zona urbana	-	-	100	-	-	-	-	100
Zona rural	1	4	654	3	-	14	101	777
Total	1	4	754	3	0	14	101	877

Fonte: IBGE (2010).

No distrito Pindoguaba, a fossa rudimentar era a alternativa de esgotamento sanitário mais utilizada, atendendo 85,97% dos domicílios. Em 2010, apenas 0,11% das residências dispunham de rede coletora de esgoto e 0,46% possuíam fossa séptica, totalizando 0,57% dos domicílios do distrito com destinação final adequada. Ressalta-se ainda que uma quantidade significativa de domicílios não possuíam instalações sanitárias (11,52%), todos eles localizados na zona rural do distrito.

Os dados coletados pela Prefeitura Municipal estão em destaque na Tabela 5.84, a seguir.

Tabela 5.84: Tipos de esgotamento sanitário nas localidades do distrito Pindoguaba.

Localidade	Nº de domicílios	Tipo de esgotamento sanitário			
		Rede de esgoto	Fossa séptica+sumidouro	Outro tipo*	Sem banheiro
Alto Lindo	5	-	5	-	0
Areia Branca	135	-	129	6	6
Bananal	1	-	-	1	1
Canastra	112	-	8	4	4
Desterro	11	-	10	1	1
Jaburu I	97	-	90	7	7
Pindoguaba	135	-	131	4	4
Tucuns	167	-	167	-	0
Valparaiso	115	-	115	-	0
São José Dos Coelhos	38	-	34	4	4

Localidade	Nº de domicílios	Tipo de esgotamento sanitário			
		Rede de esgoto	Fossa séptica+sumidouro	Outro tipo*	Sem banheiro
Coreão	26	-	10	16	16
Remissão	42	-	-	8	8
Santa Madalena	31	-	31	-	-
Total	915	-	730	51	51

Fonte: Prefeitura de Tianguá, 2015.

Nota1: * Efluente lançado a céu aberto (rua ou quintal).

Nota2: (-) Dados não disponíveis ou inexistentes.

Nas localidades do distrito Pindoguaba predomina a utilização de fossa séptica seguida de sumidouro como principal alternativa de destinação do esgoto doméstico, representando cerca de 79,78% do total de domicílios.

Ainda assim, um percentual de residências dispõem seus efluentes a céu aberto (5,57%), colocando em risco a saúde pública da comunidade local, além de causar poluição do solo e/ou recursos hídricos. Ressalta-se a inexistência de rede de esgotamento sanitário para atender ao distrito.

Associada à falta de coleta, existem domicílios que não possuem banheiros (5,57%), ou seja, não contam sequer com instalações sanitárias adequadas, ficando expostos aos seus próprios dejetos.

5.3.2.5 Distrito Tabainha e Localidades

Os tipos de esgotamento sanitário encontrados em Tabainha estão apresentados na Tabela 5.85.

Tabela 5.85: Domicílios Particulares Permanentes por tipo de esgotamento no distrito Tabainha.

Distrito Tabainha	Tipos de Esgotamento Sanitário							Total
	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Recursos hídricos	Outro tipo	Sem banheiro	
Zona urbana	-	3	89	6	-	-	17	115
Zona rural	-		94		-	1	25	120
Total	-	3	183	6	-	1	42	235

Fonte: IBGE (2010).

No distrito Tabainha, foi observado que a fossa rudimentar era a alternativa de esgotamento sanitário mais utilizada, atendendo 77,87% dos domicílios. Em 2010, nenhuma residência dispunha de rede coletora de esgoto e 1,28% possuíam fossa séptica. Ressalta-se ainda que uma quantidade significativa de domicílios não possuíam instalações sanitárias (17,87%), a maioria localizada na zona rural do distrito.

Tabela 5.86: Tipos de esgotamento sanitário nas localidades do distrito Tabainha.

Localidade	Nº de domicílios	Tipo de esgotamento sanitário			
		Rede de esgoto	Fossa séptica+ sumidouro	Outro tipo*	Sem banheiro
Tabainha	190	-	187	3	3
Total	190	-	187	3	3

Fonte: Prefeitura de Tianguá, 2015.

Nota1: * Efluente lançado a céu aberto (rua ou quintal).

Nota2: (-) Dados não disponíveis ou inexistentes.

Nas localidades do distrito Tabainha predomina a utilização de fossa séptica seguida de sumidouro como principal alternativa de destinação do esgoto doméstico, representando cerca de 98,42% do total de domicílios.

Ainda assim, um percentual de residências dispõem seus efluentes a céu aberto (1,58%), colocando em risco a saúde pública da comunidade local, além de causar poluição do solo e/ou recursos hídricos. Ressalta-se a inexistência de rede de esgotamento sanitário para atender ao distrito.

Associada à falta de coleta, existem domicílios que não possuem banheiros (1,58%), ou seja, não contam sequer com instalações sanitárias adequadas, ficando expostos aos seus próprios dejetos.

- **Informações gerais do IBGE – Esgotamento sanitário no município de Tianguá.**

Por fim, na Tabela 5.87 estão apresentados os dados gerais de domicílios particulares permanentes por existência de banheiro ou sanitário e tipo de esgotamento sanitário no município de Tianguá, conforme o Censo 2010 do IBGE.

Tabela 5.87: Domicílios Particulares Permanentes, por existência de banheiro ou sanitário e tipo de esgotamento sanitário – 2010.

Município de Tianguá	Tipos de Esgotamento Sanitário							Total de domicílios
	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Recursos hídricos	Outro tipo	Sem banheiro	
Zona urbana	5.688	1.035	5.162	217	1	68	195	12.366
Zona rural	9	621	3.345	386	-	179	1.314	5.854
Total	5.697	1.656	8.507	603	1	247	1.509	18.220

Fonte: IBGE, 2010.

De acordo com os dados apresentados, 8,28% dos domicílios particulares permanentes do município tem situação agravada pela exposição aos seus próprios dejetos, uma vez que não possuem infraestrutura mínima com banheiro ou sanitário.

Enquanto isso, menos da metade (40,36%) emprega destinação final adequada, por meio de rede geral de esgoto ou pluvial e fossa séptica.

5.3.3 Síntese do Diagnóstico

5.3.3.1 Abastecimento de Água

Na Tabela 5.88 são apresentados os índices de cobertura de abastecimento de água no município de Tianguá, representado pelos domicílios que possuem rede, poço e/ou cisterna. Estes índices foram calculados a partir do consolidado de todas as informações apuradas pela Cagece (2015), SISAR (2015), Prefeitura de Tianguá (2015) e projeções dos dados do Censo do IBGE (2010).

Tabela 5.88: Índices de cobertura do abastecimento de água no município de Tianguá (2015).

Distritos/Município	Nº de domicílios (unidades)		Índice de cobertura (%)
	Total	Coberto	
Sede	24.029	23.800	99,05%
Arapá	910	311	34,18%
Caruataí	1.829	1.542	84,31%
Pindoguaba	1.753	1.704	97,20%
Tabainha	397	335	84,38%
Tianguá	28.918	27.692	95,76%

Fonte: IBGE(2010); CAGECE (2015); SISAR (2015); Prefeitura de Tianguá (2015).

De acordo com os resultados apresentados, tem-se 4,24% dos domicílios de Tianguá com carência por serviço de abastecimento de água adequado, sendo o maior deficit encontrado no distrito de Arapá (65,82%). Dessa forma, fica evidente a necessidade de priorização de ações para o distrito mencionado.

É possível perceber a desigualdade na distribuição territorial dos serviços de abastecimento de água, que variou entre 34,18% e 99,05% dentro do município. Esse comportamento se deve não exclusivamente à irregularidade de investimentos, mas também às especificidades e condições operacionais observadas em cada distrito.

Os principais problemas identificados no diagnóstico dos serviços, infraestruturas e instalações públicas da componente abastecimento de água são listados abaixo.

Tabela 5.89: Síntese do Diagnóstico – Problemas identificados nos Sistemas de Abastecimento de Água.

Tianguá – Sede	Captação		Responsável
	<ul style="list-style-type: none"> Ausência de iluminação noturna no perímetro da captação superficial. 		Cagece
	Tratamento		Responsável
	<ul style="list-style-type: none"> Turbidez na saída da ETA Jaburu fora do padrão, não atendendo à meta progressiva de 75% das amostras com turbidez $\leq 0,5$ uT; 		Cagece
	<ul style="list-style-type: none"> Duas amostras na saída da ETA acusaram presença de coliformes fecais; 		
	<ul style="list-style-type: none"> Existência de localidades que fazem uso de água não tratada. 		Prefeitura
	Reservação		Responsável
	<ul style="list-style-type: none"> Condições inadequadas de pintura, identificação e conservação: REL-03, REL Pitanga I, REL Pitanga II, REL-04 e REL-29; 		
	<ul style="list-style-type: none"> Ocorrência de extravasamentos: REL-29, REL Pitanga I e REL Pitanga II; 		Cagece
	<ul style="list-style-type: none"> Capacidade de armazenamento do REL-29 insuficiente para o acúmulo de água (reservatório by-passado); 		
<ul style="list-style-type: none"> Não cumprimento do cronograma de limpeza e desinfecção periódica em todos os reservatórios. 			
Rede de distribuição de água		Responsável	
<ul style="list-style-type: none"> Algumas amostras em desacordo com a Portaria nº 2.914/11, quanto aos parâmetros cloro residual livre, coliformes fecais e <i>Escherichia coli</i>; 			
<ul style="list-style-type: none"> Os dois boosters não apresentam dispositivo de proteção antigolpe nem bomba reserva; 		Cagece	
<ul style="list-style-type: none"> Realização de manobras na rede para regularizar o abastecimento; 			
<ul style="list-style-type: none"> Descontinuidade no abastecimento (falta d'água). 			
<ul style="list-style-type: none"> Existência de aglomerados populacionais descobertos por sistema coletivo de abastecimento; 		Prefeitura	
<ul style="list-style-type: none"> Ausência de monitoramento da qualidade da água nas localidades onde foi detectado algum tipo de tratamento. 			
Caruataí	Tratamento		Responsável
	<ul style="list-style-type: none"> Existência de localidades que fazem uso de água não tratada. 		Prefeitura
Reservação (RAP-02)		Responsável	

	<ul style="list-style-type: none"> Não cumprimento do cronograma de limpeza e desinfecção periódica. 	Cagece
	Rede de distribuição de água	Responsável
	<ul style="list-style-type: none"> Algumas amostras em desacordo com a Portaria nº 2.914/11, quanto aos parâmetros coliformes fecais e <i>Escherichia coli</i>; 	Cagece
	<ul style="list-style-type: none"> Recorrência de vazamentos; 	
	<ul style="list-style-type: none"> Existência de aglomerados populacionais descobertos por sistema coletivo de abastecimento; 	Prefeitura
	<ul style="list-style-type: none"> Ausência de monitoramento da qualidade da água nas localidades onde foi detectado algum tipo de tratamento. 	
	Tratamento	Responsável
	<ul style="list-style-type: none"> Existência de localidades que fazem uso de água não tratada. 	Prefeitura
	Reservação	Responsável
	<ul style="list-style-type: none"> Condições inadequadas de pintura, identificação e conservação: REL-02, REL-05, REL Assentamento Nova Esperança, REL Bom Jesus II, REL-29, REL-30 e REL-31; 	
	<ul style="list-style-type: none"> Ocorrência de extravasamentos: REL-02, REL Nova Esperança, REL-29 e REL-31; 	Cagece
	<ul style="list-style-type: none"> Capacidade de armazenamento do REL-29 insuficiente para o acúmulo de água (reservatório by-passado); 	
Pindoguaba	<ul style="list-style-type: none"> Não cumprimento do cronograma de limpeza e desinfecção periódica em todos os reservatórios. 	
	Rede de distribuição de água	Responsável
	<ul style="list-style-type: none"> Algumas amostras em desacordo com a Portaria nº 2.914/11, quanto aos parâmetros coliformes fecais e <i>Escherichia coli</i>; 	
	<ul style="list-style-type: none"> Descontinuidade no abastecimento (falta d'água); 	Cagece
	<ul style="list-style-type: none"> Realização de manobras na rede para regularizar o abastecimento; 	
	<ul style="list-style-type: none"> Existência de aglomerados populacionais descobertos por sistema coletivo de abastecimento; 	Prefeitura
	<ul style="list-style-type: none"> Ausência de monitoramento da qualidade da água nas localidades onde foi detectado algum tipo de tratamento. 	
	Tratamento	Responsável
	<ul style="list-style-type: none"> Inexistência de tratamento em algumas localidades; 	
Arapá	<ul style="list-style-type: none"> Ausência de monitoramento da qualidade da água nas localidades onde foi detectado algum tipo de tratamento. 	Prefeitura
	Rede de distribuição de água	Responsável
	<ul style="list-style-type: none"> Existência de aglomerados populacionais descobertos por sistema coletivo de abastecimento. 	Prefeitura
Tabainha	Tratamento	Responsável
	<ul style="list-style-type: none"> Ausência de monitoramento da qualidade da água nas 	Prefeitura

localidades onde foi detectado algum tipo de tratamento.

Fonte: Cagece, 2015; Prefeitura de Tianguá, 2015.

5.3.3.2 Esgotamento Sanitário

Na Tabela 5.90 são apresentados os índices de cobertura de esgotamento sanitário em Tianguá, representados pelos domicílios que dispõem de rede e/ou fossa. Estes índices foram calculados de forma análoga ao cálculo do índice de cobertura de água. Vale ressaltar que não foram levados em conta os dados do SISAR para esse cálculo, uma vez que não existem sistemas de esgoto implantados pelo mesmo.

Tabela 5.90: Índices de cobertura de esgotamento sanitário no município de Tianguá (2015).

Distritos/Município	Nº de domicílios (unidades)		Índice de cobertura (%)
	Total	Coberto	
Sede	24.029	12.792	53,24%
Arapá	910	452	49,67%
Caruataí	1.829	1.068	58,39%
Pindoguaba	1.753	764	43,58%
Tabainha	397	187	47,10%
Tianguá	28.918	15.263	52,78%

Fonte: IBGE(2010); CAGECE (2015); Prefeitura de Tianguá (2015).

Nota-se que o deficit por serviços de esgotamento sanitário em Tianguá seguiu a tendência nacional, ou seja, apresentou dados mais acentuados que os referentes à carência por serviços de abastecimento.

O índice de cobertura de esgoto ultrapassou 50,00% apenas nos distritos Sede e Caruataí, onde atingiu valor máximo de 58,39%. Em suma, 47,22% dos domicílios não dispõem de soluções para destinação correta do esgoto. Nesse percentual inclui-se também as residências que não possuem banheiro.

Dessa forma, é necessária a massificação de investimentos no setor, visando a

universalização e a melhoria da qualidade dos serviços.

Os principais problemas identificados no diagnóstico dos serviços, infraestruturas e instalações públicas da componente esgotamento sanitário são listados abaixo.

Tabela 5.91: Síntese do Diagnóstico – Problemas identificados nos Sistemas de Esgotamento Sanitário.

	Tratamento - ETE São Gonçalo	Responsável
Tianguá – Sede	<ul style="list-style-type: none"> • Presença de materiais sobrenadantes e geração de gás na lagoa anaeróbia; 	Cagece
	<ul style="list-style-type: none"> • O efluente tratado encontra-se fora do padrão de lançamento quanto as análises de sólidos suspensos totais e materiais flutuantes; 	
	Tratamento - ETE Cibrazém	Responsável
	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de L.O (Licença de Operação) emitida pela SEMACE; • O efluente tratado encontra-se fora dos padrões de lançamento; • ETE localizada na malha urbana e em condições operacionais comprometidas. 	Cagece
Demais distritos	Sistema Público Coletivo	Responsável
	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de sistema público coletivo de esgotamento sanitário. 	Prefeitura
Tianguá – Sede	Soluções Individuais	Responsável
	<ul style="list-style-type: none"> • Conforme IBGE, dos domicílios que possuem banheiro, 50,45% dispõem de soluções inadequadas* de esgotamento sanitário; • De acordo com a Prefeitura, 1.265 domicílios não dispõem de banheiro e 29,32% das residências lançam esgoto a céu aberto. 	Prefeitura
Arapá	<ul style="list-style-type: none"> • Conforme IBGE, dos domicílios que possuem banheiro, 99,12% dispõem de soluções inadequadas* de esgotamento sanitário; • De acordo com a Prefeitura, 122 domicílios não dispõem de banheiro e 21,25% das residências lançam esgoto a céu aberto. 	Prefeitura
Caruataí	<ul style="list-style-type: none"> • Conforme IBGE, dos domicílios que possuem banheiro, 99,48% dispõem de soluções inadequadas* de esgotamento sanitário; • De acordo com a Prefeitura, 176 domicílios não dispõem de banheiro e 14,12% das residências lançam esgoto a céu aberto. 	Prefeitura
Pindoguaba	<ul style="list-style-type: none"> • Conforme IBGE, dos domicílios que possuem banheiro, 	Prefeitura

	<p>99,36% dispõem de soluções inadequadas* de esgotamento sanitário;</p> <ul style="list-style-type: none"> De acordo com a Prefeitura, 51 domicílios não dispõem de banheiro e 5,57% das residências lançam esgoto a céu aberto. 	
Tabainha	<ul style="list-style-type: none"> Conforme IBGE, dos domicílios que possuem banheiro, 98,45% dispõem de soluções inadequadas* de esgotamento sanitário; De acordo com a Prefeitura, 3 domicílios não dispõem de banheiro e 1,58% das residências lançam esgoto a céu aberto. 	Prefeitura,

Nota: *Fossa rudimentar, vala, recurso hídrico e outro tipo.

Fonte: Cagece, 2015; Prefeitura de Tianguá, 2015.

6. DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS

A seguir, são elencadas as diretrizes e estratégias propostas para o PMSB de Tianguá, que foram estabelecidas com base na proposta do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB).

As diretrizes baseiam-se no conjunto de instruções para se tratar e levar a termo um plano, enquanto as estratégias consistem no que se pretende fazer e quais os objetivos que se quer alcançar, ambas visando assegurar o alcance das metas estabelecidas e sua gradual tradução nas ações programáticas e nos objetivos que se pretende concretizar com a implementação do PMSB.

6.1 Diretrizes

As diretrizes deverão orientar, em nível geral, a execução do PMSB de Tianguá e o cumprimento das metas estabelecidas e estão organizadas em três blocos temáticos:

a) Relativas às ações de coordenação e planejamento no setor para efetiva implementação da Política Municipal de Saneamento Básico: são diretrizes fundamentais para assegurar o avanço institucional da Política Municipal de Saneamento, com perenidade e sustentação ao longo do período de implementação do PMSB, a saber:

- Fortalecer a coordenação da Política de Saneamento Básico do Município de Tianguá, utilizando o PMSB como instrumento orientador das políticas, programas, projetos e ações do setor, considerado seu caráter vinculante ao poder público e aos prestadores de serviços, buscando sua observância na previsão orçamentária e na execução financeira, cuja prioridade de alocação deve observar critérios sanitário, epidemiológico e social na alocação de recursos para ações de saneamento básico;
- Englobar a integralidade do território do município e ser compatível com o disposto nos demais planos correlatos, sendo revisto periodicamente, em prazo não

superior a quatro anos, anteriormente à elaboração dos planos plurianuais;

b) Relativas à prestação e regulação dos serviços de saneamento básico, com vistas à sua universalização: buscam assegurar o fortalecimento da prestação dos serviços, bem como do papel do titular, a partir das atividades de gestão e regulação, na perspectiva da maior eficiência e eficácia do setor.

- Buscar a universalização e a integralidade da oferta de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário nas zonas urbana e rural, com vistas a minimizar o risco à saúde e assegurando qualidade ambiental, adotando-se tratamento dos esgotos em nível compatível com os padrões de lançamento de efluentes e requisitos de qualidade de água dos corpos receptores;
- Fortalecer a gestão institucional, bem como o papel do titular dos serviços, apoiando a capacitação técnica e gerencial dos operadores públicos de serviços de saneamento básico, ações de comunicação, mobilização e educação ambiental, e a transparência e acesso às informações, bem como à prestação de contas, e o controle social;
- Fomentar a transparência e acesso às informações, bem como à prestação de contas por parte dos prestadores de serviço, visando à qualificação da participação;
- Assegurar ambiente regulatório que reduza riscos e incertezas normativas e estimule a cooperação entre os atores do setor, através do apoio à agência reguladora nas atividades de acompanhamento;

c) Relativas ao investimento público e à cobrança dos serviços de saneamento básico: visam a assegurar o fluxo estável de recursos financeiros para o setor e mecanismos para sua eficiente utilização e fiscalização, com base no princípio de qualificação dos gastos públicos e da progressiva priorização de investimentos em

medidas estruturantes²⁷.

- Assegurar recursos compatíveis com as metas e os resultados estabelecidos no PMSB, orientando sua destinação e aplicação segundo critérios que visem à universalização dos serviços, priorizando os beneficiários com menor capacidade de pagamento.
- Buscar maior eficiência, eficácia e efetividade nos resultados, estabelecendo metas de desempenho operacional para os operadores públicos de serviços de saneamento básico.

Por fim, a elaboração do PMSB baseia-se no pressuposto de que seja um planejamento estratégico e de acompanhamento contínuo, com vistas à sua adaptação aos cenários que se apresentarem.

6.2 Estratégias

Das diretrizes citadas decorrem as estratégias, as quais deverão ser observadas na execução da Política Municipal de Saneamento Básico de Tianguá durante a vigência deste PMSB, tanto na execução dos programas, projetos e ações, como no cumprimento das metas estabelecidas. As estratégias são apresentadas a seguir, agrupadas em três blocos temáticos:

a) Relativas às ações de coordenação e planejamento no setor, para efetiva implementação da Política Municipal de Saneamento Básico:

- Criar órgão na estrutura administrativa municipal para a coordenação, articulação e integração da política, a partir das diretrizes do PMSB, fortalecendo a capacidade técnica e administrativa, por meio de recursos humanos, logísticos, orçamentários e financeiros;

²⁷ **Medidas Estruturantes:** fornecem suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços. Encontram-se tanto na esfera do aperfeiçoamento da gestão, em todas as suas dimensões, quanto na da melhoria cotidiana e rotineira da infraestrutura física.

- Desenvolver gestões e realizar avaliações periódicas para que a previsão orçamentária e a execução financeira, no campo do saneamento básico, observem as metas e diretrizes estabelecidas no PMSB, o qual deve estar integrado com os demais planejamentos setoriais fortalecendo uma visão integrada das necessidades de todo o território municipal.

b) Relativas à prestação, gestão e regulação dos serviços de saneamento básico, com vistas à sua universalização:

- Promover a melhoria da eficiência dos sistemas de tratamento de água e de esgotos existentes, reduzindo a intermitência nos serviços de abastecimento de água potável, com vistas ao atendimento das metas estabelecidas, assim como o atendimento à legislação de qualidade da água para consumo humano, incluindo aquela referente à exigência de informação ao consumidor;
- Promover práticas permanentes de educação ambiental, através da qualificação de pessoal e da capacitação de professores, agentes comunitários e técnicos educacionais de todos os níveis da rede municipal para elaboração de projetos e materiais educativos adequados voltados para saneamento básico a ser divulgado com vistas a informar sobre a prestação dos serviços e do controle social por meio da participação em conselhos, audiências públicas, reuniões comunitárias e demais ações de mobilização social, e a capacitação continuada de conselheiros e representantes de instâncias de controle social em questões específicas de saneamento básico;
- Delegar as atividades de fiscalização e regulação dos serviços de saneamento básico à Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará – ARCE;

c) Relativas ao investimento público e cobrança dos serviços de saneamento

básico:

- Inserir os programas propostos pelo PMSB nos PPA's, definindo, para cada ano, os valores a serem investidos, por fonte de recursos e por componente do saneamento básico, prevendo o aumento progressivo dos recursos para medidas estruturantes ao longo dos anos, para a gestão dos serviços com vistas a garantir a eficiência e efetividade do investimento em medidas estruturais²⁸ e na melhoria da gestão;
- Implantar sistema de avaliação e monitoramento das metas e demais indicadores de resultados e de impacto estabelecidos pelo PMSB, além de acompanhar a aplicação das verbas destinadas no orçamento público.

²⁸ **Medidas Estruturais:** constituídas por obras e intervenções físicas em infraestrutura de saneamento.

7 PROGNÓSTICO

O prognóstico para os serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário tomará como base a projeção do crescimento populacional para que as diversas intervenções atendam plenamente o objetivo da universalização das zonas urbana e rural de Tianguá para o horizonte de 20 anos.

7.1 Crescimento Populacional e Demanda pelos Serviços

Para atingir a universalização do abastecimento de água e esgotamento sanitário de Tianguá, ao longo de 20 anos, é necessário atender às demandas atuais e acompanhar o seu crescimento, fazendo-se indispensável visualizar a projeção de crescimento populacional do município.

Partindo dos dados populacionais obtidos nos Censos de 1991, 2000 e 2010 do IBGE, calculou-se o incremento médio anual das populações rural e urbana do Município, cujas taxas de crescimento encontram-se dispostas na Tabela 7.1.

Tabela 7.1: Dados Censitários para o município de Tianguá (1991-2010).

Ano	População			Taxa de crescimento (%)			Período
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	
1991	25.413	18.592	44.005	59,17%	1,48%	28,34%	1980/1991
2000	37.299	20.770	58.069	46,77%	11,71%	31,96%	1991/2000
2010	45.819	23.073	68.892	22,84%	11,09%	18,64%	2000/2010

Fonte: IBGE, 2015.

A seguir, fez-se a estimativa de crescimento populacional para os próximos 20 anos, com base na taxa de crescimento geométrico, pois foi o modelo em que os dados melhor se ajustaram.

Para cada distrito que apresentou população em estado saturado ou taxa de crescimento anual próxima de zero, considerou-se a taxa mínima de crescimento de 0,2% ao ano.

Observou-se ainda que a simples aplicação da metodologia descrita gera divergência entre a soma das populações projetadas desagregadas (por distritos) e a população projetada total agregada (população do município de Tianguá).

Esta inconsistência é removida no modelo mediante a parametrização das taxas de crescimento. O parâmetro de calibração utilizado consistiu na relação entre taxas para diferentes horizontes:

$$\text{TCAi} / \text{TCDi}$$

Em que:

- TCAi é a Taxa de Crescimento da População Total Agregada para o horizonte de projeto i;
- TCDi é a Taxa de Crescimento da População para o horizonte de projeto i;

Para fins de avaliação da capacidade de atendimento do Complexo Jaburu, fez-se necessário realizar uma análise diferenciada das localidades atendidas pela Cagece, a fim de estimar por quanto tempo a atual vazão do Sistema Integrado será capaz de atender aos incrementos de demanda.

A estimativa da evolução populacional das comunidades integrantes do sistema foi baseada nos dados disponíveis de população coberta entre 2010-2015, para determinação da tendência de crescimento do Complexo Jaburu, bem como apenas do município de Tianguá.

Os resultados obtidos foram baseados em modelos estatísticos de projeção linear, uma vez que refletiram de forma mais adequada o crescimento populacional do Complexo Jaburu e de Tianguá.

Com relação à estimativa das demandas no período de 20 anos, estimou-se o consumo per capita de água como sendo 120 L/hab/dia, já incluso as perdas e

infiltrações, sendo a contribuição de esgoto equivalente a 80% do volume de água demandado.

Os resultados apontados para Tianguá na Tabela 7.2 dizem respeito ao somatório dos dados das localidades Sede, Sítio São José, Caruataí, Canastra, Pindoguaba e Valparaíso. Já as informações do Complexo Jaburu consideraram comunidades pertencentes à Carnaubal, Guaraciaba do Norte, Ibiapina, São Benedito, Tianguá, Ubajara e Viçosa do Ceará.

Tabela 7.2: Demandas projetadas dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário – Complexo Jaburu.

Ano	Complexo Jaburu				Tiangué		
	População projetada (hab.)	Demanda Total		População projetada (hab.)	Demanda Total		
		Água	Esgoto		Água	Esgoto	
		(L/s)	(L/s)		(L/s)	(L/s)	
Curto Prazo	2018	113.499	283,75	227	2018	50.961	127,4
	2019	115.403	288,51	230,81	2019	51.862	129,66
	2020	117.308	293,27	234,62	2020	52.764	131,91
	2021	119.212	298,03	238,42	2021	53.665	134,16
Médio Prazo	2022	121.116	302,79	242,23	2022	54.567	136,42
	2023	123.020	307,55	246,04	2023	55.468	138,67
	2024	124.924	312,31	249,85	2024	56.370	140,92
	2025	126.828	317,07	253,66	2025	57.272	143,18
	2026	128.732	321,83	257,46	2026	58.173	145,43
	2027	130.636	326,59	261,27	2027	59.075	147,69
	2028	132.540	331,35	265,08	2028	59.976	149,94
	2029	134.444	336,11	268,89	2029	60.878	152,19
Longo Prazo	2030	136.348	340,87	272,7	2030	61.779	154,45
	2031	138.252	345,63	276,5	2031	62.681	156,7
	2032	140.156	350,39	280,31	2032	63.582	158,96
	2033	142.060	355,15	284,12	2033	64.484	161,21
	2034	143.964	359,91	287,93	2034	65.385	163,46
	2035	145.868	364,67	291,74	2035	66.287	165,72
	2036	147.772	369,43	295,54	2036	67.188	167,97
	2037	149.677	374,19	299,35	2037	68.090	170,22

Nota: * Adotou-se no cálculo da demanda o consumo médio per capita de 120L/hab/dia.

Observa-se na Tabela 7.2 que a demanda requerida pelos municípios abastecidos pelo Complexo Jaburu é de 283,75 L/s, em 2018. No entanto, esse valor evolui para 374,19 L/s ao fim de plano. Caso não se fosse levado em consideração melhorias e ampliações do Complexo, a vazão atual (315 L/s) só seria suficiente para atendimento até o ano 2024.

Conforme citado anteriormente, como iniciativa proposta pela SRH, encontra-se em execução as obras para ampliação do Sistema Adutor da Ibiapaba. O projeto – que abrange os ramais Principal, Norte e Sul – consiste na construção de uma nova adutora paralela à existente.

Traçando o cenário do município integralmente, ou seja, admitindo-se todas as localidades de Tianguá, tem-se abaixo a projeção populacional e a evolução das demandas, cujo raciocínio se assemelha ao empregado nos cálculos que resultaram na Tabela 7.2, com exceção da curva de crescimento populacional, a qual optou-se pelo uso de uma projeção geométrica.

Tabela 7.3: Demandas projetadas dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para o Município.

Ano	População projetada (hab.)			Demanda Total projetada*		
	Total	Rural	Urbano	Água (L/s)	Esgoto (L/s)	
Curto Prazo	2018	81.930	30.210	51.720	170,69	136,55
	2019	83.566	30.773	52.793	174,10	139,28
	2020	85.234	31.346	53.888	177,57	142,06
	2021	87.004	31.951	55.053	181,26	145,01
Médio Prazo	2022	88.786	32.588	56.198	184,97	147,98
	2023	90.605	33.238	57.367	188,76	151,01
	2024	92.460	33.899	58.561	192,63	154,10
	2025	94.354	34.575	59.779	196,57	157,26
	2026	96.287	35.264	61.023	200,60	160,48
	2027	98.259	35.967	62.292	204,71	163,77
	2028	100.272	36.684	63.588	208,90	167,12

Ano	População projetada (hab.)			Demanda Total projetada*	
	Total	Rural	Urbano	Água (L/s)	Esgoto (L/s)
2029	102.495	37.473	65.022	213,53	170,83
2030	104.668	38.289	66.379	218,06	174,45
2031	106.888	39.124	67.764	222,68	178,15
2032	109.154	39.976	69.178	227,40	181,92
2033	111.469	40.847	70.622	232,23	185,78
2034	113.833	41.737	72.096	237,15	189,72
2035	116.247	42.647	73.600	242,18	193,75
2036	118.712	43.576	75.136	247,32	197,85
2037	121.444	44.608	76.836	253,01	202,41

Nota: * Adotou-se no cálculo da demanda o consumo médio per capita de 100L/hab/dia.

Nesse caso, a população total de Tianguá, no ano de 2037, será em torno de 121.444 habitantes, com demandas totais de 253,01 L/s para consumo de água e 202,41 L/s para geração de esgoto, conforme apresentado na Tabela 7.3.

7.2 Metas e Prazos

As metas foram estabelecidas a partir dos dados, informações e indicadores que apontaram as deficiências dos serviços no diagnóstico. Ressalta-se que, como foram consultadas diversas fontes (IBGE, Prefeitura, CAGECE, etc.), houve necessidade de operar com estimativas. Notadamente, isto incorrerá em análises e ajustes futuros para melhor adequação de seus valores e orientar a consolidação dos indicadores ao longo do tempo, com as revisões previstas em até 4 anos.

Entretanto, o diagnóstico possibilitou estabelecer valores de referência para a cobertura, a partir dos quais definiram-se as metas, relativas à universalização dos componentes do setor, classificadas como de curto (de 0 a 4 anos), médio (de 5 a 12 anos) e longo (de 13 a 20 anos) prazos. As metas de cobertura estabelecidas, e seus respectivos prazos, encontram-se organizadas na Tabela 7.4.

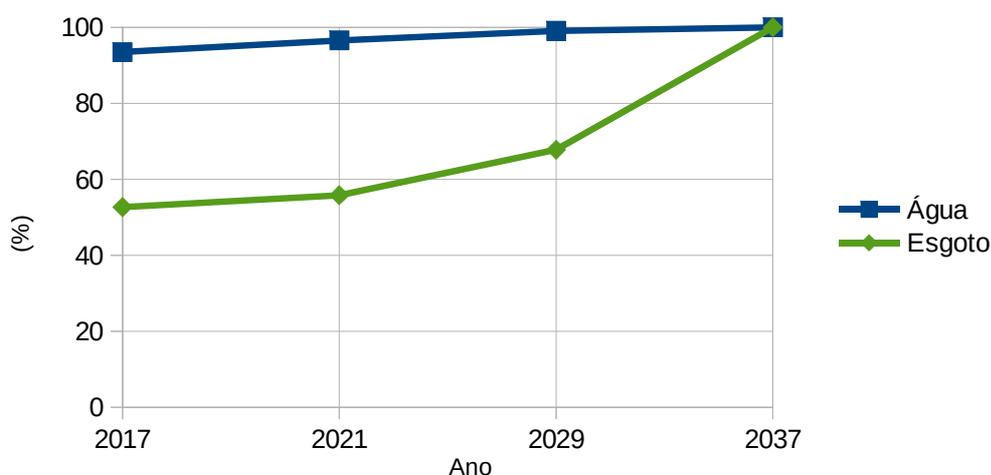
Dessa forma, as metas de cobertura são fundamentais para o acompanhamento da execução da política ao longo dos próximos 20 anos, por meio do monitoramento e avaliação, tendo em vista a implantação dos programas, projetos e ações necessários para o seu alcance, cuja abordagem encontra-se no subitem a seguir.

Tabela 7.4: Metas para cobertura do abastecimento de água e esgotamento sanitário em Tianguá.

Fórmula/Variáveis	Município/Distritos	Índices Atuais (2017)	Prazos		
			Curto	Médio	Longo
			2018-2021	2022-2029	2030-2037
ÁGUA Percentagem do número de domicílios ou da população com cobertura de abastecimento de água no município	Arapá	31,99%	45,00%	75,00%	100,00%
	Caruataí	73,14%	98,00%	100,00%	100,00%
	Pindoguaba	86,03%	94,00%	98,00%	100,00%
	Tabainha	83,96%	100,00%	100,00%	100,00%
	Sede	98,08%	98,50%	100,00%	100,00%
	Tianguá	93,46%	96,55%	99,06%	100,00%
ESGOTO Percentagem do número de domicílios ou da população com cobertura de abastecimento de esgotamento sanitário no município	Arapá	53,36%	60,0%	85,0%	100,00%
	Caruataí	54,35%	80,0%	85,0%	100,00%
	Pindoguaba	38,48%	50,0%	85,0%	100,00%
	Tabainha	46,87%	60,05%	100,00%	100,00%
	Sede	53,76%	54,23%	61,37%	100,00%
	Tianguá	52,67%	55,85%	67,74%	100,00%

O Gráfico 7.1 permite visualizar a evolução da cobertura para o alcance da universalização do saneamento básico no município, ao longo dos 20 anos, considerando sua totalidade territorial.

Gráfico 7.1: Metas para cobertura do abastecimento de água e esgotamento sanitário em Tianguá.



Ressalta-se que tais valores foram consolidados a partir das metas específicas de cada projeto estabelecido neste PMSB, consoante ao impacto incremental de cada um. Com isso, prevê-se a universalização do abastecimento de água e esgotamento sanitário para o ano 2037.

7.3 Programas, Projetos e Ações

Objetivando atender as demandas referentes aos serviços de saneamento básico, propõe-se 6 (seis) programas para Tianguá, com os respectivos projetos e ações a serem executados, traduzindo, desta forma, as estratégias para alcance dos objetivos e metas estabelecidos.

7.3.1 Programa de Acessibilidade ao Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Este programa engloba 6 (seis) projetos dos componentes abastecimento de água e esgotamento sanitário, com respectivas ações, destinados a ampliar a cobertura, na busca da universalização dos serviços conforme normas legais e regulamentares, cujos detalhamentos encontram-se no Apêndice A deste PMSB.

7.3.2 Programa de Melhorias Operacionais e da Qualidade dos Serviços

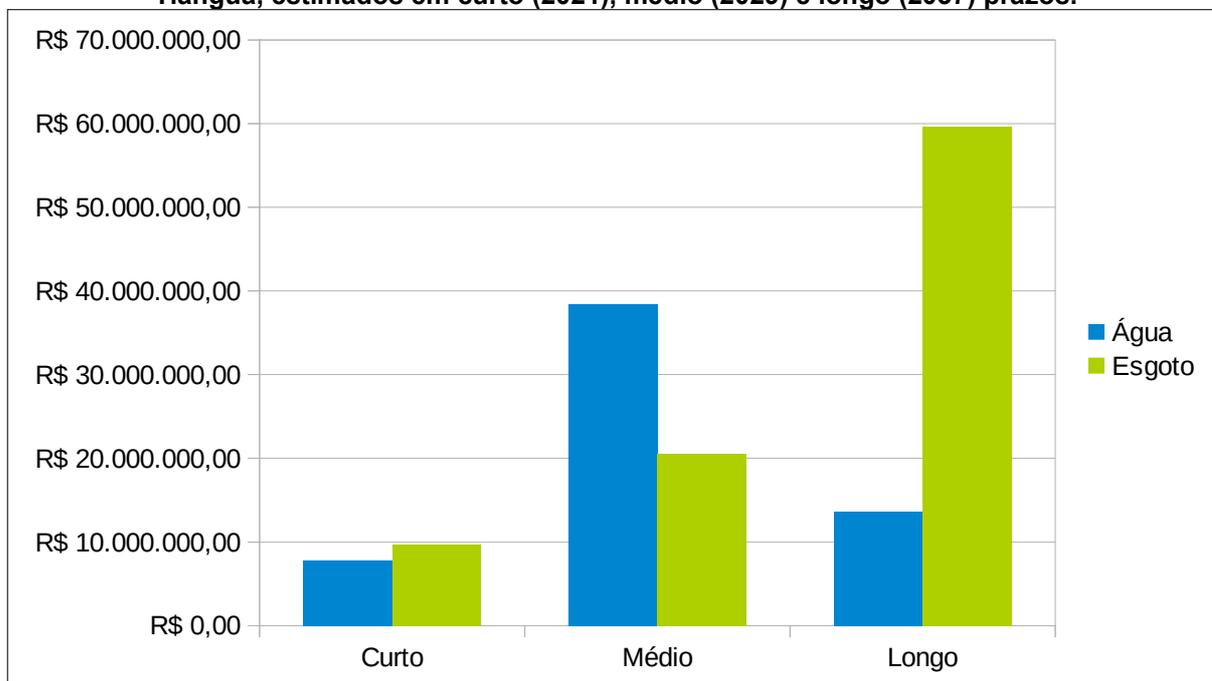
Programa que abrange 03 (três) projetos, com suas respectivas ações, voltados para o incremento de melhorias operacionais e da qualidade das componentes do Setor (água e esgoto), cujo detalhamento encontra-se no Apêndice B deste PMSB.

7.3.3 Programa Organizacional Gerencial

Este programa contempla 03 (três) projetos, com suas respectivas ações, objetivando o fortalecimento da gestão e dos recursos institucionais do titular dos serviços de saneamento básico, cujo detalhamento encontra-se no Apêndice C deste PMSB.

Considerando esses três programas, no Gráfico 7.2 tem-se a estimativa de investimentos necessários para a universalização e melhorias operacionais dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município no horizonte de 20 anos, estratificados em períodos de curto, médio e longo prazos.

Gráfico 7.2: Total de investimentos necessários para a universalização e melhorias operacionais dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Tianguá, estimados em curto (2021), médio (2029) e longo (2037) prazos.



Fonte: Cagece, 2017.

Dessa forma, foram estimados até o final do horizonte do plano cerca de R\$ 59,9 milhões para o setor de abastecimento de água e R\$ 90,0 milhões para esgotamento sanitário, totalizando mais de R\$ 149,9 milhões, que deverão ser investidos gradativamente para atender a demanda populacional, buscando sempre a universalização dos serviços, de forma integral e com qualidade.

Para a composição dos custos orçamentários estimados, foram utilizados os valores de referência para orçamentos globais em infraestrutura de saneamento nas modalidades abastecimento de água e esgotamento sanitário, constantes na Nota Técnica N°492/2010 da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, com a devida atualização da data base do INCC – Índice Nacional de Custo da Construção.

7.4 Minuta do Anteprojeto de Lei

De acordo com orientações do governo federal e no sentido de oferecer maior segurança institucional ao Plano de Saneamento Básico de Tianguá, é necessária a aprovação do mesmo por meio de lei municipal.

Entretanto, para além da execução do Plano e de sua aprovação, importa também a sua garantia de continuidade. Assim, para que o plano seja sustentável torna-se importante, dentre outros aspectos, no mínimo:

- Consolidar a regulação dos serviços de saneamento básico por meio da Agência Reguladora de Serviços Delegados do Estado do Ceará – ARCE, haja vista a obrigatoriedade do acompanhamento do plano por uma entidade reguladora;
- Estabelecer estrutura no âmbito municipal responsável pela operacionalização do PMSB;
- Definir o conselho responsável pelo controle social.

Diante do exposto, foi elaborado projeto de lei que se encontra no Anexo C.

8 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA

A Lei Federal nº 11.445/2007, no seu art. 9º, inciso VI do caput, prevê o estabelecimento de sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SINISA). Já o inciso IX do caput do art. 2º da mesma lei prevê a transparência das ações, baseada inclusive em sistemas de informações. Diversos outros artigos reforçam a necessidade de sistema informatizado para o acompanhamento dos índices de qualidade e serviços prestados, bem como das ações estabelecidas no PMSB.

Importante ressaltar que o sistema de informações a ser implantado deve ser estruturado e voltado para absorver os dados e informações das soluções individuais e não apenas dos prestadores de serviços, que certamente serão as principais fontes para a alimentação do sistema (Cagece, Sisar, associações, etc.) ou do titular, quando este presta diretamente os serviços.

O sistema de informações municipal deve ser uma ferramenta de gestão integrada, mas com foco específico no acompanhamento dos programas, projetos e ações do Plano. O objetivo é reunir todas as informações do Município de Tianguá, provendo interfaces para cadastro e manipulação de tais dados, além de consultas e análises posteriores, por meio de indicadores.

Este capítulo apresenta um painel de indicadores que servirá para avaliação objetiva de desempenho dos objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para alcance da universalização dos serviços, entendida como a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

O painel compõe-se de indicadores de nível político e de nível estratégico, voltados para a avaliação dos programas e/ou projetos, doravante denominados apenas de indicadores de primeiro e segundo níveis, respectivamente. O acompanhamento das

ações de cada projeto será feito diretamente em cadastro próprio com atualizações periódicas.

Os indicadores de primeiro e segundo níveis foram definidos, em sua maioria, a partir do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS). Os de primeiro nível são voltados para avaliação direta dos índices de cobertura e de atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário (Tabela 8.1). Enquanto os de segundo nível serão utilizados de forma complementar para avaliação indireta da universalização, em termos de qualidade e melhoria dos serviços prestados (Tabela 8.2).

Vale ressaltar que o Município de Tianguá ainda não possui sistema de indicadores para acompanhamento que compreenda o seu território integralmente. A implantação desse sistema está prevista até 2021, como objeto do Projeto 2 do Programa Organizacional Gerencial (POG-02/2018).

O desenvolvimento do sistema para acompanhamento do PMSB, no qual se insere o Plano de Tianguá, adotará as normas do Decreto Estadual nº 29.255, de 09/04/2008, que trata, entre outros, da padronização do desenvolvimento de sistemas de informação na utilização de *software* livre e que está em sintonia com as diretrizes do Governo Federal. Desta forma, serão disponibilizados cadastros por meio de sistema interligado, gerando consultas estatísticas para avaliação e acompanhamento do Plano nos seus componentes.

Não se estabeleceu metas para todos os indicadores adotados neste PMSB, haja vista que o diagnóstico não propiciou a determinação dos valores atuais de alguns deles. Para estes, caberá a ARCE instaurar metas progressivas, consoante o artigo 23, inciso III da Lei no 11.445/2007, as quais deverão ser incluídas nas futuras revisões deste Plano.

Tabela 8.1: Programa Acessibilidade dos Serviços (Indicadores 1º Nível).

Componente	Objetivos e Metas Estratégicas	Parâmetro ou Setor	Indicador	Conceito	Objetivo	Fórmula e Variáveis	Referência
ÁGUA	Garantia do acesso ao abastecimento de água	Cobertura	Cobertura de água	Porcentagem do número de domicílios ou da população com cobertura de abastecimento de água no município.	Avaliar o nível de acessibilidade ao abastecimento de água, em relação à possibilidade de ligação da população total.	Domicílios ou população do município com abastecimento de água disponível (nº) / Total de domicílios ou população total do município (nº)	AA01b (IRAR) adaptado
		Atendimento	Índice de atendimento urbano de água	Porcentagem da população urbana do município com abastecimento de água disponível e interligado.	Avaliar o nível de acessibilidade efetivo ao abastecimento de água, ou seja, o percentual da população urbana interligada.	População urbana atendida com abastecimento de água (nº) / População urbana do município (nº)	I023 (SNIS) adaptado
			Índice de atendimento total de água	Porcentagem da população total do município com abastecimento de água disponível e interligado.	Avaliar o nível de acessibilidade efetivo ao abastecimento de água, ou seja, o percentual da população total interligada.	População total atendida com abastecimento de água (nº) / População total do município (nº)	I055 (SNIS) adaptado
ESGOTO	Garantia do acesso ao esgotamento sanitário	Cobertura	Cobertura de esgoto	Porcentagem do número de domicílios ou da população com cobertura de esgotamento sanitário no município.	Avaliar o nível de acessibilidade de esgotamento sanitário, em relação à possibilidade de ligação da população total.	Domicílios com esgotamento sanitário disponível (nº) / Total de domicílios (nº)	AR01a (IRAR) adaptado
		Atendimento	Índice de atendimento urbano de esgoto	Porcentagem da população urbana do município com esgotamento sanitário disponível e interligado.	Avaliar o nível de acessibilidade efetivo ao esgotamento sanitário, ou seja, o percentual da população urbana interligada.	População urbana atendida com esgotamento sanitário (nº) / População urbana total do município (nº)	I024, I047 (SNIS) adaptado
			Índice de atendimento total de esgoto	Porcentagem da população total do município com esgotamento sanitário disponível e interligado.	Avaliar o nível de acessibilidade efetivo do esgotamento sanitário, ou seja, o percentual da população total interligada.	População total atendida com esgotamento sanitário (nº) / População total do município (nº)	I056 (SNIS) adaptado

Tabela 8.2: Programa Melhorias Operacionais e de Qualidade dos Serviços (Indicadores 2º Nível).

Componente	Objetivos e Metas Estratégicas	Parâmetro ou Setor	Indicador	Conceito	Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Referência
ÁGUA	Redução de Perdas e combate ao desperdício	Micromedição	Índice de hidromedidação	Porcentagem do número de ligações ativas no município que possuem hidrômetros.	Avaliar o nível de sustentabilidade da infraestrutura, em relação à medição do consumo real dos usuários.	%	Ligações ativas de água micromedidas (nº) / Ligações ativas de água (nº) x100	I009 (SNIS)
		Macromedição	Índice de macromedidação	Porcentagem do volume de água produzido que é macromedida.	Avaliar o nível de sustentabilidade da infraestrutura dos serviços, em relação à existência de capacidade de medição da produção.	%	[Volume de água macromedido (m³) - Volume de água tratado exportado (m³)] / [Volume de água produzido (m³) + Volume de água tratada importado (m³) - Volume de água tratado exportado (m³)] x100	I011 (SNIS)
		Ligação	Índice de perdas por ligação	Volume diário de água perdido, por ligação.	Avaliar o nível de sustentabilidade da infraestrutura dos serviços, em relação às perdas.	(L/dia)/ligação	Volume de água produzido (L/dia) + Volume de água tratado importado (L/dia) – Volume de água de serviço (L/dia) - Volume de água consumido (L/dia)] / Ligações ativas de água (nº).	I051 (SNIS)
		Rede de distribuição	Densidade de vazamentos na rede de distribuição	Número de vazamentos na rede de distribuição, por unidade de comprimento.	Avaliar o nível de sustentabilidade operacional, em relação à existência de um número reduzido de vazamentos na rede de distribuição	nº/100/km/ano	Vazamentos na rede de distribuição (nº/ano) / Comprimento total da rede de distribuição (km) x100	AA16 (IRAR)
		Otimização, Economia e Uso racional dos recursos	Consumo de energia	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água	Consumo de energia por unidade de volume de água tratado.	Avaliar o nível de sustentabilidade ambiental dos serviços, em relação à utilização adequada dos recursos energéticos.	Kwh/m³	Consumo total de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água (Kwh) / [Volume de água produzido (m³)+ Volume de água tratado importado (m³)]

Componente	Objetivos e Metas Estratégicas	Parâmetro ou Setor	Indicador	Conceito	Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Referência
ÁGUA	Capacidade Operacional	Reservação	Capacidade de reserva de água	Autonomia de fornecimento de água tratada pelos reservatórios de adução e distribuição.	Fornecer indicação, em termos médios, de quanto tempo é possível assegurar o fornecimento de água aos consumidores em caso de falha de alimentação.	dias	Capacidade de reserva de água na adução e na distribuição (m ³) / Água entrada no sistema (m ³ /ano) x 365	AA13 (IRAR)
			Incidência das análises de cloro residual fora do padrão	Porcentagem do número total de análises de cloro residual realizadas na água tratada não conforme com a legislação aplicável.	Avaliar o nível de qualidade dos serviços, em relação ao cumprimento de parâmetros legais de qualidade da água fornecida.	%	Amostras para análises de cloro residual com resultado fora do padrão (nº) / Amostras analisadas para aferição de cloro residual (nº) x 100	1075 (SNIS)
	Adequar qualidade da água	Cloro residual	Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual	Porcentagem de análises de cloro residual requeridas pela legislação aplicável que foram realizadas.	Avaliar a qualidade dos serviços, em relação ao cumprimento das exigências legais de monitoramento da qualidade da água fornecida.	%	Amostras analisadas para aferição de cloro residual (nº) / Mínimo de amostras obrigatórias para análises de cloro residual (nº) x 100	1079 (SNIS)
			Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão	Porcentagem do número total de análises de coliformes totais realizadas na água tratada não conforme com a legislação aplicável.	Avaliar o nível de qualidade dos serviços, em relação ao cumprimento de parâmetros legais de qualidade da água fornecida.	%	Amostras para análises de coliformes totais com resultado fora do padrão (nº) / Amostras analisadas para aferição de coliformes totais (nº) x100	1084 (SNIS)

Componente	Objetivos e Metas Estratégicas	Parâmetro ou Setor	Indicador	Conceito	Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Referência
	Atendimento	Serviços	Duração média dos serviços executados	Tempo médio gasto para execução dos serviços de água.	Avaliar o nível de sustentabilidade dos serviços, em relação à capacidade de solução das demandas reclamadas e/ou solicitadas pelos usuários.	hora/serviço	Tempo de execução dos serviços de água (hora) / Quantidade de serviços de água executados (n°)	I083 (SNIS) adaptado
	Atendimento	Serviços	Reclamações dos usuários	Avaliação da percepção do usuário a respeito da qualidade da prestação dos serviços de água.	Avaliar o nível de sustentabilidade dos serviços, em relação às demandas reclamadas e/ou solicitadas pelos usuários.	%	Reclamações dos usuários dos serviços de água (n°) / Total de economias ativas de água (n°) x 100	Plano Mairinque (ADERASA) adaptado
	Capacidade Operacional	Tratamento	Utilização das estações de tratamento	Porcentagem máxima da capacidade das estações de tratamento existentes que foi utilizada	Permite avaliar a folga existente em termos de estações de tratamento relativamente aos períodos do ano de maior consumo.	%	Volume mensal máximo de água tratada (m³/mês) / Capacidade mensal máxima de tratamento (m³)/mês) x 366	AA13 (IRAR)
	Continuidade/Regularidade	Serviços	Reclamações de falta de água	Avaliação da percepção do usuário a respeito da qualidade da prestação dos serviços de água e esgoto	Avaliar o nível de sustentabilidade dos serviços, em relação às reclamações de falta de água pelos usuários.	%	Reclamações de falta de água dos usuários dos serviços (n°) / Total de economias ativas de água (n°) x 100	Plano Mairinque (ADERASA) adaptado
ESGOTO	Adequar a qualidade dos esgotos	DBO	Incidência das análises de DBO fora do padrão	Porcentagem do número total de análises de DBO realizadas no esgoto tratado não conforme com a legislação aplicável	Avaliar o nível de qualidade dos serviços, em relação ao cumprimento de parâmetros legais de qualidade da água fornecida.	%	Amostras para análises de DBO com resultado fora do padrão (n°) / Amostras analisadas para aferição de DBO (n°) x100	I084 adaptado (SNIS)

Componente	Objetivos e Metas Estratégicas	Parâmetro ou Setor	Indicador	Conceito	Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Referência
ESGOTO		Coliformes Totais	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão	Porcentagem do número total de análises de coliformes totais realizadas no esgoto tratado não conforme com a legislação aplicável.	Avaliar o nível de qualidade dos serviços, em relação ao cumprimento de parâmetros legais de qualidade da água fornecida.	%	Amostras para análises de coliformes totais com resultados fora do padrão (nº) / Amostras analisadas para aferição de coliformes totais (nº) x 100	1084 (SNIS)
		Extravasamentos	Extravasamentos de esgotos por extensão de rede	Frequência de extravasamentos de esgoto por Km de rede	Avaliar o nível de qualidade dos serviços, em relação à frequência de extravasamentos que se verifica no serviço prestado	extravasamentos/ Km	Extravasamento de esgotos registrados (nº) / Extensão de rede de esgoto (Km)	1082 (SNIS)
	Avaliar a capacidade do tratamento	Tratamento	Índice de tratamento	Porcentagem do esgoto coletado que é tratado em ETE	Avaliar o nível de sustentabilidade da infraestrutura dos serviços, em relação ao efetivo tratamento da totalidade do esgoto coletado.	%	Volume de esgoto tratado (m³) / [Volume de esgoto coletado (m³) + Volume de esgoto importado (m³)] x 100	1016 (SNIS)
	Otimização, economia e uso racional	Consumo de energia	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário	Consumo de energia por unidade de volume de esgoto tratado	Avaliar o nível de sustentabilidade ambiental dos serviços, em relação à utilização adequada dos recursos energéticos.	KWh/m³	Consumo total de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário (Kwh)/Volume de esgoto coletado (m³)	1059 (SNIS)
	Atendimento	Serviços	Duração média dos serviços executados	Tempo médio gasto para execução dos serviços de esgoto.	Avaliar o nível de sustentabilidade dos serviços, em relação à capacidade de solução das demandas reclamadas e/ou solicitadas pelos usuários.	hora/ serviço	Tempo de execução dos serviços de esgoto (hora) / Quantidade de serviços executados (nº)	1083 (SNIS)
		Serviços	Reclamações dos usuários	Avaliação da percepção do usuário a respeito da qualidade da prestação dos serviços de esgoto.	Avaliar o nível de sustentabilidade dos serviços, em relação às demandas reclamadas e/ou solicitadas pelos usuários	%	Reclamações dos usuários dos serviços de esgoto (nº) / Total de economias ativas de esgoto (nº) x 100	Plano Mairinque (ADERASA)

9 AÇÕES PARA SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

As ações de emergência e contingência, contidas neste PMSB, identificam e priorizam riscos que envolvem as componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário. O objetivo destas ações é estabelecer medidas de controle para reduzir ou eliminar os possíveis riscos aos usuários e ao meio ambiente.

As situações de emergência originam-se de acidentes nos sistemas, cuja previsibilidade é incerta, além de atos de vandalismo, os quais necessitam de ações corretivas e rápidas soluções. Já as situações de contingência são eventualidades que podem ser mitigadas por meio de planejamento preventivo de ações.

9.1 Aparato Legal

O plano de ações de contingências deve ser entendido como um documento que identifica e prioriza riscos, estabelecendo medidas mitigadoras ou de eliminação dos mesmos. Determina, ainda, processos para verificar a eficiência da gestão dos sistemas de controle dos efeitos em caso de emergência. As exigências em relação às situações de emergência estão descritas na Lei nº 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010, como enfatizado a seguir.

O Art. 23 da Lei nº 11.445/2007 estabelece que o ente regulador editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão vários aspectos, dentre eles as medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento (inciso XI).

Em se tratando do abastecimento de água, o Art. 5º do Decreto nº 7.217/10, o Ministério da Saúde definirá os parâmetros e padrões de potabilidade da água, bem como estabelecerá os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano.

O §2º do referido artigo afirma que os prestadores de serviços devem informar à população sobre os procedimentos a serem adotados em situações de emergência as quais ofereçam risco à saúde pública, observadas as orientações fixadas pela autoridade competente.

Ainda com relação ao Decreto nº 7.217/2010, o Art. 17 afirma que a prestação dos serviços deverá obedecer ao princípio da continuidade podendo ser interrompida pelo prestador em algumas hipóteses. Um exemplo, de acordo com o Inciso I, são as situações que atinjam a segurança de pessoas e bens, especialmente as de emergência e as que coloquem em risco a saúde da população ou de trabalhadores dos serviços de saneamento básico.

De acordo com o Contrato de Concessão celebrado entre Cagece e Prefeitura de Tianguá, por meio da Lei Municipal nº 442/2006, não se caracteriza como descontinuidade no serviço, a sua interrupção em situação de emergência ou prévio aviso, quando motivada por razões de ordem técnica ou de segurança das instalações, ou ainda por irregularidade praticada pelo usuário, inadequação de suas instalações ou inadimplência do usuário, considerado o interesse da coletividade.

Conforme a cláusula terceira – subcláusula sexta do Contrato de Concessão no município de Tianguá, a Cagece poderá deflagrar Planos de Racionamento de Água, inclusive estabelecer quotas de consumos e outras penalidades, observada legislação de regência, quando ocorrer escassez de precipitações pluviométricas, tendo como consequência a baixa disponibilidade dos mananciais.

Ademais o Art. 21 do Decreto nº 7.217/2010 esclarece que em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, a entidade reguladora poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação

do serviço e a gestão da demanda.

9.2 Estrutura organizacional da Prefeitura de Tianguá

De acordo com as informações retiradas do site do município, a Prefeitura é composta por 9 secretarias, a saber:

- Secretaria de Administração;
- Secretaria de Finanças;
- Secretaria de Educação;
- Secretaria de Saúde;
- Secretaria de Ação Social e Cidadania;
- Secretaria de Infraestrutura, Turismo e Meio Ambiente;
- Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento Econômico;
- Secretaria da Juventude, Esporte e Lazer;
- Secretaria de Cultura.

As ações e diretrizes contemplam prevenção, atuação, funções e responsabilidades nos procedimentos de atuação, envolvendo diversos órgãos, autarquias e secretarias, tais como CAGECE, SISAR, SRH, SEMACE, ARCE, Secretaria das Cidades, Secretaria de Administração, Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento Econômico, Secretaria de Infraestrutura, Turismo e Meio Ambiente, Secretaria de Saúde, Vigilância Sanitária, entre outros, no auxílio e combate às ocorrências emergenciais no setor de saneamento básico. Estas ações são de relevância significativa, uma vez que englobam as diversas situações que podem impactar na prestação dos serviços.

Além disso, é importante observar que, em situações críticas, o atendimento e funcionamento operacional dos serviços públicos de saneamento básico envolvem custos diferenciados.

Considerando-se a ocorrência de anormalidades em quaisquer dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a comunicação do fato deve seguir uma sequência visando à adoção de medidas que permitam com eficiência e rapidez sanar as anormalidades que caracterizam a situação, bem como o controle dos seus efeitos.

A Tabela 9.1, a seguir, identifica de forma geral os tipos de emergência para cada setor, os órgãos, secretarias e autarquia envolvidos, assim como o nível de atuação dos mesmos.

Tabela 9.1: Tipos de emergência para cada componente, respectivos órgãos, secretarias e autarquias envolvidos e nível de atuação dos mesmos.

Componente	Tipo de emergência	Órgãos, Secretarias e Autarquia envolvidos	Nível de atuação dos Órgãos, Secretarias e Autarquia envolvidos
Água	Aumento temporário da demanda, estiagem, contaminação acidental, rompimento, interrupção no bombeamento, contaminação acidental, enchentes, rompimento, vandalismo e falta de energia elétrica	Vigilância Sanitária	Nacional
		Cagece	Estadual
		Sisar	Estadual
		SRH	Estadual
		ARCE	Estadual
		Secretaria das Cidades	Estadual
		Sec. de Agricultura e Desenvolvimento Econômico	Municipal
		Sec. de Infraestrutura, Turismo e Meio Ambiente	Municipal
Esgoto	Aumento temporário da demanda, rompimento, interrupção no bombeamento, enchentes, vandalismo, falta de energia elétrica, entupimento e retorno de esgoto.	Sec. de Saúde	Municipal
		Cagece	Estadual
		ARCE	Estadual
		Secretaria das Cidades	Estadual
		Sec. de Infraestrutura, Turismo e Meio Ambiente	Municipal

9.3 Plano de Racionamento

Em situação de emergência, esta deverá ser comunicada às entidades responsáveis para mobilização das ações necessárias ao atendimento, com o objetivo de normalizar a situação.

Os planos de racionamento devem contemplar diversas ações, como:

- Avaliar a capacidade de oferta de água na época do racionamento;
- Calcular o consumo per capita possível de ser ofertado;
- Avaliar quais manobras da rede serão necessárias para garantia do abastecimento das economias ativas;
- Realizar as manobras necessárias;
- Avaliar a necessidade de alternância no abastecimento. Caso necessário, estabelecer o calendário e áreas de abastecimento;
- Acionar os meios de comunicação para aviso à população atingida para racionamento (rádios e carro de som, quando pertinentes);
- Informar os órgãos municipais e estaduais (SRH, COGERH, ARCE, Secretaria das Cidades, etc.);
- Caso o consumo per capita mínimo não possa ser ofertado, utilizar carros pipa como fonte alternativa de abastecimento;
- Avaliar a inclusão de tarifas diferenciadas.

Conforme citado anteriormente, a prestadora dos serviços poderá deflagrar planos de racionamento de água, estabelecendo, inclusive, quotas de consumos e outras penalidades, observada a legislação vigente, quando ocorrer escassez de precipitações pluviométricas, tendo como consequência a baixa disponibilidade hídrica dos mananciais.

Ademais, o Plano de Emergência e Contingência de Tianguá está explicitado no Apêndice D.

10 REGULAÇÃO

10.1 Introdução

A regulação tem como finalidade proteger o interesse público, com vistas ao atendimento dos princípios e das diretrizes que orientam a formulação e a condução das políticas públicas. É entendida, ainda, como a intervenção do Estado nas ordens econômica e social, com o objetivo de se alcançar eficiência e equidade, traduzidas como a universalização na provisão de bens e serviços públicos de natureza essencial, por parte de prestadores de serviços estatais e privados.

Além disso, a Lei nº 11.445/2007 estabelece a regulação como condição vinculante para a validade dos contratos de prestação dos serviços de água e esgoto. Esta regulação deverá ser realizada em atendimento aos seguintes princípios constantes no art. 21:

- I. independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;*
- II. transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.*

Constituem, ainda, objetivos da regulação definidos no art. 22 da referida Lei:

- I. estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;*
- II. garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;*
- III. prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;*
- IV. definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante*

mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Desta forma, diante das diretrizes e objetivos da Lei nº 11.445/2007 e da importância que a regulação pode representar para a melhoria e o desenvolvimento do setor de saneamento básico, é necessário que os instrumentos de execução da regulação – as agências reguladoras – sejam modelados com base nas seguintes características:

- Quadro dirigente, com previsão de mandatos, requisitos técnicos bem definidos para sua seleção e poder de decisão não questionável por outras instâncias do poder executivo;
- Financiamento da atividade de regulação por meio de taxas de regulação pagas pelos usuários dos serviços, evitando a dependência de recursos do orçamento fiscal do titular dos serviços;
- Quadro de pessoal próprio, selecionado por concurso público;
- Cargos do corpo gerencial intermediário (gerentes, coordenadores etc.), de exclusividade do quadro de pessoal próprio, selecionado por critérios técnicos;
- Existência de normas que estabeleçam separação entre as atribuições da agência e as do prestador de serviços.

A Lei nº 11.445/2007 estabelece os critérios para a delegação da regulação dos serviços de saneamento básico, em caso do titular dos serviços não constituir sua própria agência.

Art. 23 § 1 – a regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem

desempenhadas pelas partes envolvidas

No tocante aos Planos de Saneamento Básico, a interface entre a regulação e o planejamento é explicitada no parágrafo único do art. 20 da Lei nº 11.445/2007, que define as atribuições específicas da entidade reguladora quanto aos planos:

Art. 20.

Parágrafo único. Incumbe à entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços a verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

Esta interface está reforçada no art. 27 do Decreto 7.217, de 21 de junho de 2010:

Art. 27. São objetivos da regulação:

II – garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

O Estado do Ceará já dispõe de uma agência reguladora dotada das características definidas no marco regulatório nacional, a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará – ARCE, constituindo-se, portanto, na responsável pelo acompanhamento da verificação do cumprimento do Plano de Saneamento Básico de Tianguá, garantindo-se a efetividade dos programas, projetos e ações previstos, em consonância com o disposto.

10.2 Características da ARCE

A ARCE foi criada por meio da Lei Estadual nº 12.786, de 30 de Dezembro de 1997, como uma Agência Multissetorial, com competências para a regulação técnica e econômica dos serviços públicos dos seguintes setores: Distribuição de Gás Canalizado e de Transporte Intermunicipal de Passageiros, delegados diretamente pelo Estado do Ceará; Distribuição de Energia Elétrica por meio da Delegação da

ANEEL; e Saneamento Básico, conforme o art. 4º da Lei Estadual nº 14.394, de 7 de julho de 2009.

A estrutura organizacional atual da ARCE encontra-se apresentada na Figura 5.6.

Figura 10.1: Estrutura organizacional da ARCE.



Fonte: ARCE, 2014.

Os princípios da independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira, e da transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões, indicados nos incisos do art. 21 da Lei Federal Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 – fundamentais para a regulação – estão contemplados no desenho institucional da ARCE, o que contribui para o desenvolvimento da regulação setorial no Estado do Ceará, conforme análise a seguir.

- *Independência Decisória:* O quadro dirigente da ARCE é composto por 3 Conselheiros-Diretores, com mandatos de 4 anos, em períodos não coincidentes, sendo vedada a exoneração por parte do chefe do Poder Executivo. Das decisões do Conselho Diretor, notadamente em matérias regulatórias, não cabe recurso impróprio.
- *Autonomia Administrativa:* Todas as funções comissionadas de coordenação técnica e de assessoria da ARCE são de provimento exclusivo de servidores concursados, e de escolha do próprio quadro dirigente. Tal prerrogativa garante maior estabilidade para a tomada de decisões técnicas e minimiza a possibilidade de interferências políticas, contribuindo, também, para a independência decisória da agência.
- *Autonomia Orçamentária e Financeira:* Os recursos para custeio da regulação no setor de Saneamento Básico são pagos pelos usuários dos serviços por meio de repasses diretos feitos pelo prestador, não havendo, portanto, dependência do tesouro estadual. A fonte de recursos está prevista no art. 6º da Lei Estadual nº 14.394/2009.
- *Transparência:* Os Relatórios de Fiscalização (RF), bem como os pareceres técnicos, são disponibilizados pelo site institucional (www.arce.ce.gov.br). Esta ação coaduna-se com o § 2º do art. 26 da Lei Federal nº 11.445/2007, que determina a publicidade dos relatórios, estudos, decisões que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços, na internet.
- *Tecnicidade:* Do quadro de servidores da ARCE, mais de 80% são pós graduados.
- *Celeridade e Objetividade das Decisões:* As decisões da agência são fundamentadas em um conjunto de resoluções acerca das condições técnicas e

econômicas da prestação aos serviços, de acordo com o art. 23 da Lei Federal nº 11.445/07.

Após a promulgação da Lei Estadual nº 14.394, de 7 de julho de 2009, a ARCE tornou-se reguladora dos serviços operados pela Cagece, exceto quanto ao observado no art. 9º, inciso II, da Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Ou seja, enquanto os municípios operados pela Cagece – atualmente 150 – não criarem suas próprias Agências ou não delegarem a regulação a outro ente, a ARCE será a reguladora dos serviços.

Além de fiscalizar a prestação dos serviços da Cagece, a ARCE edita instrumentos normativos e realiza atendimento às reclamações dos usuários por meio de sua Ouvidoria, além de proceder à análise dos pleitos de revisão e reajuste de tarifas da Cagece. O trabalho exercido por esta Agência credenciou-a como referência nacional pela Associação Brasileira de Agências de Regulação (ABAR).

As ações de fiscalização, diretas e indiretas, caracterizam-se como uma das principais atividades exercidas pela ARCE, de competência das Coordenadorias de Regulação.

A Coordenadoria de Saneamento Básico (CSB) é a responsável pelas fiscalizações diretas e indiretas dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário prestados pela Cagece. As fiscalizações diretas são auditorias que avaliam o atendimento às condições normativas e contratuais da prestação de serviços. Já a fiscalização indireta ocorre por meio de indicadores de desempenho, calculados a partir de informações fornecidas pela Cagece ou coletadas pela própria ARCE.

É também atribuição da ARCE a definição de tarifas, propiciando a expansão do atendimento e a operação com qualidade e eficiência e, ao mesmo tempo, estabelecer preços acessíveis e compatíveis com a renda dos usuários.

Tem-se, ainda, a Ouvidoria da ARCE, setor encarregado de receber, processar e solucionar as reclamações dos usuários relacionadas com a prestação de serviços públicos de energia elétrica, água e esgoto, gás canalizado e transporte intermunicipal de passageiros; desde que exauridas as tentativas de acordo pelas partes em conflito.

Desta forma, a Ouvidoria da ARCE proporciona ao usuário do serviço público o direito de questionar, solicitar informações, reclamar, criticar ou elogiar, garantindo a cidadania. Portanto, através de sua ouvidoria, a ARCE tem relevante papel no controle social da prestação dos serviços.

11 MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL

De forma geral, a falta de percepção da problemática local pode inviabilizar as políticas que exigem períodos de planejamento e execução, cujos resultados são alcançados a médio e longo prazos. Em vista disso, a Lei nº 11.445/2007, em seu art. 2º, reconheceu a importância do controle social, definindo-o como princípio fundamental da prestação dos serviços na formulação de políticas e planos de saneamento básico. Deve ser entendido como “conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico” (art. 3º, inc. IV).

Assim, o acesso à informação torna-se imprescindível para o controle social e é garantido no art. 26 da Lei nº 11.445/2007, que assegura “publicidade dos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, a eles podendo ter acesso qualquer do povo, independentemente da existência de interesse direto”.

Conforme definido no inciso IV do caput do art. 3º da Lei nº 11.445/2007, compete ao titular dos serviços o estabelecimento dos mecanismos de controle social. No processo de elaboração dos Planos de Saneamento Básico, a referida lei, em seu § 5º do art. 19, assegura “ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas”.

Consoante esta assertiva, o Decreto nº 7.217/2010, em seu art. 34, declara que o controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser instituído mediante a adoção de debates e audiências públicas, realizadas de modo a possibilitar o acesso da população, podendo ser realizadas de forma regionalizada

ou por meio de consultas públicas, promovidas de forma a possibilitar que qualquer do povo, independentemente de interesse, ofereça críticas e sugestões a propostas do Poder Público, devendo tais consultas ser adequadamente respondidas.

Além da utilização de um dos mecanismos citados anteriormente, Tianguá deve instituir, obrigatoriamente, por meio de legislação específica, o controle social realizado por meio de órgão colegiado, de caráter consultivo, com participação na formulação da política de saneamento básico, bem como no seu planejamento e avaliação. Suas funções e competências poderão ser exercidas por outro órgão colegiado já existente no município como, por exemplo, o Conselho de Meio Ambiente, com as devidas adaptações da legislação, sendo assegurada a participação de representantes dos titulares dos serviços, de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico, dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico, dos usuários de serviços de saneamento básico e de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico, nos termos do art. 47 da Lei nº 11.445/2007.

Em suma, o Plano Municipal de Saneamento Básico, sendo oriundo de um processo de discussão com a Sociedade Civil em Tianguá, será peça fundamental na formulação da política pública do setor de saneamento básico do município, tendo, como principal resultado, a definição de seus princípios e diretrizes, buscando a eficiência por meio do planejamento dos investimentos, respaldado nos interesses e no conhecimento dos técnicos e da população, rumo à universalização.

Para elaboração do PMSB de Tianguá foram realizadas 2 (duas) audiências públicas, para discussões do diagnóstico e prognóstico, respectivamente. Além da mobilização social, realizada pelos articuladores da Prefeitura, com aplicação de questionários a respeito dos serviços prestados no setor de saneamento básico.

De acordo com o Decreto nº 8.211/2014 que altera os artigos 26 e 34 do Decreto nº

7.217/2010, que regulamenta a Lei 11.445/2007, o município de Tianguá deve, até o final de 2014, instituir o órgão colegiado que exercerá as funções de controle social, do contrário será vedado ao município, a partir do exercício financeiro de 2015, o acesso aos recursos federais ou àqueles geridos ou administrados por órgão ou entidade da União, quando destinados a serviços de saneamento básico.

Por fim, o Governo Federal instituiu a Política Nacional de Participação Social (PNPS) e o Sistema Nacional de Participação Social (SNPS), por meio do Decreto nº 8.243/2014, que em seu art. 3º, incisos IV e VII, asseguram o direito à informação, transparência e ao controle social nas ações públicas, além da ampliação dos mecanismos de controle social, como algumas de suas diretrizes, respectivamente (BRASIL, 2014b).

12 VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

12.1 Estudo de Viabilidade

A viabilidade do processo de universalização deve estar em consonância com as diretrizes da Lei Federal nº 11.445/07, em que a universalização é compreendida como a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico (art. 3º, inciso III), determinando que as condições de sustentabilidade e do equilíbrio econômico-financeiro, em regime de eficiência, sejam requisitos de validade à prestação desses serviços (art. 11, inciso IV).

Diante disto, a avaliação econômico-financeira deste PMSB, teve por base as metas e objetivos, consolidadas nos programas, projetos e ações, por meio dos quais foram estimados os custos de gestão, operação e manutenção dos setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município. Além disso, considerou-se os valores necessários aos investimentos para a universalização, ao longo do período de 20 anos e as receitas necessárias ao pleno funcionamento de cada sistema, sejam por meio das taxas ou tarifas cobradas ou aportes de recursos, principalmente os não-onerosos, convergindo com o princípio legal do atendimento às condições de sustentabilidade e do equilíbrio econômico-financeiro.

Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

- Sistemas Operados pela CAGECE

Conforme **APÊNDICE E**, o Estudo de viabilidade da concessão do abastecimento de água e do esgotamento sanitário de Tianguá apresentou Valor Presente Líquido (VPL) negativo de R\$ 61.371.473 (Sessenta e um milhões, trezentos e setenta e um mil e quatrocentos e setenta e três reais) significando que, para a taxa mínima de atratividade (TMA) de 12% ao ano, a operação dos serviços de abastecimento de

água (SAA) e de esgotamento sanitário (SES) do Município de Tianguá, incluindo as ações de universalização destes serviços, não é viável financeiramente para a empresa.

- Sistemas Alternativos

Nesta forma de prestação de serviços, não há obtenção de recursos para investimentos a partir dos recursos gerados pela cobrança das tarifas. Desta maneira, os sistemas são implantados pelo Poder Público e entregues às associações comunitárias, que serão responsáveis pela operação e manutenção dos sistemas, incluindo as despesas com energia elétrica, salário do operador, consertos, entre outras. Onde houver SISAR, a associação repassa um valor para que este realize a manutenção, tanto corretiva como preventiva, e de suporte à associação no gerenciamento do sistema.

- Soluções Individuais

De forma similar, as soluções individuais não geram recursos para investimento em implantação. Consoante sua denominação, a operação e a manutenção da solução individual cabe ao beneficiário que deverá arcar com todos os custos. As soluções individuais são implantadas pelo Poder Público ou pelo próprio usuário. No caso de implantação pelo Poder Público, a prioridade é para a população classificada como de baixa renda.

13.2 Fontes de Financiamento

Considerando os resultados do estudo de viabilidade, o município depende fundamentalmente de recursos não onerosos para o financiamento da universalização.

13.2.1 Reembolsáveis ou Onerosos

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)

- *PMI – Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos*

Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos são conjuntos de projetos que integram o planejamento e as ações dos agentes municipais em diversos setores a fim de solucionar problemas estruturais dos centros urbanos por meio de um modelo alternativo de tratamento dos problemas sociais para vários tipos de carências, como o saneamento básico.

Finalidade: financiar empreendimentos referentes à urbanização e implantação de infraestrutura básica no município, inclusive em áreas de risco e de sub-habitação; infraestrutura de educação, saúde, assistência social, esporte, lazer e serviços públicos; recuperação e revitalização de áreas degradadas, de interesse histórico ou turístico; saneamento ambiental – abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana; transportes públicos de passageiros – urbanos, metropolitanos e rurais; hidrovial, sobre trilhos e sobre pneus; equipamentos e infraestrutura.

Público Alvo: Estados, Municípios e Distrito Federal. As solicitações de apoio são enviadas ao BNDES por meio de Consulta Prévia, conforme Roteiro de Informações – Administração Pública disponível no site do BNDES. Para mais detalhes acesse www.bndes.gov.br.

- *Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos*

Finalidade: apoiar e financiar projetos de investimentos públicos ou privados que tenham como unidade básica de planejamento bacias hidrográficas e a gestão integrada dos recursos hídricos. A linha Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos apoia e financia empreendimentos para: Abastecimento de água; Esgotamento

sanitário; Efluentes e resíduos industriais; Resíduos sólidos; Gestão de recursos hídricos (tecnologia e processos, bacias hidrográficas); Recuperação de áreas ambientalmente degradadas; Desenvolvimento institucional; despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês; Macrodrenagem. A participação máxima do BNDES é de 80% dos itens financiáveis, podendo ser ampliada em até 90%. As condições financeiras da linha se baseiam nas diretrizes do produto BNDES Finem. As solicitações de apoio são encaminhadas ao BNDES pela empresa interessada ou por intermédio da instituição financeira credenciada, por meio de Consulta Prévia, preenchida segundo as orientações do Roteiro de Informações disponível no site do BNDES.

Público Alvo: sociedades com sede e administração no país, de controle nacional ou estrangeiro, empresários individuais, associações, fundações e pessoas jurídicas de direito público. Para mais detalhes acesse www.bndes.gov.br.

13.2.2 Não Reembolsáveis ou Não Onerosos

Ministério do Meio Ambiente

- *Fundo Nacional de Meio Ambiente*

Finalidade: o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), criado pela Lei nº 7.797 de 10 de julho de 1989, disponibiliza recursos para ações que contribuam para a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente. As ações são distribuídas por núcleos temáticos: água e florestas, conservação e manejo da biodiversidade, sociedades sustentáveis, qualidade ambiental, gestão e pesca compartilhada e planejamento e gestão territorial.

Público Alvo: instituições públicas pertencentes à administração direta e indireta nos níveis federal, estadual e municipal, e instituições privadas brasileiras sem fins

lucrativos cadastradas no Cadastro Nacional de Entidades Ambientais (CNEA) e que possuam no mínimo três anos de existência legal e atribuições estatutárias para atuarem em área do meio ambiente (organização ambientalista, fundação e organização de base). Para mais detalhes acesse www.mma.gov.br.

Ministério da Saúde/Fundação Nacional da Saúde — FUNASA

- *Programa de saneamento ambiental para municípios até 50 mil habitantes*

Finalidade: fomentar a implantação e/ou a ampliação de sistemas de saneamento básico. O apoio da Funasa contempla aspectos técnicos de engenharia e de modelos de gestão. Os projetos deverão atender os manuais da Funasa com as orientações técnicas para elaboração de projetos, disponível da página da internet da Fundação.

Público Alvo: municípios com população total de até 50 mil habitantes (conforme eixo de ação 2007-2010 no componente de infraestrutura social e urbana do Programa de Aceleração do Crescimento — PAC). Para mais detalhes acesse www.funasa.gov.br.

Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

- *Programa de saneamento ambiental para municípios acima de 50 mil habitantes*

Finalidade: A SNSA tem como objetivo institucional promover um significativo avanço, no menor prazo possível, rumo à universalização do abastecimento de água potável, esgotamento sanitário (coleta, tratamento e destinação final), gestão de resíduos sólidos urbanos (coleta, tratamento e disposição final), além do adequado manejo de águas pluviais urbanas, com o consequente controle de enchentes.

Público Alvo: No tocante ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos, cabe ao Ministério das Cidades, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, o atendimento a municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas, Regiões Integradas de Desenvolvimento ou participantes de Consórcios Públicos afins. Para os municípios de menor porte, com população inferior a 50 mil habitantes, a SNSA só atua por meio de financiamento com recursos onerosos para as modalidades de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Particularmente, com relação ao componente manejo de águas pluviais urbanas, verifica-se a competência compartilhada entre Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional, além de intervenções da Funasa em áreas com forte incidência de malária. Para mais detalhes acesse www.cidades.gov.br.

Ministério da Justiça

- *Fundo de Defesa dos Direitos Difusos (FDD)*

Finalidade: reparação dos danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico, paisagístico, bem como aqueles ocasionados por infração à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos. Serão apoiados projetos de manejo e gestão de resíduos sólidos que incentivem o gerenciamento dos resíduos sólidos em áreas urbanas e rurais, contribuam para a implantação de políticas municipais ambientalmente corretas ou que promovam ações de redução, reutilização e reciclagem do lixo. Para receber apoio financeiro do FDD é necessário apresentar Carta-Consulta, conforme modelo e procedimentos divulgados pelo Ministério da Justiça.

Público Alvo: instituições governamentais da administração direta ou indireta, nas diferentes esferas do governo (federal, estadual e municipal) e organizações não-governamentais brasileiras, sem fins lucrativos e que tenham em seus estatutos



objetivos relacionados à atuação no campo do meio ambiente, do consumidor, de bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico ou paisagístico e por infração à ordem econômica. Para mais detalhes acesse www.mj.gov.br/cfdd .

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)

- *Fundo Social*

Finalidade: apoiar projetos de caráter social nas áreas de geração de emprego e renda, serviços urbanos, saúde, educação e desportos, justiça, meio ambiente, desenvolvimento rural e outras vinculadas ao desenvolvimento regional e social. Os recursos do Fundo Social serão destinados a investimentos fixos, inclusive aquisição de máquinas e equipamentos importados, sem similar nacional, no mercado interno e de máquinas e equipamentos usados; capacitação; capital de giro; despesas pré-operacionais e outros itens que sejam considerados essenciais para a consecução dos objetivos do apoio. A participação máxima do BNDES será de até 100% dos itens financiáveis.

Público Alvo: pessoas jurídicas de direito público interno e pessoas jurídicas de direito privado, com ou sem fins lucrativos, exclusivamente em programas específicos, atividades produtivas com objetivo de geração de emprego e renda e desenvolvimento institucional orientado, direta ou indiretamente, para instituições de microcrédito produtivo (modalidade Apoio Continuado). Para mais detalhes acesse www.bndes.gov.br.

13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará – ARCE.
Estrutura Organizacional. Disponível em:
<<http://www.arce.ce.gov.br/index.php/organograma>>. Acesso em: 17 de maio de 2015.

BRASIL (a). **Decreto nº 8.211, de 21 de março de 2014.** Altera o Decreto nº 7.211, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 24 de março de 2014.

BRASIL (a). **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011.** Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, Brasília, 14 de dezembro de 2011.

BRASIL (b). **Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011.** Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Diário Oficial da União, Brasília, 16 de maio de 2011.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil (1988).** Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

BRASIL. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010.** Regulamenta a Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 22 de junho de 2010.

BRASIL. **Decreto nº 8.243, de 23 de maio de 2014.** Institui a Política Nacional de Participação Social – PNPS e o Sistema Nacional de Participação Social – SNPS, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de maio de 2014b.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 8 de janeiro de 2007.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2 de setembro de 1981.

BRASIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990.** Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília, DF: [s.n.], 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8080.htm>. Acesso em: 21 de dezembro de 2014.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 28 de abril de 1999.

Caderno Regional da Bacia do Coreaú – CRBC. Ceará. Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos, Assembleia Legislativa do Estado do Ceará, Fortaleza, INESP, 2009.

Caderno Regional das Bacias Poti-Longá – CRBPL. Ceará. Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos, Assembleia Legislativa do Estado do Ceará, Fortaleza, INESP, 2009.

CEARÁ. **Constituição do Estado do Ceará (1989).** Fortaleza, CE, Assembleia Legislativa do Estado do Ceará, 1989.

CEARÁ. **Lei nº 14.394, de 07 de julho de 2009.** Define a atuação da Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará – ARCE, relacionada aos serviços públicos de saneamento básico, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Ceará, Fortaleza, 09 de julho de 2009.

CEARÁ. **Lei nº 11.411, de 28 de dezembro de 1987.** 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. Diário Oficial do Estado do Ceará, Fortaleza, 04 de janeiro de 1988.

CEARÁ. **Lei nº 14.844, de 28 de dezembro de 2010.** Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Ceará, Fortaleza, 30 de dezembro de 2010.

CEARÁ. **Lei nº 15.109, de 2 de janeiro de 2012.** Dispõe sobre o Plano Plurianual para o período 2012–2015, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Ceará, Fortaleza, 17 de janeiro de 2012.

CEARÁ. **Resolução nº 08, de 15 de abril de 2004.** Secretaria da Ouvidoria-Geral e Meio Ambiente, Fortaleza, 16 de abril de 2004.

Companhia de Água e Esgoto do Ceará – Cagece. **Banco de Dados (2012 a 2015).**

Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE. Banco de dados do **Projeto São José**. Ceará, 2015.

Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH; Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME. **Portal Hidrológico do Ceará – Chuvas Diárias**. Disponível em: <<http://www.hidro.ce.gov.br/municipios/chuvas-diarias>>. Acesso em: 15 de junho de 2015.

Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH. **Comitês de Bacias Hidrográficas**. Disponível em: <<http://portal.cogerh.com.br/eixos-de-atuacao/gestao-participativa/comites-de-bacias>>. Acesso em: 15 de junho de 2015.

Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH. **Eutrofização**. Disponível em: <<http://www.hidro.ce.gov.br/reservatorios/qualidade/eutrofizacao>>. Acesso em: 10 de junho de 2015.

Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH. **Ficha Técnica dos Açudes**. Disponível em: <<http://portal.cogerh.com.br/eixos-de-atuacao/monitoramento-quantitativo-e-qualitativo-dos-recursos-hidricos/ficha-tecnica/>>. Acesso em: 10 de junho de 2015.

CPRM – Serviços Geológicos do Brasil. **Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS)**. Disponível em: <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php>. Acesso em 08 de junho de 2015.

DATASUS – Ministério da Saúde. **Casos de morbidade e mortalidade**. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?sih/cnv/nice.def>>. Acesso em: 18 de junho de 2015.

DATASUS – Ministério da Saúde. **Internações e óbitos por diarreia e gastroenterite**. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?sih/cnv/nice.def>>. Acesso em: 18 de junho de 2015.

DATASUS – Ministério da Saúde. **Tipos de unidades de saúde**. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?cnes/cnv/estabce.def>>. Acesso em: 18 de junho de 2015.

FERNANDES, A. **Temas fitogeográficos**. Stylos Comunicações, Fortaleza, 1990.

FERNANDES, A. & BEZERRA, P. **Estudo fitogeográfico do Brasil**. Fortaleza: Stylos Comunicacoes 205p.-illus., maps.. Por Maps. Geog, v. 4, 1990.

FIGUEIREDO, M.A. **Vegetação**. In SUDEC. Atlas do Ceará, Fortaleza, p.24-25, 1986.

FIGUEIREDO, M.A. **A cobertura vegetal do estado do Ceará e as condições ambientais**. Tese de professor titular, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1991.

Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME. **Pluviometria**. Disponível em: <<http://www.funceme.br/index.php/areas/23-monitoramento/meteorol%C3%B3gico/572-postos-pluviom%C3%A9tricos>>. Acesso em: 15 de junho de 2015.

Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. **Manual de Saneamento**. 4. ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

GOMES, et.al; **Aspectos geomorfológicos da bacia hidrográfica do rio Jaibaras – CE**. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, 2013.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Cidades (Tianguá)**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=231340&search=ceara|tiangua>>. Acesso em: 27 de maio de 2015.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Domicílios particulares e coletivos, segundo distritos – Censo 2010**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=1310>>. Acesso em: 22 de junho de 2015.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Domicílios particulares permanentes por tipo de abastecimento – Censo 2010**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=3217>>. Acesso em: 22 de junho de 2015.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Domicílios particulares permanentes por tipo de esgotamento sanitário – Censo 2010**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=1394>>. Acesso em: 122 de junho de 2015.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Evolução populacional por situação do domicílio, segundo distritos – Censos 1991, 2000 e 2010**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=202>>. Acesso em: 22 de junho de 2015.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Percentual de Domicílios Particulares, segundo rendimento mensal per capita.** Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=3268>>. Acesso em: 22 de junho de 2015.

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE. **Índice de Desenvolvimento Municipal (2000 e 2010).** Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br/categoria4/idm/>>. Acesso em: 13 de maio de 2015.

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE. **Perfil Básico Municipal 2014 – Tianguá.** Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2014/Tiangua.pdf> Acesso em: 18 de junho de 2015.

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE. **Plano Estadual de Convivência com a Seca.** Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br/politicas%20publicas/plano-estadual-de-convivencia-com-a-seca.html>>. Acesso em: 7 de agosto de 2015.

Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS). **Relatórios de Informações Sociais.** Disponível em: <<http://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/Rlv3/geral/index.php>>. Acesso em: 9 de setembro de 2015.

Observatório da Seca do Governo Federal. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/observatoriodaseca/acoes-por-municipio.html>>. Acesso em: 09 de setembro de 2015.

Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Coreauá – PGABC. Síntese do Relatório Final. Secretaria dos Recursos Hídricos. Governo do Estado do Ceará. 2010. Disponível em: <http://portal.cogerh.com.br/planos-de-bacias/sintase-do-relatorio-final>. Acesso em: 28 de maio de 2015.

Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB. Brasília: Ministério das Cidades, 2013.

Portal da Transparência. **Governo Estadual.** Disponível em: <<http://transparencia.ce.gov.br/static/prioridades-de-governo/presenca-nos-municipios>>. Acesso em: 23 de junho de 2015.

Portal da Transparência. **Governo Federal.** Disponível em: <<http://www.portaldatransparencia.gov.br/convenios/ConveniosListaMunicipios.asp?UF=CE&Estado=CEARA&CodOrgao=&Orgao=undefined&TipoConsulta=0&Periodo=>>. Acesso em: 23 de junho de 2015.



Prefeitura Municipal de Tianguá. **Banco de Dados. 2015.**

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013.** Disponível em: <Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/consulta/>>. Acesso em: 13 de maio de 2015.

Secretaria da Saúde do Ceará – SESA (2009). **Cadernos de Saúde – Tianguá.** Disponível em: <<http://www.saude.ce.gov.br/>>. Acesso em: 02 de junho de 2015.

Secretaria do Desenvolvimento Agrário – SDA. Ceará. Banco de dados do **Programa Água Para Todos.** 2015.

Secretaria do Desenvolvimento Agrário – SDA. Ceará. Banco de dados do **Projeto São José.** 2015.

Secretaria do Desenvolvimento Local e Regional – SDLR. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano.** Disponível em: <<http://conteudo.ceara.gov.br/content/aplicacao/SDLR-PDDU/principal/gerados/index.asp>>. Acesso em: 18 de junho de 2015.

Secretaria do Planejamento e Gestão do Governo do Estado do Ceará – SEPLAG. **Planejamento Participativo e Regionalizado do PPA.** Disponível em: <http://www.seplag.ce.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1863&Itemid=1691>. Acesso em: 18 de junho de 2015.

Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS / Humberto Gonçalves dos Santos ... [et al.]. – 3ª ed. rev. Ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

Superintendência de Obras Hidráulicas (Ceará) – SOHIDRA. **Projeto São José.** Disponível em: <<http://www.sohidra.ce.gov.br/index.php/projeto-sao-jose>>. Acesso em: 11 de fevereiro de 2015.

Tianguá. Lei Municipal nº 399, de 31 de dezembro de 2004. **Dispõe sobre a Política Ambiental do Município e dá outras providências.** Prefeitura Municipal de Tianguá, 2004.

Tianguá. Lei Municipal nº 400, de 31 de dezembro de 2004. **Institui o Código de Obras e Posturas do município e dá outras providências.** Prefeitura Municipal de Tianguá, 2004.

Tianguá. Lei Municipal nº 442, de 08 de março de 2006. **Autoriza a concessão, com exclusividade à CAGECE, a realizar a exploração dos serviços de**



abastecimento de água e esgotamento sanitário no Município de Tianguá e dá outras providências. Prefeitura Municipal de Tianguá, 2006.

Tianguá. **Lei Orgânica do Município de Tianguá.** Câmara Municipal de Tianguá, 2012.

Tianguá. Projeto de Lei nº 47, de 30 de agosto de 2013. **Dispõe sobre o Plano Plurianual para o quadriênio 2014/2017.** Prefeitura Municipal de Tianguá, 2013.

ANEXO A – ATA DA 1ª AUDIÊNCIA PÚBLICA

RELATÓRIO 1ª AUDIÊNCIA PÚBLICA PMSB TIANGUÁ

Com o propósito de apresentar os produtos 1 (Caracterização) e 2 (Diagnóstico) do Plano Municipal de Saneamento Básico de Tianguá, os colaboradores da Gecor-Cagece Srs. Ana Carolina de Carvalho, Ivan Barros de Oliveira Júnior e Priscila Alencar Medeiros participaram da audiência pública realizada na Câmara Municipal no último dia 25/11/2015. Pela Cagece fizeram-se presentes ainda o encarregado do núcleo operacional de Tianguá Sr. José Filho Aguiar de Oliveira e o supervisor de Esgoto e Meio Ambiente da UN-BSI Sr. Alex Alves Pessoa de Melo, e pelo Sisar o Sr. Marcos Diogo.

Para compor a mesa, foram convidados o Sr. Robério Beviláqua (Chefe de Gabinete), Sr. Altamirano Cavalcante (Secretário de Infraestrutura), Sra. Valdene Vasconcelos (Secretária de Saúde), Sr. Josemar Machado (Vereador), além dos Srs. Ivan Barros e Márcio Gomes (ARCE).

O evento foi aberto pelo pronunciamento do Vereador Josemar Machado, que ressaltou a importância do PMSB para o município. Em seguida, o Sr. Robério justificou a ausência do Prefeito e aproveitou a oportunidade para, primeiramente, agradecer aos que se faziam presentes, dentre eles, agentes de saúde, líderes comunitários e representantes da Defesa Civil. A fala do chefe de gabinete teve enfoque na importância da comunidade se integrar no processo de elaboração do PMSB. Mencionou que esse documento custaria um valor médio de R\$ 100 mil, conforme estimativa de custo realizada pela Prefeitura junto às empresas do ramo. Disse ainda que da forma como o processo está sendo conduzido, vai fomentar o envolvimento de muitas secretarias.

Dando continuidade a participação dos integrantes da mesa, o Sr. Altamirano agradeceu aos presentes e enfatizou que o saneamento está diretamente relacionado à saúde, esboçando sua preocupação com dois aspectos considerados por ele como cruciais para o desenvolvimento da cidade (água e esgoto). Lembrando do cenário de dificuldades enfrentadas pelo governo quando na execução de obras de saneamento, o Secretário de Infraestrutura fez um apelo no sentido de que o Plano traga frutos em curto prazo.

Na fala da secretária de Saúde, Sra. Valdene, foi destacada a presença do presidente do Conselho Municipal de Saúde, Sr. Leandro; da presidente da Associação dos Agentes de Saúde, Sra. Auxiliadora; Paulo Romão da Secretaria de Saúde; da coordenadora de Vigilância Sanitária,

Sra. Ana Virginia; e das lideranças comunitárias. A secretária parabenizou o município de Tianguá, pois apesar de as obras de saneamento básico serem obras que possuem pouca visibilidade (obras enterradas), o município ainda assim tomou a iniciativa para a realização do PMSB, podendo esse ser considerado o maior feito já realizado pela municipalidade na figura do prefeito. Encerrou suas proposições alertando para o fato de que o prefeito que não valorizar o PMSB sofrerá problemas na área de saneamento e acrescentou que o documento contém informações não apenas relacionadas à Cagece, contemplando dados de todas as localidades do município.

O representante da ARCE, Sr. Márcio Gomes, explanou a respeito da função que a Agência Reguladora detém nesse processo, sendo responsável por acompanhar o prosseguimento do Plano com base no cumprimento das metas estabelecidas e, quando couber, destinar as cobranças aos responsáveis pelas ações previstas, sejam eles a Cagece ou a Prefeitura.

O supervisor dos Planos Municipais de Saneamento Básico, Ivan Barros, saudou os integrantes da mesa, parabenizou a Prefeitura e reforçou a importância do engajamento popular no planejamento do setor de saneamento, cujo Plano preverá ações para os próximos 20 anos. Após breve explicação sobre o convênio firmado entre a Prefeitura de Tianguá, Cagece e ARCE, prosseguiu-se o início da apresentação.

A apresentação do plano foi conduzida pela Srta. Priscila Alencar Medeiros que pontuou sobre a audiência pública ter o intuito de permitir a participação e intervenção da população nos trabalhos realizados. Também esclareceu que naquele momento estava sendo apresentado o Diagnóstico Técnico dos eixos Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, cabendo à prefeitura municipal realizar com equipe técnica própria ou contratar os planos relativos à Drenagem e Resíduos.

A analista da Gecor apresentou a caracterização geral do município no que diz respeito a seus aspectos geográficos, fisiográficos, socioeconômicos e investimentos realizados em saneamento básico, passando ao diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário da sede municipal e da zona urbana ou rural dos demais distritos do município. Foram abordadas as informações técnicas relacionadas a serviços e infraestrutura atual dos sistemas coletivos operados pela Cagece, pelo Sisar e pela Prefeitura, bem como as soluções individuais existentes.

Ao final da apresentação, o Presidente do Conselho Comunitário de Tianguá iniciou a discussão com a leitura do que seria o tema da CNBB 2016: "Casa comum, nossa responsabilidade", atentando para a necessidade do município avançar. Para isso, por exemplo, citou dois problemas de lançamento de esgoto em canal aberto que até então não foram resolvidos: um deles na Rua 31 de Julho. Indagou a Cagece sobre qual seria a solução viável desse problema. Finalizou sua participação citando a carência de parcerias firmadas entre a Cagece e a Prefeitura, uma vez que quando chove, essa problemática reaparece.

O supervisor de Esgoto e Meio Ambiente, Sr. Alex Melo, respondeu que esses canais se tratam de dispositivos de drenagem urbana e, como apresentado na audiência, o valor de IURE do distrito Sede é baixo. Logo, existem muitas ligações clandestinas lançando esgoto diretamente na rede de drenagem. Inclusive, o Ministério Público Municipal solicitou da Cagece o nome, CPF e endereço dos moradores que fazem uso dessa prática, ou seja, estão interligados clandestinamente ao sistema. Explicou que a Cagece não tem poder de polícia para intervir mais fortemente nessa situação. Quanto ao problema de extravasamento agravado durante o período chuvoso, disse que uma equipe é enviada a campo para realizar a manutenção corretiva, tendo limpezas realizadas antes e depois do período chuvoso. Contudo, atribuiu os extravasamentos também ao uso indevido da rede por alguns moradores, através do descarte de material de construção, fraldas e pedaços de tecido na rede de esgotamento.

O Vereador Josemar Machado trouxe à tona uma série de problemas e proposições: poços que eram utilizados para comercialização de água e que foram transformados em fossas, esgoto lançado à céu aberto na entrada da cidade, próximo ao Mercantil Frangolândia, e próximo ao estádio, a captação de água feita pela Nutrilite, diminuindo a reserva do Açude, os usos desordenados da água, a seca crônica, esgoto à céu aberto na Rua Palmeira e Peroba, e questionou se os dejetos e lixo hospitalares tinham tratamento diferenciado.

Já o Secretário de Obras, Sr. Altamirano, disse que diante da não solução do problema de esgoto na Rua Palmeiras e próximo ao Frangolândia tomou a atitude de construir um sumidouro natural utilizando pneus de caminhão, mas que essa solução foi recusada pela Cagece. Sendo assim, as comunidades seguem sem solução e cobram respostas. Sugere ainda que a Cagece mande técnicos para verificar a situação e acrescentou que a Prefeitura está a disposição. Outro ponto abordado pelo secretário foi a falta de recapiamento asfáltico e a baixa qualidade do asfalto empregado.

O supervisor de esgoto respondeu que durante a implantação da rede de esgotamento da

Bacia da Palmeira Comprida, a empreiteira executou cerca de 2.000 ligações de esgoto, mas a Cagece conscientizou a população para que não se interligasse à rede antes da conclusão das obras, que estão paralisadas por falta da licença de instalação da SEMACE. Apesar desse trabalho, a população se interligou, o que acarretou em extravasamentos. Mesmo a Cagece não realizando o faturamento do esgoto desses clientes (interligações clandestinas), ela mobiliza equipes para realizar a desobstrução da rede. Comunicou também que nos próximos dias a Semace emitiria um parecer sobre a instalação da ETE Palmeira Comprida. Prossegui falando que a ETE São Gonçalo tem operado com folga, gerando um efluente final com uma qualidade melhor do que a preconizada como padrão de lançamento. Tanto que estudantes do IFCE estão realizando pesquisas no sentido de reuso do efluente tratado para cultivo experimental de maracujá. Foram coletadas amostras a montante e jusante do local de lançamento e foi observado que a qualidade bacteriológica era melhor, o que justifica a presença de ligações clandestinas.

O encarregado de núcleo, Sr. José Filho, reconheceu a problemática que envolve a recomposição do asfalto na cidade. Relatou que a prefeitura solicitou que a Cagece fizesse uso de asfalto a quente, mas que a única empresa que trabalhava com o fornecimento desse tipo de asfalto localiza-se em Fortaleza, tornando inviável o transporte desse asfalto de Fortaleza para Tianguá. A alternativa seria se trabalhar com asfalto a frio, usinado no próprio local, precisando apenas que a prefeitura entrasse em acordo com a Cagece.

A Sra. Daniele Frota, Assistente Social, citou uma audiência que ocorreu no município para tratar a respeito da água do Jaburu e falou que desde então não foi repassado nenhum resultado para a população. Debateu sobre a demora da Cagece para efetuar retiradas de vazamento, perguntando o que poderia ser feito para agilizar isso. Por fim, perguntou como é o envolvimento da Cagece em ações de responsabilidade social e se existe possibilidade de aplicar multas aqueles que fazem mau uso da água.

O Sr. Alex Melo, respondeu que a Cagece participa das reuniões do Comitê das Secas e em uma destas ficou determinado que a Companhia deveria economizar 5% do volume atual de captação e que atualmente a mesma reduziu em 8% o volume captado, superando a meta estabelecida. Quanto às ações de cunho social, as lojas de atendimento possuem mídia impressa sobre uso racional da água, além também da mídia virtual da Cagece que divulga esse tipo de conteúdo.

A integrante da Gecor, Priscila Medeiros, complementou a resposta citando a existência de

uma gerência na Cagece que cuida especificamente da interação social (GERIS) e que iria verificar se no cronograma da gerência está previsto ações para o município.

O supervisor de Esgoto detalhou de forma breve a alteração da estrutura tarifária de cobrança da água informando que para a Região Metropolitana se cobra uma multa para os consumidores que ultrapassarem 90% da sua média de consumo. Márcio Gomes, da ARCE, falou que ainda não se sabe, mas essa medida poderia ser estendida aos demais municípios.

O vereador João Moita criticou a postura adotada de querer apontar culpados e ninguém chamar para si a responsabilidade. Exemplificou práticas de reuso que adota em sua residência e disse que já presenciou ligações clandestinas próximo à Macavi. A título de esclarecimento, falou que o município passou recentemente por uma nova divisão territorial, redistribuindo as localidades em oito distritos, enquanto que o diagnóstico apresentava cinco.

A analista da Gecor disse que o estudo foi conduzido com base em dados oficiais, sendo utilizado, por isso, as informações constantes no Censo do IBGE 2010. Provavelmente, no próximo Censo o IBGE adotará a nova divisão. Caso isso ocorra, como o Plano deverá passar por revisões que não ultrapassem o limite máximo de 4 anos, os dados poderão ser readequados.

Um dos presentes, Sr. Manoel Salvino, é morador do bairro Catatau e cobrou projetos para essa comunidade, que está sendo abastecida através de duas torneiras que foram instaladas na escola pela Prefeitura, onde vários moradores do entorno se deslocam até lá para poder ter acesso à água. Perguntou ainda, se a Cagece tem pretensão de abastecer a comunidade e se existe a possibilidade de o Sisar implantar sistema em Bela Vista, localidade que ascendeu a distrito.

O encarregado de núcleo, José Filho, explicou que três processos que contemplam Catatau se encontram em fase avançada. Quanto à implantação de sistema pelo Sisar, Priscila reforçou que no prognóstico serão previstos projetos/estudos que poderão determinar tecnicamente qual o operador mais adequado pra aquele sistema, se Cagece, Prefeitura ou Sisar.

A Sr. Simone Carneiro mencionou o caso da rede de esgoto que extravasa nas proximidades da rodoviária. Ela contatou a Cagece, que informou que o problema era de competência da Prefeitura. A Prefeitura se ausentou da responsabilidade. Sendo assim, a moradora solicitou resposta. Alex Melo, da Cagece, elucidou que esse problema ocorre por que

a população se interligou à rede antes do término da obra de implantação da ETE Palmeira Comprida, mesmo a Cagece tendo feito um trabalho porta a porta pedindo para que a população não se interligasse até que a obra fosse concluída.

Encerrando a rodada de perguntas, a Sra. Sâmara pediu que o IBAMA e o Ministério Público fossem convocados a participar da segunda audiência pública. Também foi acordado que esta primeira etapa do PMSB (Caracterização e Diagnóstico) seria disponibilizada oportunamente na página da prefeitura de Tianguá para acesso dos interessados e recebimento de críticas/contribuições da população.

À Srta. Priscila fez as considerações finais, conjuntamente com o chefe de gabinete, Robério, e o vereador Josemar Machado.

A apresentação foi concluída às 11h:55min da manhã.

ANEXO B – ATA DA 2ª AUDIÊNCIA PÚBLICA



RELATÓRIO 2ª AUDIÊNCIA PÚBLICA PMSB TIANGUÁ

Com o propósito de apresentar o produto 3 (Prognóstico) do Plano Municipal de Saneamento Básico de Tianguá, os colaboradores da Gecor-Cagece Srs. Priscila Alencar Medeiros, Janaina Sheila de Lavor Brasileiro, Ivan Barros de Oliveira Júnior e Francisco Diego Araujo Oliveira participaram da audiência pública realizada no auditório da Casa de Cultura no último dia 15/09/2017. Pela Cagece fizeram-se presentes ainda o encarregado do núcleo operacional de Tianguá Sr. José Filho Aguiar de Oliveira e o Coordenador de Expansão da UN-BSI, Sr. Messias Rômulo Marques. Representando a prefeitura a Sra. Cynthia Andrade, Secretária de Infraestrutura, os respectivos secretários de Cultura, Administração, Educação, Assistência Social e alguns membros do Poder Legislativo.

O evento teve início às 08:53 hs, mediante abertura realizada por cerimonialista da prefeitura. O mesmo se pronunciou a respeito do objetivo da Audiência Pública, que era trazer à população o planejamento de ações voltadas ao saneamento básico do município, baseado em estudos realizados pela Cagece. Tais ações seriam distribuídas em períodos de curto, médio e longo prazos.

Em seguida, representando o prefeito Dr. Luiz Menezes, a secretária de Infraestrutura falou sobre a importância da aprovação do plano como um benefício para toda a população, destacando as metas programadas durante o horizonte de execução do PMSB. Dando continuidade, a Tecnóloga em Saneamento Ambiental da Cagece, Priscila A. Medeiros, reforçou a palavra da secretária, apresentou a equipe de técnicos da Cagece (GECOR e UN-BSI) e convidou o supervisor dos PMSB's, Ivan Barros, para breve introdução acerca da audiência.

Ivan aproveitou a oportunidade para, primeiramente, agradecer aos que se faziam presentes. A fala do supervisor focou no processo de consolidação do convênio e na metodologia de elaboração do PMSB, também chamou a população para participar ativamente desse momento de discussão.

A apresentação do plano foi conduzida pela Srta. Priscila que esclareceu que havia ocorrido uma primeira audiência pública em novembro de 2015, onde fora apresentado o diagnóstico situacional dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, abrangendo todos os prestadores de serviço na zona urbana e rural. Foram contextualizadas todas as atividades realizadas anteriormente à audiência pública de prognóstico.

Durante a apresentação a analista da Gecor apresentou estudos de crescimento populacional e demanda municipal relacionados aos dois eixos de serviços objeto do convênio. Expôs, ainda, todos os Programas, os Projetos e as Ações do Plano para universalização dos serviços (água e esgoto), além das melhorias operacionais, gestão organizacional e educação ambiental para todo o Município. Ao término da apresentação, mostrou-se um resumo geral do orçamento estimativo para atingimento da universalização, o qual vai demandar o apoio direto de diversos órgãos, desde a administração pública, bem como órgãos financiadores e agência reguladora.

Iniciando a sessão de perguntas, a vereadora Natália Félix entrevistou comunicando que há uma localidade de Arapá operada pelo SISAR que não consta na apresentação e mencionou que o município apresenta 02 novos distritos. A analista Priscila esclareceu que a divisão territorial é a reconhecida pelo último censo do IBGE, e que somente após a publicação dessa nova divisão territorial pelo IBGE o PMSB poderia passar por revisão para readequar essa demanda.

Um representante da comunidade Jaburu relatou que a comunidade a qual ele pertence se encontra nas proximidades do açude, mas não possui à disposição rede pública para abastecimento de água. Perguntou por que a Cagece ainda não providenciou o atendimento para essa área. O gestor de núcleo explicou que essa demanda encontra-se na gerência de projetos, onde será realizado um estudo de viabilidade técnica.

Nesse instante, outra moradora solicitou que fosse informado um prazo, uma vez que os domicílios estavam sendo abastecidos por carro pipa, o volume que chegava às residências era muitas vezes insuficiente para o consumo e existiam residências que não possuíam cisterna. O Sr. José Filho (representante da Cagece) reforçou que o projeto estava em vias de elaboração, contudo, por se tratar de outra gerência responsável, o mesmo não teria como definir prazo de entrega.

Priscila comentou que essas informações serão incorporadas no plano e que tentará junto à gerência de projetos priorizar o estudo referente à comunidade Jaburu.

Um representante da população parabenizou a iniciativa de elaboração do PMSB e perguntou se, após a implantação do sistema de esgotamento da Bacia Palmeira Comprida, o bairro Capacete e o entorno da rodoviária seriam atendidos com esse sistema.

O coordenador de expansão, Rômulo, explicou que, por mais que o sistema tenha a denominação Palmeira Comprida, ele abrangerá uma área bem maior que apenas o bairro homônimo. Além do mais, toda a rede coletora foi instalada, estando pendente a implantação da ETE. Destacou ainda a ocorrência de interligações indevidas por parte da população, que foi previamente comunicada sobre o SES não ter sido concluído e, conseqüentemente, liberado.

O mesmo morador pediu a fala novamente para indagar sobre como acontecerá o escoamento do esgoto do bairro Capacete, por se tratar de uma bairro que está em cota mais baixa. O Sr. Rômulo explanou sobre o projeto que está em execução contemplar a instalação de estações elevatórias, que serão utilizadas para bombear o esgoto de cotas mais baixas para cotas mais altas. Ressaltou que o projeto da comunidade Jaburu também deverá determinar a entidade que será responsável pela operação do sistema, ou seja, se será responsabilidade da Cagece, do SISAR ou da prefeitura.

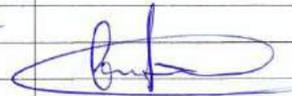
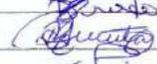
A vereadora Natália Félix citou que a prefeitura está agindo paralelamente à solicitação feita para a Cagece: uma parceria com a FUNASA está em andamento e, para tanto, foi concluído o cadastro dos domicílios que serão beneficiados. A secretária de infraestrutura se responsabilizou em acompanhar o andamento desse processo, buscando solução com a Cagece e outras entidades financiadoras. Apontou também a necessidade de aprovação do PMSB em Câmara e a importância da participação das comunidades durante o acompanhamento do PMSB.

Uma residente da Sede de Tianguá pediu previsões sobre a implantação de sistemas. A analista Priscila respondeu que cabe a prefeitura municipal captar o recurso para instalação das sistemas e a forma como elas serão distribuídas no território municipal de Tianguá.

Finalizando a audiência pública, a secretária de infraestrutura reafirmou o compromisso conjunto da Cagece e da prefeitura na busca de melhorias dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Encerrou sua fala parabenizando novamente a participação da população.

A apresentação foi concluída às 10:01min da manhã.

Audiência Pública PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico de Tianguá -15/09/2017 – 08:00h – Secretaria da Cultura

NOME	INSTITUIÇÃO/GRUPO	FONE WHATSAPP	E-MAIL
Raimundo Costa Lima	ENDÊNCIAS	932824150	EDIM.COSTALIM@gmail.com
Elisabeth		932066863	
Elisabeth	Sec Saude	99630-8192	ELUE.ROMIGUEZ@gmail.com
Antônio Oliveira da Rocha		99477583	
Marcos Aurélio Muniz de Castro	Com. Mun. de Saúde	88 996091104	marcoamunizcastro@gmail.com
Jocelio Luiz de Silva	VEREADOR	981496517	
Mazara Cavalcante Lima	secretaria	94626546	
Maryanna Maxjorie Moraes	Secretaria Educação	998028029	
Ana Cláudia M. Nunes Barbosa	Sec. de Educação	9.9955.7368	ancladiatiangua@hotmail.com
AMARI TINS DE CARVALHO	SEC. CULTURA	(88) 994047724	SRUAMA.DIA@HOTMAIL.COM
Pedro Magalhães de Sales	P. São Pedro	88/997870146	
Soci Wilson dos Santos Souza	ELETRICISTA	(88) - - - - -	
José Juan de Araújo	PEDREIRO	- - - - -	
Roberto Augusto Pereira Mônica Toshio Tanabe	S. Coop. de Reser. S. INFRA	88 994917372	
Leandiane M. de S. Moura	SEINFRA		leandriane@hotmail.com
Rafael da Silva Lima	SEINFRA	(88) 94626-8048	rafaelalquinea@hotmail.com
Roberta Cristina M. Moraes	Controladora	(88) 9.9748-4140	
J. WEBER M. DE HOLANDA FILHO	SEINFRA	(88) 9.9716.0230	joaoheltonfilho@...

Audiência Pública PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico de Tianguá -15/09/2017 – 08:00h – Secretaria da Cultura

NOME	INSTITUIÇÃO/GRUPO	FONE WHATSAPP	E-MAIL
Alcione Coura Jank	3º - Cultura	999026636	des-consultas@kbbk.com.br
David Antonio Fontenele Sousa	Sec. Cultura	(88) 9 3210-7547	DAVID.FONTENELE@OUTLOOK.COM.BR
Afranio Bulcão e Fontenele	SEINFRA.	992-151150	
Antonio Muniz Alves	Sec. Cultura	18819295-7573	henrique2090@gmail.com
Honório José da Silva	Sec. Cultura	992912946	Honorio.joseda@ig.com.br
M ^{te} Auxiliadora R. de Silva	Assoc. Est.	992225778	auxiliadora-ro@hotmail.com
Carolina T. F. F. F.	Clube do Saúde	90343335	graciatares@ig.com.br
Antônio Barbosa da Silva	Serviço Azul Jaburu		
Vanessa Gomes de Sousa	Serviço Azul Jaburu	994905116	
Hernando Alves de Sousa	Serviço Azul Jaburu	994905116	
Paulo César Neto	Serviço Azul Jaburu	(88) 99353-5649	
Rosana Cristina Alves Rodrigues	Jaburu		
Valdeci Vieira da Silva	Jaburu	994444847	
Maria Elizabeth Maciel S.	Jaburu	994444848	
Aparecida Mazuelha	Jaburu		
Maria Alves de Souza Fagundes	Jaburu	9922272201	
Maria Gilson Pereira	Jaburu		
Ana Patrícia de Lima	Jaburu		

Audiência Pública PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico de Tianguá -15/09/2017 – 08:00h – Secretaria da Cultura

NOME	INSTITUIÇÃO/GRUPO	FONE WHATSAPP	E-MAIL
Márcia dos Santos Silva	Sítio Jaburu Associação Nossa Senhora Aparecida	993 0033 16	
Valéria Regina B. da Costa	Associação Nossa Senhora Aparecida	994721781	
maria lucia souza melo	Associação Nossa Senhora Aparecida		
Leulinda de ARAUJO	Jaburu		
Julho cecon de sales			
Francisco J. de Oliveira	Jaburu		
Mari. J. de Oliveira	Sec. Adm.	99964-4857	
Cynthia de Andrade	Sec. de Infraestrutura	(55) 996759391	
Marcos Vinícius 2 Moraes	CAGECE	(85) 3213 3414	
Francisco de Oliveira	CAGECE		
Genivalda Stappa de L. Gonçalves	CAGECE	(85) 985467070	
Francisco Dias Abreu Viveiros	CAGECE	(85) 99645-5920	
Ivan Barros de O. Júnior	CAGECE	(85) 3248-8339	
Priscilla Aparecida de Barros	CAGECE	(85) 3248-8339	

APÊNDICE A – PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA (PAAA-01/2018)

Distrito(s): Sede, Caruataí e Pindoguaba

Título: Projeto de ampliação do SAA operado pela Cagece (Complexo Jaburu) nos distritos Sede, Caruataí e Pindoguaba.

1 – Objetivo

Universalizar a cobertura dos serviços de abastecimento de água com qualidade e quantidade, conforme normas legais e regulamentares.

2 – Justificativa

O índice de cobertura do sistema operado pela Cagece, considerando-se os distritos Sede, Caruataí e Pindoguaba; apresentou valor de 99,24%, em 2016. Com este projeto, pretende-se garantir a universalização dos serviços na zona urbana destes distritos, com a cobertura da demanda futura até o ano de 2037, para o total de 9.223 novas ligações hidrometradas nas localidades Centro, Sítio São José, Canastra, Pindoguaba, Valparaíso e Caruataí. Além disso, deve-se, paralelamente, incentivar e disseminar a importância do consumo e uso racional de água tratada. Estima-se que o impacto incremental da implementação deste projeto, até o fim de plano, será de 9,17% para alcance da universalização.

3 – Ações	Metas estabelecidas até o ano de:		
	2021 (curto prazo)	2029 (médio prazo)	2037 (longo prazo)
A1 = Elaborar 01 projeto executivo para atendimento das metas estabelecidas de curto, médio e longo prazos do SAA do Complexo Jaburu para atendimento do município de Tianguá.	100,00%	-	-
A2 = Ampliar a cobertura para atender 9.223 novas ligações hidrometradas pertencentes ao Complexo Jaburu, abrangendo os distritos Sede, Caruataí e Pindoguaba: localidades Centro (6.838 ligações), Sítio São José (511 ligações), Canastra (550 ligações), Pindoguaba (634 ligações), Valparaíso (188 ligações) e Caruataí (502 ligações).	18,71%	57,13%	100,00%
A3 = Melhorar a captação e ampliar as unidades no sistema (estações elevatórias, adutoras, reservatórios e tratamento).	-	100,00%	-
A4 = Realizar programa de incentivo e disseminação da importância da interligação do imóvel à rede pública de abastecimento de água.		Continua	

4 – Resultados Esperados

Melhoria da qualidade dos serviços; Universalização dos serviços de abastecimento de água.

5 – Entidades Responsáveis

Cagece / Prefeitura de Tianguá

6 – Entidades Parceiras

Secretaria das Cidades / Ministério das Cidades

7 – Orçamento Estimativo

Curto	Médio	Longo	Total
R\$ 3.920.582,60	R\$ 31.272.662,15	R\$ 8.154.290,42	R\$ 43.347.535,17

PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA (PAAA-01/2018)

8 – Impacto Incremental na Universalização

Curto	Médio	Longo
5,59%	9,73%	9,17%

PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA (PAAA-02/2018)

Distrito(s): Caruataí, Tabainha e zona rural da Sede.

Título: Projeto de ampliação dos SAAs implantados pelo SISAR nos distritos de Caruataí, Tabainha e zona rural da Sede.

1 – Objetivo

Universalizar a cobertura dos serviços de abastecimento de água com qualidade e quantidade conforme normas legais e regulamentares nas localidades de: Taboca (distrito de Caruataí); Carnaubinha, Santo Izidio e Tabainha (distrito de Tabainha); Acarape e Lagoa dos Bitonhos (distrito Sede).

2 – Justificativa

Existem vários sistemas no Município implantados pelo SISAR e gerenciados pelos usuários, localizados nos distritos de Caruataí, Tabainha e zona rural da Sede, cujos índices de cobertura variaram entre 79% e 96%, em 2014, segundo o diagnóstico. Com este projeto, pretende-se garantir a universalização dos serviços nas localidades atendidas por estes sistemas, com a cobertura da demanda futura até o ano de 2037, para o total de mais 239 novas ligações. Além disso, deve-se, paralelamente, incentivar e disseminar a importância do consumo e uso racional de água tratada.

3 – Ações	Metas estabelecidas até o ano de:		
	2021 (curto prazo)	2029 (médio prazo)	2037 (longo prazo)
A1 = Elaborar 6 projetos executivos para atendimento das metas estabelecidas de curto, médio e longo prazos dos SAAs destes distritos.	100,00%	-	-
A2 = Ampliar a cobertura para atender 239 novas ligações hidrometradas nos SAAs das localidades de Taboca (70 ligações), Acarape (83), Lagoa dos Bitonhos (30), Carnaubinha (14), Santo Izidio (14) e Tabainha (28).	42,65%	70,60%	100,00%
A3 = Melhorar a captação e ampliar as unidades dos sistemas (estações elevatórias, adutoras, reservatórios e tratamento).	-	100,00%	-
A4 = Realizar programa de incentivo e disseminação da importância da interligação do imóvel à rede pública de abastecimento de água.		Contínua	

4 – Resultados Esperados

Melhoria da qualidade dos serviços; Universalização dos serviços de abastecimento de água.

5 – Entidades Responsáveis

SISAR / Prefeitura de Tianguá

6 – Entidades Parceiras

Secretaria das Cidades / Secretaria do Desenvolvimento Agrário / Ministério das Cidades

7 – Orçamento Estimativo

Curto	Médio	Longo	Total
R\$ 579.995,34	R\$ 2.258.755,56	R\$ 146.256,11	R\$ 2.985.007,01

8 – Impacto Incremental na Universalização

Curto	Médio	Longo
0,33%	0,18%	0,16%

PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA (PAAA-03/2018)

Distrito(s): Arapá, Caruataí, Pindoguaba e Sede.

Título: Projeto de implantação de SAAs onde não existe sistema coletivo de abastecimento nas localidades dos distritos.

1 – Objetivo

Universalizar a cobertura dos serviços de abastecimento de água com qualidade e quantidade conforme normas legais e regulamentares.

2 – Justificativa

Em Tianguá existem localidades pertencentes aos distritos de Arapá, Caruataí, Pindoguaba e Sede que em 2015 não possuíam sistemas coletivos de abastecimento de água, segundo o diagnóstico. Com este projeto, pretende-se garantir a universalização dos serviços em tais localidades, com a cobertura da demanda futura até o ano de 2037. Além disso, deve-se, paralelamente, incentivar e disseminar a importância do consumo e uso racional de água tratada.

3 – Ações	Metas estabelecidas até o ano de:		
	2021 (curto prazo)	2029 (médio prazo)	2037 (longo prazo)
A1 = Elaborar 22 projetos executivos para atendimento das metas estabelecidas de curto, médio e longo prazos dos SAAs destes distritos.	100,00%	-	-
A2 = Implantar 22 sistemas coletivos (captação, adução, reservação e tratamento) para atender as localidades de Arapá, Lagoa de Uberaba e Sítio Campo do Meio (distrito de Arapá); Sítio Itaperacima, Sítio Itapuca e Sítio Salgado (distrito de Caruataí); Remissão, Santa Madalena e São José dos Coelhoos (distrito de Pindoguaba); Laranjeira, Pitanguinha, São Vicente de Baixo, Sítio Cajueiro, Sítio Cidade, Sítio Croata, Sítio Gamileira, Sítio Itaguaruna, Sítio Janeiro, Sítio Lagoinha, Sítio Palmeiras Comprida, Sítio Prensa e Sítio Santa Rosa dos Donses. (distrito Sede).	-	55,38%	100,00%
A3 = Realizar programa de incentivo e disseminação da importância da interligação do imóvel à rede pública de abastecimento de água.			Contínua

4 – Resultados Esperados

Melhoria da qualidade dos serviços; Universalização dos serviços de abastecimento de água.

5 – Entidades Responsáveis

Prefeitura de Tianguá

6 – Entidades Parceiras

Secretaria das Cidades / Secretaria do Desenvolvimento Agrário / Ministério das Cidades

7 – Orçamento Estimativo

Curto	Médio	Longo	Total
R\$ 1.240.000,00	R\$ 804.140,80	R\$ 646.876,14	R\$ 2.691.016,94

8 – Impacto Incremental na Universalização

Apoio técnico e institucional:

PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA (PAAA-03/2018)

Curto	Médio	Longo
-	-	-

PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA (PAAA-04/2018)

Distrito(s): Todos

Título: Projeto de implantação de solução individual de abastecimento de água, através de cisternas de água de chuva, nas localidades difusas dos distritos de Arapá, Caruataí, Pindoguaba, Sede e Tabainha.

1 – Objetivo

Universalizar a cobertura dos serviços de abastecimento de água com qualidade e quantidade conforme normas legais e regulamentares.

2 – Justificativa

Para alcançar a universalização do abastecimento de água no município de Tianguá, é necessário incluir a população difusa da zona rural, não atendida por sistema de abastecimento de água. Neste caso, projetam-se soluções individuais para atender esta demanda. A solução proposta é cisterna para captação de água da chuva para consumo humano. A execução de cisternas, aliada ao trabalho de educação e saúde, contribuirá para qualidade de vida desta parcela da população. Com este projeto, pretende-se garantir a universalização em tais localidades, através da construção de 4.961 cisternas, com a cobertura da demanda futura até o ano de 2037.

3 – Ações	Metas estabelecidas até o ano de:		
	2021 (curto prazo)	2029 (médio prazo)	2037 (longo prazo)

A1 = Construir 4.961 cisternas nas zonas rurais dos distritos Sede (3.466), Arapá (329), Caruataí (347), Pindoguaba (795) e Tabainha (24).

19,35%

57,26%

100,00%

A2 = Realizar treinamento para uso e manutenção das cisternas.

Contínua

4 – Resultados Esperados

Universalização dos serviços de abastecimento de água.

5 – Entidades Responsáveis

Prefeitura de Tianguá

6 – Entidades Parceiras

Secretaria das Cidades / Secretaria do Desenvolvimento Agrário / Ministério das Cidades

7 – Orçamento Estimativo

Curto	Médio	Longo	Total
R\$ 2.112.000,00	R\$ 4.138.325,40	R\$ 4.664.754,60	R\$ 10.915.080,00

8 – Impacto Incremental na Universalização

Curto	Médio	Longo
3,11%	5,17%	4,92%

PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO (PAES-01/2018)

Distrito(s): Sede

Título: Projeto de implantação e ampliação do SES no distrito Sede

1 – Objetivo

Universalizar a cobertura e atendimento dos serviços de esgotamento sanitário, conforme normas legais e regulamentares.

2 – Justificativa

Segundo o diagnóstico de 2017, parte da zona urbana do distrito de Tianguá (Sede) está desprovida de sistema de esgotamento sanitário operado pela Cagece, cujo Índice de Cobertura atingiu apenas 43,93%. Com isso, existem domicílios que utilizam formas inadequadas de disposição final de esgoto, como as fossas rudimentares, que podem acarretar a contaminação de poços de abastecimento de água. Dessa forma, este projeto pretende atingir a universalização dos serviços no distrito Sede, em 2037, quando deverá atingir o total de aproximadamente 12.866 novas ligações à rede pública, somadas a essas se tem ainda soluções individuais adequadas do tipo fossa séptica (281 unidades) e módulo sanitário (8.793 unidades). Além disso, deve-se, paralelamente, incentivar e disseminar a importância da interligação de cada domicílio à rede de esgotamento sanitário, onde ela estiver disponível, como forma de garantir a preservação do meio ambiente e melhoria da qualidade de vida da população.

3 – Ações	Metas estabelecidas até o ano de:		
	2021 (curto prazo)	2029 (médio prazo)	2037 (longo prazo)
A1 = Elaborar 01 projeto executivo para atendimento das metas estabelecidas de curto, médio e longo prazos do SES da Sede.	100,00%	-	-
A2 = Ampliar a cobertura para atender 12.866 novas ligações no SES da Sede.	4,52%	31,33%	100,00%
A3 = Construir 281 fossas sépticas + sumidouro em domicílios particulares do distrito Sede.	100,00%	-	-
A4 = Construir 8.793 módulos sanitários (banheiro e fossa séptica + sumidouro) em domicílios particulares do distrito Sede.	3,00%	21,13%	100,00%
A5 = Realizar programa de incentivo e disseminação da importância da interligação dos esgotos à rede pública.		Contínua	
A6 = Realizar campanhas de incentivo à utilização da fossa como destino adequado de todos os dejetos líquidos gerados na residência (pia, sanitário, lavanderia, etc).		Contínua	

4 – Resultados Esperados

Melhoria da qualidade dos serviços; Melhoria da qualidade de vida; Universalização dos serviços de esgotamento sanitário.

5 – Entidades Responsáveis

Cagece (rede de esgotamento) / Prefeitura de Tianguá (módulos sanitários e fossas sépticas)

6 – Entidades Parceiras

Secretaria das Cidades / Ministério das Cidades

7 – Orçamento Estimativo

Rede

PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO (PAES-01/2018)			
Curto	Médio	Longo	Total
R\$ 5.085.536,50	R\$ 5.884.783,22	R\$ 24.043.261,38	R\$ 35.013.581,10
Fossa séptica+sumidouro			
Curto	Médio	Longo	Total
R\$ 281.000,00	-	-	R\$ 281.000,00
Módulo Sanitário			
Curto	Médio	Longo	Total
R\$ 976.800,00	R\$ 5.897.800,00	R\$ 25.660.980,00	R\$ 32.535.580,00
8 – Impacto Incremental na Universalização			
Curto	Médio	Longo	
3,65%	13,85%	36,56%	
9 – Observações			
Encontra-se em andamento a implantação da bacia de esgotamento do Rio Palmeira Comprida, que prevê a ampliação da rede de esgoto no distrito Sede a fim de atender 2.204 ligações, contemplando, em parte, as ligações mencionadas neste projeto.			

PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO (PAES-02/2017)

Distrito(s): Arapá, Caruataí, Pindoguaba e Tabainha.

Título: Projeto de construção de módulos sanitários como solução individual para a população difusa destes distritos.

1 – Objetivo

Universalizar a cobertura e atendimento dos serviços de esgotamento sanitário, conforme normas legais e regulamentares.

2 – Justificativa

Para alcançar a universalização do esgotamento sanitário do município de Tianguá, é necessário incluir a população não alcançada por sistema de esgotamento sanitário por rede pública e que destinam inadequadamente seus esgotos, lançando-os a céu aberto, em fossas rudimentares, entre outros. Desta forma, projetam-se soluções individuais para atender esta demanda de maneira adequada. A solução proposta são módulos sanitários com tratamento por fossa séptica e sumidouro ou, ainda, outra solução equivalente. A execução de soluções individuais para tratamento dos esgotos, bem como atividades de educação e saúde, contribuirão para a qualidade de vida desta população.

3 – Ações	Metas estabelecidas até o ano de:		
	2021 (curto prazo)	2029 (médio prazo)	2037 (longo prazo)
A1 = Construir 5.930 módulos sanitários em domicílios particulares dos distritos de Arapá (914), Caruataí (1.369), Pindoguaba (3.419) e Tabainha (228).	14,22%	54,45%	100,00%
A2 = Construir 277 fossas sépticas+sumidouros em domicílios particulares dos distritos Caruataí (143) e Pindoguaba (134).	100,00%	-	-
A3 = Realizar treinamento para uso devido e manutenção dos módulos sanitários		Contínuo	
4 – Resultados Esperados			
Melhoria da qualidade de vida da população; Universalização dos serviços de esgotamento sanitário.			
5 – Entidades Responsáveis			
Prefeitura de Tianguá			
6 – Entidades Parceiras			
Secretaria das Cidades / Secretaria do Desenvolvimento Agrário / Ministério das Cidades			
7 – Orçamento Estimativo			
Módulos Sanitários			
Curto	Médio	Longo	Total
R\$ 3.119.100,00	R\$ 8.828.200,00	R\$ 9.993.700,00	R\$ 21.941.000,00
Fossas sépticas+sumidouro			
Curto	Médio	Longo	Total
R\$ 277.000,00	-	-	R\$ 277.000,00
8 – Impacto Incremental na Universalização			
Curto	Médio	Longo	
3,63%	6,55%	6,26%	

APÊNDICE B – PROGRAMA MELHORIAS OPERACIONAIS E DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS

PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS (PMOQS-01/2018)

Distrito(s): Sede, Caruataí e Pindoguaba

Título: Projeto de adequação do fornecimento de água tratada nos SAAs operados pela Cagece nos distritos Sede, Caruataí e Pindoguaba.

1 – Objetivo

Prestar fornecimento de água com continuidade e pressão de acordo com as normas da ABNT e demais regulamentos, e adequar a capacidade de reservação dos sistemas.

2 – Justificativa

Os SAAs do distrito Sede, Caruataí e Pindoguaba são deficitários no tocante à continuidade, pressão e reservação. Ressalta-se ainda que as perdas de água produzida nestes sistemas atingem mais de 24%. Outro fator que deve ser combatido são as fraudes, responsáveis pelo aumento dos índices de água não faturada (IANF). Neste caso, em 2015, os sistemas apresentavam IANF acima de 6% e abaixo da média do estado do Ceará (25%). Com este projeto, a Cagece deverá empreender ações para equalizar o abastecimento de água no médio prazo (até o ano de 2029).

3 – Ações	Metas estabelecidas até o ano de:		
	2021 (curto prazo)	2029 (médio prazo)	2037 (longo prazo)
A1 = Adequar os SAAs com continuidade e pressões entre 10 e 50 m.c.a.	-	100,00%	-
A2 = Adequar as produções de água tratada às demandas destes distritos.	-	100,00%	-
A3 = Adequar as capacidades de reservação atuais.	-	100,00%	-
A4 = Reduzir os índices de perdas de águas distribuídas.		Contínua	
A5 = Combater as fraudes nos sistemas.		Contínua	

4 – Resultados Esperados

Melhoria da qualidade dos serviços.

5 – Entidades Responsáveis

Cagece / Prefeitura de Tianguá

6 – Entidades Parceiras

Secretaria das Cidades / Ministério das Cidades

7 – Orçamento Estimativo

Incluso nos projetos 01, 02 e 03 do Programa de “Acessibilidade ao Abastecimento de Água”.

8 – Impacto Incremental na Universalização

Qualitativo

9 – Observações

Vale ressaltar que se encontra em andamento o projeto de ampliação do Sistema Adutor da Ibiapaba (Ramal Principal, Norte e Sul). A concepção geral do projeto baseia-se na construção de uma nova adutora trabalhando em paralelo com a existente. Para tanto, foram previstos: i) nova adutora de água bruta com destino à ETA; ii) melhorias na estação de tratamento; iii) aumento da capacidade de reservação do sistema; iv) construção de estação elevatória de água tratada e v) nova adutora de água tratada. A capacidade atual do Ramal Norte, responsável pelo atendimento da demanda de Tianguá e Viçosa do Ceará, é de 122,34 l/s. A ampliação deste Ramal para final de plano (2035) será de 131,00 l/s, totalizando 253,34 l/s de incremento de vazão. Dessa forma, o projeto em execução contempla, em parte, as ações previstas neste PMSB.

PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS (PMOQS-02/2018)

Distrito(s): Caruataí, Tabainha e zona rural da Sede.

Título: Projeto de adequação do fornecimento da água distribuída pelo SISAR nos distritos acima.

1 – Objetivo

Adequar a capacidade de reservação dos SAAs das localidades de Acarape e Lagoa dos Bitonhos (zona rural do distrito Sede), Taboca (distrito Caruataí), Carnaubinha, Tabainha e Santo Izidio (distrito Tabainha).

2 – Justificativa

Os SAAs desses distritos necessitam de melhorias referentes à reservação. Dessa forma, o SISAR deverá executar ações para equalizar o abastecimento até o ano de 2029.

3 – Ações	Metas estabelecidas até o ano de:		
	2021 (curto prazo)	2029 (médio prazo)	2037 (longo prazo)
A1 = Adequar a produção de água tratada.	-	100,00%	-
A2 = Adequar a capacidade de reservação atual.	-	100,00%	-

4 – Resultados Esperados

Melhoria da qualidade dos serviços.

5 – Entidades Responsáveis

SISAR

6 – Entidades Parceiras

Ministério da Integração Nacional / Secretaria das Cidades / Secretaria do Desenvolvimento Agrário / Ministério das Cidades

7 – Orçamento Estimativo

Incluso no projeto 04 do Programa de “Acessibilidade ao Abastecimento de Água”.

8 – Impacto Incremental na Universalização

Qualitativo

PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS (PMOQS-03/2018)

Distrito(s): Arapá, Caruataí, Pindoguaba e Sede.

Título: Projeto para realizar estudo sobre a infraestrutura dos sistemas alternativos (não operados pela CAGECE) nas localidades de Bela Vista e Piçarreira (Arapá); Estrada Tabocas, Fim do Córrego, Poço de Areia e Sítio Taboca de Cima (Caruataí); Areia Branca, Coreão, Jaburu I e Tucuns (Pindoguaba); Bela Vista, Marinema, Sítio Alto Bonito, Sítio Bodegas, Sítio Cachoeira, Sítio Cachoeira do Pinga, Sítio Conservador, Sítio Deus me Livre, Sítio Herculano, Sítio Iboacu, Sítio Inga, Sítio Ipujuca, Sítio Lages, Sítio Machado, Sítio Murungu, Sítio Olho d'água, Sítio Paraiba, Sítio Pendurado, Sítio Riachinho, Sítio Santa Rosa, Sítio Timbauba e Sítio Tipical (Sede).

1 – Objetivo

Avaliar os sistemas alternativos das referidas localidades, propor soluções de infraestrutura e elaborar projeto executivo.

2 – Justificativa

Conforme diagnóstico, há a necessidade de levantar informações para apontar as deficiências existentes, de modo que sejam empreendidas ações neste sentido com prazo até o ano de 2021.

3 – Ações	Metas estabelecidas até o ano de:		
	2021 (curto prazo)	2029 (médio prazo)	2037 (longo prazo)
A1 = Realizar estudo para avaliação dos SAAs existentes nas localidades.	100,00%	-	-

4 – Resultados Esperados

Melhoria da qualidade dos serviços.

5 – Entidades Responsáveis

Prefeitura de Tianguá

6 – Entidades Parceiras

Ministério da Integração Nacional / Secretaria das Cidades / Secretaria do Desenvolvimento Agrário / Ministério das Cidades

7 – Orçamento Estimativo

Curto	Médio	Longo	Total
R\$ 1.984.000,00	-	-	R\$ 1.984.000,00

8 – Impacto Incremental na Universalização

Qualitativo

APÊNDICE C – PROGRAMA ORGANIZACIONAL-GERENCIAL

PROGRAMA ORGANIZACIONAL-GERENCIAL (POG-01/2018)

Distrito(s): Todos

Título: Projeto para fortalecer a gestão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário

1 – Objetivo

Aperfeiçoar a capacidade de gestão da Prefeitura Municipal de Tianguá no exercício das atribuições, relacionadas aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, com o estabelecimento de recursos humanos para atuar no setor.

2 – Justificativa

Segundo o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), Medidas Estruturantes são aquelas medidas que fornecem suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços. Encontram-se tanto na esfera do aperfeiçoamento da gestão, em todas as suas dimensões, quanto na da melhoria cotidiana e rotineira da infraestrutura física. Ainda, para o PLANSAB, a consolidação de Medidas Estruturantes trará benefícios duradouros às Medidas Estruturais que são constituídas por obras e intervenções físicas em infraestrutura de saneamento. Portanto, este projeto visa fortalecer a coordenação da Política de Saneamento Básico de Tianguá, utilizando o PMSB como instrumento orientador dos programas, projetos e ações do setor. Estrategicamente, faz-se necessário criar órgão na estrutura administrativa municipal para a coordenação, articulação e integração da política, a partir das diretrizes do PMSB, fortalecendo a capacidade técnica e administrativa, por meio de recursos humanos, logísticos, orçamentários e financeiros. Isto possibilitará ao município, desenvolver a gestão e realizar avaliações periódicas para que a previsão orçamentária e a execução financeira, no campo do saneamento básico, observem as metas e diretrizes estabelecidas no PMSB, o qual deve estar integrado com os demais planejamentos setoriais fortalecendo uma visão integrada das necessidades de todo o território municipal.

3 – Ações	Metas estabelecidas até o ano de:		
	2021 (curto prazo)	2029 (médio prazo)	2037 (longo prazo)
A1 = Levantar necessidades de capacitação de recursos humanos necessários para atuação nas atividades de gestão dos serviços.	100,00%	-	-
A2 = Instituir a Política Municipal de Saneamento Básico, no qual serão definidos as diretrizes para a adequada prestação dos serviços de saneamento do Município.	100,00%	-	-
A3 = Elaboração do Plano Diretor de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.	-	100,00%	-

4 – Resultados Esperados

Melhoria da qualidade e da gestão dos serviços pelo Titular.

5 – Entidades Responsáveis

Prefeitura de Tianguá.

6 – Entidades Parceiras

Secretaria das Cidades / Ministério das Cidades

7 – Orçamento Estimativo

Curto	Médio	Longo	Total
R\$ 50.000,00	R\$ 300.000,00	-	R\$ 350.000,00

8 – Impacto Incremental na Universalização

Qualitativo

PROGRAMA ORGANIZACIONAL-GERENCIAL (POG-02/2018)

Distrito(s): Todos

Título: Projeto de implantação do Sistema de Informações em Saneamento

1 – Objetivo

Implantar o sistema de avaliação e monitoramento das metas do PMSB para gestão do saneamento básico no Município.

2 – Justificativa

O setor público deve sempre buscar maior eficiência, eficácia e efetividade nos resultados, estabelecendo metas de desempenho operacional para os operadores públicos de serviços de saneamento básico, além dele próprio. Para tanto, é preciso fortalecer a gestão institucional e a prestação dos serviços, apoiando a capacitação técnica e gerencial dos operadores públicos de serviços de saneamento básico, ações de comunicação, mobilização e educação ambiental, e a transparência e acesso às informações, bem como à prestação de contas, e o controle social. Em função da grande quantidade de dados e informações geradas a partir da gestão do setor, será necessário implantar sistema de avaliação e monitoramento das metas e demais indicadores de resultados e de impacto estabelecidos pelo PMSB, além de acompanhar a aplicação das verbas destinadas no orçamento público. Com este projeto, será disponibilizado, pela Arce, planilha eletrônica para os gestores municipais iniciarem os registros de dados e informações do PMSB, durante a sua execução. Posteriormente, a planilha deverá ser substituída por sistema de informações capaz de se integrar ao Sistema Nacional de Informações do Saneamento (SINISA).

3 – Ações	Metas estabelecidas até o ano de:		
	2021	2029	2037
	(curto prazo)	(médio prazo)	(longo prazo)
A1 = Implantar a planilha eletrônica.		Imediato (2016)	
A2 = Implantar o Sistema de Informações.	100,00%	-	-

4 – Resultados Esperados

Melhoria da qualidade e da gestão dos serviços pelo Titular.

5 – Entidades Responsáveis

Prefeitura de Tianguá

6 – Entidades Parceiras

Secretaria das Cidades / Ministério das Cidades / Arce / Cagece

7 – Orçamento Estimativo

Curto	Médio	Longo	Total
Sem custos			

8 – Impacto Incremental na Universalização

Qualitativo

PROGRAMA ORGANIZACIONAL-GERENCIAL (POG-03/2018)

Distrito(s): Todos

Título: Projeto de implantação de Educação Sanitária e Ambiental no Município

1 – Objetivo

Desenvolver conjunto de ações sociais, educativas e ambientais voltadas à sensibilização, conscientização e comprometimento da população para utilização dos serviços de saneamento básico. Implantar a Educação Sanitária e Ambiental de caráter permanente no Município.

2 – Justificativa

Disseminar a educação ambiental no Município como forma de tornar os cidadãos conscientes dos seus direitos e deveres com relação à proteção do meio ambiente.

3 – Ações	Metas estabelecidas até o ano de:		
	2021 (curto prazo)	2029 (médio prazo)	2037 (longo prazo)

A1 = Capacitação de agentes multiplicadores.

A2 = Inserção da educação ambiental em todos os níveis de ensino.

A3 = Inclusão da Vigilância Sanitária nos processos educativos com as comunidades.

A4 = Criar práticas de educação ambiental comunitária: centros sociais, centros comunitários, etc.

Continua

A5 = Realizar campanhas de incentivo e disseminação da importância do consumo e uso racional de água tratada, bem como da destinação adequada dos rejeitos.

4 – Resultados Esperados

Melhoria da qualidade de vida da população; Melhoria da qualidade e gestão dos serviços pelo titular; Universalização dos serviços.

5 – Entidades Responsáveis

Prefeitura de Tianguá

6 – Entidades Parceiras

Ministério das Cidades / Secretaria das Cidades / Secretaria de Educação / Arce / Cagece

7 – Impacto Incremental na Universalização

Qualitativo

APÊNDICE D – PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA



Plano de emergência e contingência do Município de Tianguá

Pontos vulneráveis	Eventos adversos								
	Estiagem	Rompimento	Interrupção no bombeamento	Contaminação acidental	Enchente	Vandalismo	Falta de energia	Entupimento	Retorno de esgoto
Captação/EEAB	1-4-11-16	1-4-5-11	1-4-11	3-6-7-8-11-13	1-4-10-11	1-3-4-5-11-15	1-4-11		
Adutora de Água Bruta		1-4-5-7-11							
ETA		4-5-11		3-6-7-8-11-13	8	1-3-4-5-6-11-15	1-4-11		
EEAT			4-5-11-12		1-4-9-13	1-3-4-5-6-12-15	4-11-12		
SAA Adutora de Água Tratada		1-4-5-7-11-12							
Reservatórios		4-5-11-12		3-6-7-8-11-13		1-3-4-5-6-12-15			
Rede de distribuição		2-4-5-7-12		3-6-7-8-11					
Poços			9-11						
Rede coletora de esgoto		5-8						5	5-8
SES Estação Elevatória de Esgoto			5-8		8-9	5-8-9-15	8		5-8
ETE		5-8-9-13-14			8	5-8-9-15	8		5-8

Medidas emergenciais	Responsabilidade	
	Prefeitura Municipal de Tianguá	Prestador dos Serviços
1 Manobras de redes para atendimento de atividades essenciais		X
2 Manobras de rede para isolamento da perda		X
3 Interrupção do abastecimento até conclusão de medidas saneadoras		X
4 Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida para racionamento (rádios e carro de som quando pertinentes)	X	X
5 Acionamento emergencial da manutenção do prestador de serviços e ou Corpo de Bombeiros se for o caso (edificações atingidas e/ou com estabilidade ameaçada)	X	X
6 Acionamento dos meios de comunicação para alerta de água imprópria para consumo.	X	X
7 Realizar descarga de redes		X
8 Informar o órgão ambiental componente e/ou Vigilância Sanitária	X	X
9 Paralisação temporária dos serviços nos locais atingidos		X
10 Busca de apoio nos municípios vizinhos ou contratação emergencial	X	X
11 Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas	X	
12 Apoio com carros pipa a partir do sistema principal se necessário	X	
13 Acionar Polícia Ambiental e Corpo de Bombeiros para isolar fonte de contaminação	X	X
14 Acionamento dos meios de comunicação para alerta do bloqueio (rádios, TV)	X	X
15 Comunicação à Polícia	X	X
16 Captar de manancial alternativo (superficial e/ou subterrâneo)	X	X

APÊNDICE E – VIABILIDADE ECONÔMICA FINANCEIRA / Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Laudo CAGECE

Assunto: Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Tianguá.

1. OBJETIVO

Analisar a viabilidade financeira da concessão do serviço de abastecimento de água (SAA) e esgotamento sanitário (SES) do Município de Tianguá, incluindo as ações de universalização destes serviços.

2. RESUMO DOS INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS

Investimento: R\$ 78.010.980

Ativo¹: R\$ 27.882.345

Taxa mínima de atratividade (TMA) (Taxa de Remuneração do Capital)²: 12 % a.a.

Valor Presente Líquido (VPL)³: (R\$ 61.371.473)

3. PRINCIPAIS PARÂMETROS DA ANÁLISE.

- Data de início da projeção: 2017
- Período da análise: 30 anos
- Período para coleta de dados: 2013 à 2016
- Número de Economias Ativas - Ano Base 2016
 - ✓ Água: 20.337
 - ✓ Esgoto: 6.009
- Número de Economias Ativas - Final de Plano
 - ✓ Água: 28.533
 - ✓ Esgoto: 16.002

¹ **Ativo Imobilizado:** Conta patrimonial responsável pelo registro dos bens destinados a manutenção das atividades econômicas da entidade. É composta de bens como: máquinas, equipamentos, terrenos, prédios, edificações, veículos e outros.

² **TMA:** Taxa de juros que representa o mínimo que um investidor se propõe a ganhar quando faz um investimento, ou o máximo que um tomador de dinheiro se propõe a pagar quando faz um financiamento.

³ **VPL:** Valor presente, descontado a uma determinada taxa (k), dos saldos de caixa de um determinado plano financeiro.

- Consumo médio:
 - ✓ Água Categoria Residencial: 135,34 m³/ano/economia
 - ✓ Água Categoria não Residencial: 175,85 m³/ano/economia
 - ✓ Esgoto Categoria Residencial: 105,08 m³/ano/economia
 - ✓ Esgoto Categoria não Residencial: 136,40 m³/ano/economia.
- Tarifa média:
 - ✓ Água Categoria Residencial: R\$ 2,23/m³
 - ✓ Água Categoria não Residencial: R\$ 6,33/m³
 - ✓ Esgoto Categoria Residencial: R\$ 2,18/m³
 - ✓ Esgoto Categoria não Residencial: R\$ 7,19/m³
- Índice de eficiência de arrecadação: 99,43%
- Fontes de Consulta:
 - ✓ Sistema Empresarial de Informações – SEI
 - ✓ DRE fornecida pela Coordenadoria de análise e controles contábeis da Cagece (GCONT CTB).
 - ✓ Orçamento estimativo enviado pela Gerência de Concessões e Regulação da CAGECE, que contém também as estimativas das novas ligações, dos índices de utilização de redes que incidirão sobre elas e a previsão de acréscimo de mão-de-obra.

Ressaltamos que as informações financeiras são decorrentes das demonstrações contábeis elaboradas pela área de controladoria da Cagece, disponíveis no SEI.

As novas ligações foram consideradas conforme o orçamento estimativo enviado pela gerência de concessões (Gecor), sendo classificadas como residenciais e não residenciais respectivamente na proporção de 92,96% e 7,04% de acordo com as ligações de água, conforme relação existente no município no ano base.

A análise financeira contemplada neste estudo refere-se somente aos sistemas operados pela CAGECE.

4. ANÁLISE FINANCEIRA

Adotando as premissas citadas no item 3, realizou-se a projeção do fluxo de caixa⁴ referente a operação do SAA e do SES no município de Tianguá, incluindo a alocação dos custos referentes as atividades de apoio das unidades operacionais e administrativas da CAGECE para o município em análise.

O Estudo de viabilidade da concessão de Tianguá apresentou um Valor Presente Líquido (VPL) negativo de R\$ 61.371.473 (Sessenta e um milhões, trezentos e setenta e um mil e quatrocentos e setenta e três reais) significando que, para uma taxa mínima de atratividade (TMA) de 12% ao ano, a operação do serviço de abastecimento de água (SAA) e esgotamento sanitário (SES) do município de Tianguá, incluindo as ações de universalização destes serviços, não é viável financeiramente.

Neste estudo estão inclusos os investimentos e ligações necessárias com o objetivo de universalizar a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município. Investimentos estes considerados como recursos próprios da CAGECE, resultantes de aporte de capital integralizado à Companhia.

5. CONCLUSÃO

A operação do saneamento no município de Tianguá, bem como o investimento em ações de universalização deste serviço, nas condições de análise adotadas, não é viável sob o ponto de vista financeiro.

Para estabelecer o equilíbrio financeiro da operação se faz necessário um acréscimo anual no fluxo de caixa de R\$ 6.802.571 (Seis milhões, oitocentos e dois mil e quinhentos e setenta e um reais) ou do valor correspondente ao VPL no primeiro ano. A geração deste valor adicional poderia ser resultado da combinação das seguintes ações: aumento tarifário, otimização técnica do sistema, no intuito de reduzir custos de operação e realização dos investimentos pelo poder público. Recomenda-se a elaboração de estudos complementares para solucionar o problema do equilíbrio

⁴ Fluxo de caixa: Montante de caixa recebido e gasto por uma empresa durante um período de tempo definido

financeiro desta operação, tais como: estudo de engenharia para soluções de otimização do sistema, pesquisa sobre a capacidade de pagamento da população para estes serviços e outros.

É importante ressaltar que a análise financeira é um instrumento para priorização de investimentos. Ela indica a tendência de resultados caso seja investido um montante em um conjunto de circunstâncias adotadas; o que não significa que a empresa disponha desse montante, pois não são observadas a disponibilidade financeira real da empresa nem as suas demais necessidades de investimentos.

Fortaleza, 16 de outubro de 2017.

Valmiki Sampaio de Albuquerque Neto
Analista Administrativo Financeiro
GESOR - Gerência de Estudos Estratégicos e
Orçamento

Kéti Lene Souza Pistolesi
Coordenadora
GESOR - Gerência de Estudos Estratégicos e
Orçamento

Adriano Dorta Menezes
Gerente
GESOR - Gerência de Estudos Estratégicos e
Orçamento