Produto P7 - Consolidação do PMSB e Proposta de Legislação

Icapuí/CE

Plano Municipal de Saneamento Básico

Fevereiro de 2021

Versão Final

Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Icapuí

CONTRATO 043/CIDADES/2018

PRODUTO 7 – CONSOLIDAÇÃO DO PMSB E PROPOSTA DE LEGISLAÇÃO

Consórcio Grupo Proyfe/Conen

Fevereiro/2021

Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Icapuí

CONTRATO 043/CIDADES/2018

PRODUTO 7 – CONSOLIDAÇÃO DO PMSB E PROPOSTA DE LEGISLAÇÃO

Revisão	Data	Responsável	Descrição
0	11/01/2021	MRL	Emissão Inicial
1	25/01/2021	MRL	Revisão em atendimento ao Ofício UGP II 002-2021

Consórcio Grupo Proyfe/Conen

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

GOVERNADOR

Camilo Sobreira de Santana

Vice-Governadora

Maria Izolda Cela de Arruda Coelho

SECRETARIA DAS CIDADES

Secretário das Cidades

José Jácome Carneiro Albuquerque

Secretário Executivo de Saneamento

Paulo Henrique Ellery Lustosa da Costa

Secretário Executivo de Habitação e Desenvolvimento Urbano

Marcos Cesar Cals de Oliveira

Secretário Executivo de Planejamento e Gestão Interna

Carlos Edilson Araújo

Coordenador do Programa de Desenvolvimento Urbano de Polos Regionais – Vale do Jaguaribe/Vale do Acaraú

João Paulo Saraiva Cavalcante

PREFEITURA MUNICIPAL DE ICAPUÍ

Prefeito Municipal

Raimundo Lacerda Filho

REPRESENTANTE LEGAL

José Luis Martínez Bouza

COORDENADOR GERAL

Marcelo Ferreira da Fonseca

EQUIPE TÉCNICA

Engenheiro Civil

Rafael Peva Costa

Técnico em Saneamento

Márcia Regina Chehab Lasmar

Economista

Gabriela Carvalho Hugueney Costa

Apoio Administrativo

Roberto de Jesus dos Santos

Motorista

Marcelo da Cunha Portugal

Tecnólogo em Saneamento Ambiental

Ana Vreni Hafner Aires

EQUIPE COMPLEMENTAR

Geógrafo

Rafael da Silva Nunes

Engenheiro Civil

Antônio R. Varela Júnior

Engenheiro Civil

Felipe Hipólito

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 23
2. INTRODUÇÃO 24
3. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO 32
3.1. Rede Urbana 32
3.2. Demografia 32
3.2.1. Porte e Dinâmica 33
3.2.2. Distribuição e Crescimento da População 35
3.2.3. Migração e Movimento Pendular 35
3.3. Economia 36
3.3.1. Porte, Dinâmica e Setores Econômicos 36
3.3.2. Oferta de Trabalho, Emprego e Renda 37
3.3.3. População Disponível para o Trabalho 38
3.3.4. Atividades Agropecuárias 39
3.3.5. Finanças Públicas 40
3.4. Uso e Ocupação do Solo 40
3.5. Índice de Desenvolvimento Humano - IDH 41
3.6. Condições Sociais 41
3.6.1. Estrutura Habitacional 42
3.6.2. Infraestrutura Básica nas Moradias 43
3.6.3. Saúde 44
3.6.4. Educação 45
3.7. Infraestrutura de Transporte e Mobilidade 46
3.8. Infraestrutura em Sistemas de Comunicação 47
3.9. Infraestrutura de Energia 47
3.10. Organizações Sociais e Institucionais 48
4. UNIDADES TERRITORIAIS DE ANÁLISE E PLANEJAMENTO – UTAPs 49
5. DIAGNÓSTICO TÉCNICO SETORIAL 51
5.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA 51
5.1.1. Atendimento e Cobertura dos Serviços 52
5.1.2. Descrição dos Sistemas Existentes 56
5.1.3. Caracterização da Prestação dos Serviços 89
5.1.4. Legislação Municipal 89
5.1.5. Avaliação a Prestação dos Serviços 90
5.1.6. Potencialidades e Deficiências 91
5.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO 91
5.2.1. Atendimento e Cobertura dos Serviços 92

5.2.2. Descrição dos Sistemas Existentes 94
5.2.3. Caracterização da Prestação dos Serviços 115
5.2.4. Legislação Municipal 116
5.2.5. Avaliação a Prestação dos Serviços 116
5.2.6. Potencialidades e Deficiências 117
5.3. DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS 118
5.3.1. Bacia Hidrográfica 119
5.3.2. Urbanização e Drenagem 120
5.3.3. Descrição dos sistemas existentes 122
5.3.4. Áreas de Risco de Inundação 129
5.3.5. Potencialidades e Deficiências 135
5.4. LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 135
5.4.1. Atendimento e Cobertura dos Serviços 137
5.4.2. Classificação dos Resíduos Sólidos 139
5.4.3. Caracterização dos Resíduos Sólidos do Município 140
5.4.4. Descrição dos Serviços Prestados e Estruturas Existentes 143
5.4.5. Destinação Final dos Resíduos 158
Não foram identificados pontos associados ao descarte irregular e acúmulo de resíduos no Distrito de Manibu. 165
5.4.6. Presença e Situação de Catadores 165
5.4.7. Consórcio para a Gestão Integrada dos Resíduos 166
5.4.8. Caracterização da Prestação dos Serviços 167
5.4.9. Legislação Municipal 168
5.4.10. Avaliação dos Serviços Prestados 168
5.4.11. Potencialidades e Deficiências 170
5.5. PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO NO MUNICÍPIO 170
5.6. COBRANÇA PELOS SERVIÇOS 171
6. ESTUDOS POPULACIONAIS 172
6.1. HISTÓRICO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO 172
6.2. FATORES ACELERADORES E DE FREIO DO CRESCIMENTO POPULACIONAL 173
6.3. DINÂMICA INTRAMUNICIPAL 174
6.4. PROJEÇÃO POPULACIONAL PARA O MUNICÍPIO DE ICAPUÍ 175
7. CENÁRIO DE REFERÊNCIA 179
8. PROGNÓSTICO 182
8.1. PLANO DE METAS: IMEDIATAS, CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO 182
8.1.1. Abastecimento de Água 182
8.1.2. Esgotamento Sanitário 184

8.1.3. Drenagem urbana e Manejo das Águas Pluviais 185
8.1.4. Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos 187
8.2. DEMANDA PELOS SERVIÇOS 190
8.3. SOLUÇÕES E ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA OS SERVIÇOS 194
8.3.1. Abastecimento de Água 194
8.3.2. Esgotamento Sanitário 199
8.3.3. Drenagem urbana e Manejo das Águas Pluviais 200
8.3.4. Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos 201
9. PROGRAMA, PROJETOS E AÇÕES 207
9.1. MEDIDAS ESTRUTURANTES 207
9.2. MEDIDAS ESTRUTURAIS 213
10. INVESTIMENTOS 218
11. MONITORAMENTO, CONTROLE SOCIAL E AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA 222
12. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA 225
12.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA 225
12.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO 227
12.3. DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS 228
12.4. LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 229
13. SUSTENTABILIDADE 230
13.1. ARRANJOS INSTITUCIONAIS 230
13.2. SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA 231
14. REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS 233
15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 236
16. ANEXOS 239
ANEXO I – Disponibilidade de Pagamento no Município
ANEXO II – Audiência Pública 1 .....
ANEXO III – Audiência Pública 2 .....
ANEXO IV – Anteprojeto de Lei .....
ANEXO V – Sumário Executivo do PMSB .....
ANEXO VI – Banco de Dados .....

Lista de Figuras

Figura 1: Esquematização das atribuições delegáveis e indelegáveis da titularidade..... 28

Figura 2: Princípios básicos que orientam a formulação dos PMSB 29

Figura 3: Pirâmide Etária de Icapuí 34

Figura 4: Unidades territoriais de análise e planejamento – UTAP 50

Figura 5: Formas de abastecimento de agua 52

Figura 6: Formas de abastecimento de água – Distrito Sede..... 53

Figura 7: Formas de abastecimento de água – Distrito de Ibicuitaba..... 54

Figura 8: Formas de abastecimento de água – Distrito de Manibu 55

Figura 9: Captação Poço Barreiras. 57

Figura 10: Captação Poço Serra do Mar. 57

Figura 11: Captação Poço Posto..... 58

Figura 12: Poço Serra de Mutamba..... 58

Figura 13: Captação Poço Colégio I (desativado). 58

Figura 14: Captação Poço Colégio II..... 58

Figura 15: Captação Poço Centro (desativado)..... 58

Figura 16: Poço Serra de Mutamba Carro-pipa..... 58

Figura 17: Poço Centro 59

Figura 18: Elevatórias poço Centro. 59

Figura 19: Elevatória reservatório..... 59

Figura 20: Quadro elétrico elevatórias..... 60

Figura 21: Quadro elétrico elevatórias..... 60

Figura 22: Reservatório elevado Serra dos Cajuais. 61

Figura 23: Detalhe reservatório elevado..... 61

Figura 24: Reservatório apoiado Serra de Icapuí 61

Figura 25: Reservatório apoiado poço Centro 61

Figura 26: Mapa das Captações e dos Equipamentos de Água - Distrito Sede. 63

Figura 27: Poço 1 Centro Ibicuitaba 64

Figura 28: Poço 2 Centro Ibicuitaba 64

Figura 29: Poço da Escola. 65

Figura 30: Poço Quitérias. 65

Figura 31: Reservatório elevado 65

Figura 32: Reservatório detalhe 65

Figura 33: Mapa de Captações e dos Equipamentos de Água - Distrito de Ibicuitaba 67

Figura 34: Posto de abastecimento rede 68

Figura 35: Posto de abastecimento carro-pipa 68

Figura 36: Mapa das captações e dos equipamentos de água do Distrito Manibu. 69

Figura 37: Quadro abastecimento carro-pipa 70

Figura 38: Abastecimento carro-pipa 70

Figura 39: Poço 1 – Redonda 71

Figura 40: Poço 2 – Redonda 71

Figura 41: Poço 3 – Redonda 71

Figura 42: REL em anéis de concreto 72

Figura 43: Vista interna REL 72

Figura 44: Reservatório Apoiado 72

Figura 45: Detalhe Armadura exposta 72

Figura 46: Poço 1 – Peroba 73

Figura 47: Poço 2 – Peroba 73

Figura 48: Poço – Picos. 74
Figura 49: Quadro elétrico..... 74
Figura 50: Poço Desativado 74
Figura 51: Reservatório elevado 75
Figura 52: Detalhe vazamento 75
Figura 53: Clorador – não utilizado..... 75
Figura 54: Hidrômetro..... 75
Figura 55: Poço 1 com clorador – Vila Nova 76
Figura 56: Poço 2 om clorador sem proteção..... 76
Figura 57: Poço 3 com clorador sem proteção..... 76
Figura 58: Reservatório Elevado 77
Figura 59: Reservatório Fibra de vidro. 77
Figura 60: Poço com Clorador – Melancias de Cima 77
Figura 61: Poço profundo – Melancias de Baixo 78
Figura 62: Clorador..... 78
Figura 63: Reservatórios de fibra de vidro..... 79
Figura 64: Detalhes da estrutura comprometida- Vigas. 79
Figura 65: Detalhe dos pilar e viga com armadura exposta 79
Figura 66: Pilar com armadura exposta..... 79
Figura 67: Poço sem proteção – Peixe Gordo..... 80
Figura 68: Poço sem proteção – Morro Pintado 80
Figura 69: Soluções de esgotamento sanitário da Sede de Icapuí..... 93
Figura 70: Soluções de esgotamento sanitário do distrito Ibicuitaba..... 93
Figura 71: Soluções de esgotamento sanitário do distrito Manibu 94
Figura 72: Rua com sistema de coleta de esgoto..... 95

Figura 73: Poço de visita do sistema de esgotamento 95
Figura 74: Rua com sistema de coleta de esgoto..... 95
Figura 75: Fluxograma do sistema de coleta e transporte..... 96
Figura 76: Sistema de gradeamento e caixa de areia – EEE-1..... 96
Figura 77: Poço de sucção - EEE-1 96
Figura 78: Tubulação do barrilete- EEE-3.A..... 96
Figura 79: Casa de apoio e abrigo do futuro gerador - EEE-3.A 96
Figura 80: Obras de construção da EEE-3..... 97
Figura 81: Obras de construção da EEE-3..... 97
Figura 82: Obras de construção da EEE-2..... 97
Figura 83: Obras de construção da EEE-2..... 97
Figura 84: Chaminé de equilíbrio 97
Figura 85: Chaminé de equilíbrio 97
Figura 86: Unidades do SES em implantação no Distrito Sede..... 99
Figura 87: Esquema de um canteiro séptico para uma família de até 6 membros. 101
Figura 88: Canteiro séptico em domicílio na comunidade da Requenguela, Icapuí 102
Figura 89: Canteiro séptico em domicílio na comunidade da Requenguela, Icapuí 102
Figura 90: ETE Icapuí– Lagoas de estabilização 103
Figura 91: Fluxograma do processo de tratamento – ETE Icapuí 103
Figura 92: Lagoa facultativa – ETE Icapuí..... 104
Figura 93: Lagoa de matura com chicanas – ETE Icapuí..... 104
Figura 94: Detalhe entrada do efluente na lagoa de maturação – ETE Icapuí. 104
Figura 95: Disposição do efluente tratado – ETE Icapuí..... 104

Figura 96: Detalhe do sistema de disposição do efluente tratado – ETE Icapuí 104

Figura 97: Ponto crítico associado ao descarte in natura de esgoto sanitário – Distrito Sede..... 107

Figura 98: Ponto crítico associado ao descarte in natura de esgoto sanitário – Distrito Ibicuitaba..... 112

Figura 99: Região hidrográfica de Icapuí..... 120

Figura 100: Áreas urbanas do município de Icapuí 121

Figura 101: Sarjeta e bueiro – CE-261, no Distrito Sede..... 124

Figura 102: Bueiro com grelha no Distrito Sede 124

Figura 103: Sarjeta e grelha – CE-261, no Distrito Sede..... 124

Figura 104: Sarjeta e bueiro com encaminhamento adequado – CE-261, no Distrito Sede..... 124

Figura 105: Principais lançamentos da drenagem - Distrito Sede 125

Figura 106: Boca de lobo na localidade de Melancias, no Distrito de Ibicuitaba 127

Figura 107: Boca de lobo com tampa danificada na localidade de Melancias, no Distrito de Ibicuitaba..... 127

Figura 108: Sarjeta e boca de lobo na localidade de Melancias, no Distrito de Ibicuitaba..... 127

Figura 109: Boca de lobo na localidade de Quitérias, no Distrito de Ibicuitaba 127

Figura 110: Principais lançamentos da drenagem - Distrito de Ibicuitaba 128

Figura 111: Rua do município alagada com a chuva em 2009: Foto por Verônica Prado..... 130

Figura 112: Rua do município alagada com a chuva em 2009. Foto por Verônica Prado..... 130

Figura 113: Principais pontos críticos relacionados a eventos de inundação, cheias e/ou alagamentos – Distrito Sede 131

Figura 114: Principais pontos críticos relacionados a eventos de inundação, cheias e/ou alagamentos – Distrito de Ibicuitaba 132

Figura 115: Principais pontos críticos relacionados a eventos de inundação, cheias e/ou alagamentos – Distrito de Manibu 133

Figura 116: Alagamento na Rua Zé Biru, Centro - Distrito Sede 134

Figura 117: Alagamento na Rua Zé Biru, Centro - Distrito Sede 134

Figura 118: Alagamento na Rua Zé Biru, Centro - Distrito Sede 134

Figura 119: Ordem de prioridade para a gestão de resíduos 136

Figura 120: Destinação dos resíduos sólidos - Censo 2010 137

Figura 121: Destinação dos resíduos sólidos no Distrito Sede de Icapuí 138

Figura 122: Destinação dos resíduos sólidos no Distrito de Ibicuitaba 138

Figura 123: Destinação dos resíduos sólidos no Distrito de Manibu 139

Figura 124: Composição gravimétrica dos resíduos dos municípios do Litoral Leste 142

Figura 125: Origem dos resíduos dos municípios do Litoral Leste 142

Figura 126: Serviço de coleta dos resíduos de poda sem realizado em rua do Centro, no Distrito Sede 145

Figura 127: Trator com caçamba de madeira sendo utilizado na coleta dos resíduos de poda – Distrito Sede 145

Figura 128: Formas de implantação da coleta seletiva 149

Figura 129: Caminhão compactador utilizado na coleta dos resíduos domiciliares, no Distrito Sede 150

Figura 130: Caminhão compactador utilizado na coleta dos resíduos domiciliares, no Distrito Sede 150

Figura 131: Recipiente utilizado no acondicionamento dos resíduos para coleta, no Distrito Sede 151

Figura 132: Recipiente utilizado no acondicionamento dos resíduos para coleta, no Distrito Sede 151

Figura 133: Recipiente utilizado no acondicionamento dos resíduos para coleta, no Distrito Sede 151

Figura 134: Recipiente utilizado no acondicionamento dos resíduos na localidade de Picos, no Distrito Sede 151

Figura 135: Recipiente utilizado no acondicionamento 152

Figura 136: Recipiente utilizado no 152

Figura 137: Recipiente utilizado no acondicionamento e disponibilização 154

Figura 138: Resíduos de construção e demolição disponibilizados para coleta no Distrito Sede 157

Figura 139: Resíduos de construção e demolição disponibilizados para coleta no Distrito Sede 157

Figura 140: Localização do Aterro Controlado de Icapuí 159

Figura 141: Antiga mesa de triagem de resíduos do aterro 160

Figura 142: Resíduos recicláveis separados. 160

Figura 143: Área de disposição os resíduos 160

Figura 144: Área de disposição de resíduos. 160

Figura 145: Principais pontos críticos associados ao descarte irregular de resíduos – Distrito Sede 162

Figura 146: Principais pontos críticos associados ao descarte irregular de resíduos – Distrito Ibicuitaba 164

Figura 147: Rota tecnológica dos resíduos sólidos urbanos de Icapuí 205

Figura 148: Medidas estruturantes previstas para o saneamento básico no município 208

Lista de Tabelas

Tabela 1: Características Territoriais de Icapuí 32

Tabela 2: População Total do município de Icapuí 33

Tabela 3: Estrutura etária, Razão de Dependência e Índice de envelhecimento (1980,1991, 2000 e 2010). 33

Tabela 4: Estrutura Etária por Distritos (2000 e 2010)..... 34

Tabela 5: População por Situação de Domicílio, 1991, 2000 e 2010 35

Tabela 6: População Residente por Local de Nascimento 35

Tabela 7: PIB total, setorial, percentual de participação e taxa geométrica de crescimentoanual 2000-2012 36

Tabela 8: Empregos por setor em Icapuí..... 37

Tabela 9: Empresas por setor em Icapuí..... 37

Tabela 10: Indicadores de renda, pobreza e desigualdade, 1991, 2000 e 2010.38

Tabela 11: **Beneficiários do bolsa família 38**

Tabela 12: População economicamente ativa, população em idade ativa, população ocupada, população desocupada, taxa de ocupação e taxa de desemprego (2010). 39

Tabela 13: Índice de desenvolvimento humano 41

Tabela 14: Déficit habitacional no município deIcapuí..... 42

Tabela 15: Domicílios particulares ocupados e média de moradores, 1991, 2000 e 2010 42

Tabela 16: Quantidade de habitações domiciliares e participação relativa no município de Icapuí 43

Tabela 17: Domicílios particulares permanentes por tipo de material das paredes externas, 2010..... 43

Tabela 18: Participação relativa dos domicílios por condição de ocupação 43

Tabela 19: Quantidade segundo o tipo de estabelecimento em Icapuí 44

Tabela 20: Nível educacional da população 1991, 2000 e 2010 45

Tabela 21: Número de estabelecimentos de ensino, 2015..... 46

Tabela 22: Número de pessoas e freqüência por nível de ensino, 2015 46

Tabela 23: Cobertura por telefonia ofertada no município de Icapuí, 2016 47

Tabela 24: População de Icapuí 50

Tabela 25: Cobertura dos serviços de abastecimento de água das áreas urbanas e rurais – Distrito Sede..... 53

Tabela 26: Cobertura dos serviços de abastecimento de água das áreas urbanas e rurais – Distrito de Ibicuitaba..... 55

Tabela 27: Cobertura dos serviços de abastecimento de água das áreas urbanas e rurais – Distrito de Manibu..... 56

Tabela 28: Localização unidades de abastecimento de água Sede 62

Tabela 29: Localização unidades de abastecimento de água Distrito Ibicuitaba e localidade Quitérias. 66

Tabela 30: Localização unidades de abastecimento de água Distrito de Manibu. 68

Tabela 31: Abastecimento de Água de Localidades Rurais – Icapuí - 1/3..... 81

Tabela 32: Abastecimento de Água de Localidades Rurais – Icapuí - 2/3..... 82

Tabela 33: Abastecimento de Água de Localidades Rurais – Icapuí - 3/3..... 83

Tabela 34: Abastecimento de água das localidades rurais – Distrito Sede 84

Tabela 35: Abastecimento de água das localidades rurais – Distrito de Ibicuitaba. 87

Tabela 36: Abastecimento de água das localidades rurais – Distrito de Manibu.88

Tabela 37: Indicadores para os serviços de abastecimento de água. Fonte: SNIS, 2016..... 89

Tabela 38: Potencialidades e Deficiências nos Sistemas de Abastecimento de Água 91

Tabela 39: Relação das principais estruturas do SES da Sede de Icapuí 98

Tabela 40: Cobertura dos serviços de esgotamento sanitário das áreas urbanas e rurais – Distrito Sede 105

Tabela 41: Carga orgânica gerada e lançada por cada parcela dos esgotos. 106

Tabela 42: Relação dos principais pontos críticos associados ao descarte in natura de esgoto sanitário e lançamento de esgoto na drenagem – Distrito Sede 108

Tabela 43: Localidades Rurais – Esgotamento Sanitário – Distrito Sede 108

Tabela 44: Cobertura dos serviços de esgotamento sanitário das áreas urbanas e rurais – Distrito de Ibicuitaba 111

Tabela 45: Relação dos principais pontos críticos associados ao descarte in natura de esgoto sanitário e lançamento de esgoto na drenagem – Distrito Ibicuitaba 113

Tabela 46: Esgotamento Sanitário – Distrito de Ibicuitaba 113

Tabela 47: Cobertura dos serviços de esgotamento sanitário das áreas urbanas e rurais – Distrito de Manibu 114

Tabela 48: Esgotamento Sanitário – Distrito de Manibu 115

Tabela 49: Potencialidades e deficiências nos sistemas de esgotamento do município 117

Tabela 50: Características hidrológicas dos municípios da sub-bacia do Baixo Jaguaribe 119

Tabela 51: População urbana e rural e taxa de urbanização 122

Tabela 52: Características do entorno dos domicílios: pavimentação, calçada, meio-fio e existência de bueiro 122

Tabela 53: Relação dos pontos associados à drenagem – Distrito Sede 126

Tabela 54: Relação dos pontos associados à drenagem – Distrito de Ibicuitaba. 129

Tabela 55: Potencialidades e deficiências no manejo das águas pluviais no município. 135

Tabela 56: Atividades de limpeza urbana realizadas em cada um dos distritos. 144

Tabela 57: Atividades de limpeza urbana realizadas em cada uma das localidades do Distrito Sede 147

Tabela 58: Atividades de limpeza urbana realizadas em cada uma das localidades do Distrito de Ibicuitaba 147

Tabela 59: Atividades de limpeza urbana realizadas em cada uma das localidades do Distrito de Manibu 147

Tabela 60: Empresas industriais ativas no município – 2016 158

Tabela 61: Relação dos principais pontos críticos associados ao descarte irregular de resíduos – Distrito Sede 163

Tabela 62: Relação dos principais pontos críticos associados ao descarte irregular de resíduos – Distrito de Ibicuitaba 163

Tabela 63: Situação dos catadores no município. 165

Tabela 64: Informações e indicadores resíduos domésticos e públicos – Manejo dos Resíduos Sólidos 167

Tabela 65: Informações e indicadores econômico-financeiros – Manejo dos Resíduos Sólidos. 167

Tabela 66: Potencialidades e deficiências no manejo dos resíduos sólidos no município. 170

Tabela 67: População total e crescimento populacional anual do município. 173

Tabela 68: População dos distritos por situação do domicílio - 1991, 200 e 2010. 174

Tabela 69: Projeção da população – Comparação entre os modelos 175

Tabela 70: Resultados da Pesquisa de Serviços de Hospedagem - Icapuí 176

Tabela 71: População total do município – Icapuí 177

Tabela 72: População por distrito – Icapuí 178

Tabela 73: Cenários plausíveis para o saneamento básico do município. 180

Tabela 74: Metas para o abastecimento de água..... 183

Tabela 75: Metas para o esgotamento sanitário..... 185

Tabela 76: Metas para a drenagem urbana e manejo das águas pluviais..... 187

Tabela 77: Outras metas para o manejo dos resíduos sólidos no município.... 187

Tabela 78: Metas para o manejo dos resíduos sólidos..... 189

Tabela 79: Outras metas para o manejo dos resíduos sólidos no município.... 190

Tabela 80: Parâmetros técnicos adotados para a demanda dos serviços de... 190

Tabela 81: Parâmetros técnicos adotados para a demanda dos serviços de... 190

Tabela 82: Projeção das vazões e evolução do atendimento dos serviços de abastecimento de água 191

Tabela 83: Projeção das vazões e evolução do atendimento dos serviços de esgotamento sanitário 191

Tabela 84: Estimativa da carga orgânica decorrente dos esgotos sanitários considerando..... 192

Tabela 85: Projeção da geração de resíduos sólidos 193

Tabela 86: Projeção da demanda pelo serviço de coleta de resíduos..... 193

Tabela 87: Demanda pelos serviços de limpeza urbana 194

Tabela 88: Soluções abastecimento de água – Sede..... 194

Tabela 89: Soluções abastecimento de água – Ibicuitaba..... 195

Tabela 90: Soluções abastecimento de água – Manibu 195

Tabela 91: Soluções esgotamento sanitário – Sede 199

Tabela 92: Soluções esgotamento sanitário – Ibicuitaba 200

Tabela 93: Soluções esgotamento sanitário – Manibu 200

Tabela 94: Número de instalações de manejo de resíduos sólidos por município 203

Tabela 95: Descrição do Programa de Estruturação, Melhoria e modernização do Setor..... 209

Tabela 96: Descrição do Programa de Formação e Capacitação dos Recursos Humanos..... 209

Tabela 97: Descrição do Programa de Educação Ambiental e Sanitária 210

Tabela 98: Descrição do Programa de Gestão das Águas Pluviais..... 211

Tabela 99: Descrição do Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos. 212

Tabela 100: Descrição do Programa de Melhorias e Universalização do Abastecimento de Água 214

Tabela 101: Descrição do Programa de universalização do esgotamento sanitário..... 215

Tabela 102: Descrição do Programa de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais..... 216

Tabela 103: Descrição do Programa de Encerramento do Lixão e Demais Áreas de Descarte Inadequado 217

Tabela 104: Descrição do Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos..... 217

Tabela 105: Investimentos propostos para os serviços de saneamento 218

Tabela 106: Plano de investimentos – Abastecimento de água 219

Tabela 107: Plano de investimentos – Esgotamento sanitário 219

Tabela 108: Plano de investimentos – Drenagem urbana e manejo das águas pluviais. 220

Tabela 109: Plano de investimentos – Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. 221

Tabela 110: Indicadores para o monitoramento dos serviços de abastecimento de água 223

Tabela 111: Indicadores para o monitoramento dos serviços de esgotamento sanitário..... 223

Tabela 112: Indicadores para o monitoramento dos serviços de drenagem urbana 223

Tabela 113: Indicadores para o monitoramento dos serviços de manejo dos resíduos sólidos 224

Tabela 114: Ações de emergência e contingência para captações e estações/unidades de tratamento 226

Tabela 115: Ações de emergência e contingência para os reservatórios, elevatórias e boosters 226

Tabela 116: Ações de emergência e contingência para as adutoras e redes de distribuição 227

Tabela 117: Ações de emergência e contingência para a rede coletora, coletores tronco e interceptores..... 227

Tabela 118: Ações de emergência e contingência para as estações elevatórias de esgoto 227

Tabela 119: Ações de emergência e contingência para as estações de tratamento de esgoto 227

Tabela 120: Ações de emergência e contingência relacionadas à drenagem urbana e manejo das águas pluviais 228

Tabela 121: Ações de emergência e contingência para a limpeza urbana..... 229

Tabela 122: Ações de emergência e contingência para o acondicionamento, coleta e transporte de resíduos 229

Tabela 123: Ações de emergência e contingência para as centrais de reciclagem e unidades de transbordo.....229

Tabela 124: Ações de emergência e contingência para a unidade de destinação final.....229

Tabela 125: Ações de emergência e contingência para a unidade de destinação final.....229

1. APRESENTAÇÃO

O Consórcio GRUPO PROYFE/CONEN, formado pelas empresas Proyfe Brasil – Projetos e Consultoria e Conen Consultoria e Engenharia, no âmbito do Contrato nº 043/SCIDADES/2018, cujo objeto versa sobre a Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) dos seguintes municípios inseridos no Vale do Jaguaribe: Aracati, Icapuí, Jaguaretama, Jaguaribe, Jaguaruana, Quixeré, Russas e Tabuleiro do Norte, no estado do Ceará, apresenta à Unidade de Gerenciamento do Programa (UGP) de Desenvolvimento Urbano de Polos Regionais da Secretaria das Cidades, à Prefeitura Municipal e aos demais envolvidos, como parte integrante do contrato firmado, composto por 7 (sete) produtos, a saber:

- **Produto 1** – Plano Executivo de Trabalho;
- **Produto 2** – Diagnóstico Técnico Setorial – Tomo I – Caracterização e Tomo II - Diagnóstico;
- **Produto 3** – Relatório da Consulta Pública e Registro da Audiência Pública 1;
- **Produto 4** – Programas, Projetos e Ações – Tomo I – Estudos Populacionais e Cenário de Referência e Tomo II – Programas, Projetos e Ações;
- **Produto 5** – Estudos de Viabilidade;
- **Produto 6** – Relatório da Consulta Pública e Registro da Audiência Pública 2**;**
- **Produto 7**– Consolidação do PMSB e Proposta de Legislação;

A apresentação deste **Produto 7 – Consolidação do PMSB e Proposta de Legislação** obedeceu às diretrizes definidas no Contrato e corresponde a mais um componente do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município.

2. INTRODUÇÃO

Uma das questões fundamentais apresentadas como um desafio às políticas sociais é a universalização do saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade. Sendo assim, o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) fomenta e tem como diretrizes buscar condições adequadas para a gestão desses serviços, assim como orientar no planejamento e concepção dos sistemas e infraestruturas numa visão mais ampla, estabelecendo as condições para a sua prestação, definindo objetivos e metas para universalização, e programas, projetos e ações para alcançá-la.

Neste sentido, o PMSB é o principal instrumento da política de saneamento básico para o município. Apresenta em seu conteúdo um compromisso coletivo da sociedade em relação à forma de construir o futuro do saneamento no território. Por esta razão o mesmo analisa a realidade e traça as diretrizes e metas, além de apresentar alternativas viáveis para transformar de maneira positiva o cenário de saneamento. Além disto, é formulado sob a coordenação do poder público, com a participação de todos aqueles que atuam no saneamento em todo território, pela sua população, tanto os que recebem os serviços como aqueles que não têm acesso a eles.

Diante a grande interdependência das ações de saneamento com as de saúde, educação, habitação, meio ambiente, recursos hídricos e outras, os programas e as ações nestes temas apresentados no plano devem ser compatíveis com o Plano Diretor do município e com planos das bacias hidrográficas em que estão inseridos, sempre que existentes, assim como foi assumido com toda a sociedade brasileira a Universalização do Saneamento Básico, diante a Lei 11.445/2007, com o objetivo da prestação de um serviço de melhor qualidade, por meio da reorganização e do fortalecimento institucional das atividades de gestão – planejamento, regulação, fiscalização, prestação de serviços e controle social.

Desta forma, com o compromisso para a gestão dos serviços de saneamento, a elaboração do PMSB dá inicio com a função de organizar o setor de saneamento no município. Sua aprovação será realizada em forma de lei municipal devendo ser

executado por órgão do município responsável, com acompanhamento do controle social instituído.

A avaliação da execução do PMSB deve ocorrer continuamente e sua revisão periódica. Atenta-se que as atividades relativas à continuidade do planejamento do setor de saneamento (aprovação, execução, avaliação e revisão) não figuram como parte do objeto deste contrato, ainda assim, o município possui a obrigação da continuidade do planejamento, assumindo o compromisso de efetivar as atividades previstas no PMSB e submetê-lo à avaliação e aprovação do legislativo municipal.

Diante desta importante ferramenta, o PMSB, fomenta-se avanços e surgem desafios.

De acordo com o Art. 30 da Constituição Federal, é competência municipal, dentre outras, legislar sobre assuntos de interesse local, organizar e prestar serviços públicos de interesse local e promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento, e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano. Portanto, é da competência municipal a prestação diretaou mediante concessão ou permissão dos serviços de saneamento básico (água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos), que são de interesse local.

A base constitucional para a União legislar sobre saneamento básico está no inciso XX do Art. 21 da Constituição que reza que “compete à União instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos”.

A Constituição refere-se ao saneamento básico também no Art. 23, inciso IX quando diz que “é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios promoverem programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico”.

Observa-se que a competência da União limita-se ao estabelecimento de diretrizes, não tendo ela qualquer atribuição para o exercício de atividades executivas e operacionais do setor de saneamento.

A Lei Federal nº 11.445/07 estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico; bem como a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB); alterou Leis

anteriores e revogou a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978. Esta Lei procurou ainda incentivar a eficiência dos prestadores dos serviços. Até a promulgação e vigência da Lei nº 11.445/2007, o setor de saneamento, por assim dizer, se autorregulava, sem nenhum marco regulatório que estabelecesse as regras mínimas e de controle entre titulares, prestadores e usuários dos serviços.

Como a Lei estabelece as diretrizes gerais do setor, os municípios, titulares dos serviços, terão de estabelecer legislações próprias, mais detalhadas quanto ao planejamento, regulação e o controle social dos serviços de saneamento básico. Assim será necessário criar ou nomear as entidades reguladoras, as quais podem ser do âmbito local (autarquias ou agências independentes), microrregional (consórcios dos municípios) ou estadual (agências estaduais), como prevê a Lei, além das iniciativas locais para o estabelecimento do controle social.

Em função das múltiplas realidades existentes no País, tanto sociais, como políticas e econômicas, a Lei nº 11.445/2007 foi concebida de forma a contemplar inúmeras formas legalmente possíveis de organização institucional dos serviços de saneamento básico.

Deve-se ainda observar que a Lei da PNSB deve estar harmonizada com toda a legislação vigente e, sobretudo, com a Lei 9.433/97 que estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).

Assim, compete ao poder público municipal formular e executar a Política Municipal de Saneamento Básico, assim como elaborar os Planos Plurianuais de Saneamento Básico, assegurando o abastecimento de água potável para a adequada higiene, conforto e qualidade compatível com os padrões de potabilidade, o esgotamento sanitário com o tratamento adequado dos efluentes, a coleta e a disposição dos resíduos sólidos e um sistema eficiente de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Além disso, a Lei nº 11.445/2007 tem como um dos princípios fundamentais a universalização e a integralização dos serviços de saneamento básico, abrangendo temas como a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços, a eficiência e sustentabilidade econômica e o controle social que deve estar presente nos

processos, e inclusive, a formulação das políticas e o planejamento do setor através da elaboração dos Planos Municipais de Saneamento.

Todos os municípios brasileiros deveriam elaborar, até 31 de dezembro de 2019, os seus Planos de saneamento[1]. Essa não é primeira data limite: o prazo para que os municípios elaborassem os seus planos já foi postergado três vezes pelo Governo Federal, frente à quantidade de municípios que ainda não tinham se mobilizado para elaboração do plano e a sua importância no cenário local.

Os PMSB são instrumentos indispensáveis da política pública de saneamento básico e condiciona o repasse de recursos federais para os municípios para projetos eobras de saneamento básico. Eles devem ser elaborados pelos titulares dos serviçose, conforme a lei, essa responsabilidade não pode ser delegada, mas pode, no entanto, receber cooperação técnica sempre que não tenha condições técnicas e econômicas para esta iniciativa (Figura 1).

Neste sentido a Secretaria das Cidades, através do Programa de Desenvolvimento Urbano de Polos Regionais - Vale do Jaguaribe/Vale do Acaraú, financiado pelo Acordo de Empréstimo Nº 2826/OC-BR celebrado entre o Estado do Ceará e o Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, contratou o Consórcio para o desenvolvimento dos serviços técnicos necessários para a elaboração dos PMSB dos municípios já citados, sem se apropriar, entretanto, da responsabilidade e o compromisso de cada município.

A efetiva participação de cada município é fomentada através da formação e participação das comissões locais de acompanhamento e da realização de reuniões, audiências, entre outros instrumentos de mobilização social.

[1]Decreto 9.254/2017, da Presidência da República.

Figura 1: Esquematização das atribuições delegáveis e indelegáveis da titularidade.

A Figura 2 abaixo apresenta os princípios básicos que orientam a formulação do PMSB e que servem de base para a elaboração dos planos municipais de saneamento básico.

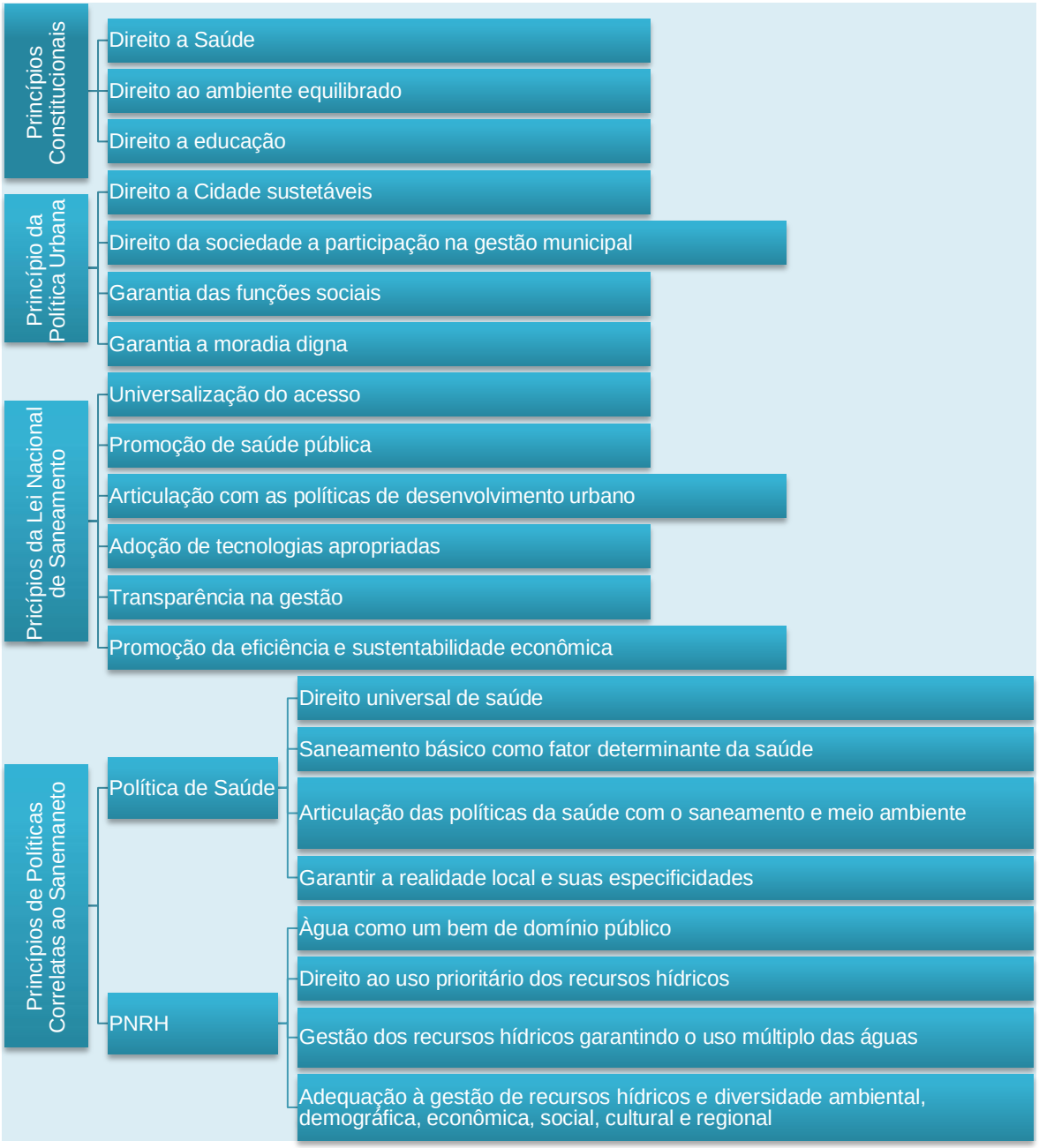

Figura 2: Princípios básicos que orientam a formulação dos PMSB.

A metodologia de elaboração do PMSB garantiu ainda a participação social, atendendo ao princípio fundamental do controle social, devendo ser assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, com a realização de duas audiências e consultas públicas.

O Capítulo 3 referente ao **Diagnóstico Socioeconômico** dos serviços de saneamento básico do município, objetiva apresentar o diagnóstico da rede urbana, demografia, economia, uso e ocupação do solo, índice de desenvolvimento urbano, condições sociais e infraestrutura.

O Capítulo 4 refere-se às **Unidades Territoriais de Análise de Planejamento**.

O Capítulo 5 referente ao **Diagnóstico Técnico Setorial** dos serviços de saneamento básico do município, objetivou basicamente, apresentar o diagnóstico e a análise dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem urbana e manejo de águas pluviais. O diagnóstico dos serviços abrange: informações de cobertura e atendimento; qualidade; arranjo institucional, legal, orçamentário e financeiro dosetor.

O Capítulo 6 referente aos **Estudos Populacionais**, apresenta o estudo demográfico realizado para a determinação da população de projeto e o Capitulo 7 **Cenário de Referência**, o estudo de cenários para o planejamento futuro do saneamento no município.

Os estudos populacionais apresentados são fundamentados nos arranjos atuais, na infraestrutura existente e nas proposições sugeridas, sempre com vistas ao horizonte do plano, no caso 20 anos, considerando a projeção populacional e os investimentos necessários para o atendimento das metas nos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

O capítulo 8 refere-se ao **Prognóstico** dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem urbana e manejo de águas pluviais, compreendendo plano de metas, demandas pelos serviços e soluções e alternativas tecnológicas para os serviços.

Os **Programas, Projetos e Ações** e a estimativa de investimentos necessários para o alcance das metas de melhorias e/ou ampliação do atendimento almejadas são apresentados no Capitulo 9.

As proposições para alcance da universalização dos serviços de saneamento básico são fundamentadas na infraestrutura existente, no cenário de referência estabelecido e nas metas de atendimento, sempre com vistas ao horizonte do plano.Além disso, as proposições consideram a projeção populacional e o cálculo das demandas dos serviços de saneamento do município.

O Capítulo 10, denominado **Investimentos**, apresenta os estudos econômico-financeiros do PMSB e os arranjos institucionais e jurídicos do saneamento básico em nível municipal. O equilíbrio econômico e financeiro do plano proposto é importante para garantir a sustentabilidade dos serviços de saneamento, conforme previsto na Lei 11.445/2007, assim como adoção de tarifas/taxas que possibilitem o custeio dos serviços prestados.

O Capítulo 11 apresenta o **Monitoramento, Controle e Social e Avaliação Sistemática**; e os Capítulos 12, 13 e 14 apresentam, respectivamente, as **Ações de Emergência e Contingência**; a **Sustentabilidade**; e a **Regulação dos Serviços**.

3. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO

3.1. Rede Urbana

O estudo das inter-relações entre os centros urbanos se é realizado em função da dinâmica das interações, como o fluxo da população em busca de produtos, serviços e emprego e a sua distribuição no espaço geográfico.

Icapuí é polarizado pelos municípios de Aracati e Fortaleza, no estado do Ceará, e Mossoró e Natal, no estado do Rio Grande do Norte.

Com Natal, a 270 Km, a relação é fraca, restrita à presença do aeroporto. Com as outras três cidades, a polarização é intensa, com destaque para a capital cearense (a 170 Km), que além do aeroporto, oferece serviços de consumo, lazer e saúde para Icapuí. A 50 Km de Icapuí, Aracati e Mossoró dispõem de infraestrutura de educação, saúde e comércio.

Icapuí polariza com Baraúna (a 50 Km) que depende de sua rede de lazer, e Tibau (a 20 Km), em função da presença de equipamentos de consumo, lazer e saúde.

3.2. Demografia

Segundo os dados do Censo Demográfico do IBGE, Icapuí possuía uma população de 18.392 habitantes, em 2010, com população estimada de 19.804 habitantes, para 2018. Desse total, 31,46% localizadas em áreas urbanas e 68,54% em áreas rurais.

Icapuí possui área de territorial de 423,448 km² e uma densidade demográfica de 43,43 habitantes/km² (Tabela 1).

Tabela 1: Características Territoriais de Icapuí.
Fonte: Censo IBGE 2010 e Diagnóstico Socioeconômico de Icapuí, 2016.

Informação	Valores
Área:	423,448 km²
População:	18.392 habitantes (Censo 2010, IBGE)
População estimada para 2018	19.804 habitantes
Densidade demográfica:	43,43 habitantes/km²
Distribuição demográfica:	Urbana: 31,46%
	Rural: 68,54%
Localização:	Região Nordeste do Brasil

3.2.1. Porte e Dinâmica

A população de Icapuí teve um leve crescimento a partir do ano de 1991. A Tabela 2 indica a evolução da população total e as taxas de crescimento anual do município de Icapuí nos períodos intercensitários de 1980-1991-2000-2010.

Tabela 2: População Total do município de Icapuí.
Fonte: Diagnóstico Socioeconômico de Icapuí, 2016.

Localização Espacial	População Total			TGCA	TGCA	TGCA
Município	**1991**	**2000**	**2010**	**1980-1991**	**1991-2000**	**2000-2010**
Icapuí	13.661	16.052	18.392	-	1,81%	1,37%
Distritos	**1991**	**2000**	**2010**	**1980-1991**	**1991-2000**	**2000-2010**
Icapuí (Sede)	10.124	12.115	14.365	-	2,01%	1,72%
Ibicuitaba	2.855	3.224	3.166	-	1,36%	-0,18%
Manibu	682	713	861	-	0,50%	1,90%

TGCA: Taxa geométrica de crescimento anual.

A estrutura etária da população de Icapuí, nos anos 1990, era composta, em grande parte, por jovens, com 5.401 habitantes com menos de 15 anos e 7.591 entre 15 e 64 anos, e a população acima dos 65 anos era composta por 669 habitantes (Tabela 3).

Tabela 3: Estrutura etária, Razão de Dependência e Índice de envelhecimento (1980,1991, 2000 e 2010).
Fonte: Diagnóstico Socioeconômico de Icapuí, 2016.

Icapuí	1991	2000	2010
Menos de 15 anos:	5.401	5.193	4.569
15 a 64 anos:	7.591	10.077	12.598
65 anos e mais:	669	649	978
Razão de Dependência:	79,96	57,97	44,03
Índice de Envelhecimento	12,39	12,50	21,41

Nota-se que a estrutura etária nos distritos segue a mesma proporção do município. Nos anos 2000, a maior parte da população era formada por jovens, tanto que a razão de dependência de todos os distritos estava em torno de 60,0.

Já em 2010, percebe-se uma diminuição nos índices tanto do município, quanto dos distritos, com percentuais próximos de 50,0.

O mesmo ocorreu com o índice de envelhecimento. Em 2000, a sede de Icapuí apresentou valores em torno de 15,0%, enquanto que em 2010, todos os distritos chegaram a indicadores dentro do intervalo de 25,0% a 40,0%, o que mostra uma maior participação das pessoas de 65 anos ou mais de idade, conforme a Tabela 4.

Tabela 4: Estrutura Etária por Distritos (2000 e 2010).
Fonte: Diagnóstico Socioeconômico de Icapuí, 2016.

Distritos	Menos de 15 anos		15 a 64 anos		65 anos e mais		Razão de Dependência		Índice de Envelhecimento	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Icapuí (Sede)	3.986	3.572	7.568	9.882	561	911	60,1	45,4	14,1	25,5
Ibicuitaba	986	732	2.013	2.156	225	278	60,2	46,8	22,8	38,0
Manibu	221	242	453	559	39	60	57,4	54,0	17,6	24,8

Na avaliação da composição etária dos municípios, observa-se que a pirâmide etária tem uma base larga que vai se afunilando ao se aproximar do topo, o que indica que o município não apresenta bom desenvolvimento econômico e social.

Verifica-se que as faixas etárias de 20 a 29 anos, indicam uma participação expressiva de jovens na formação da população. A faixa de pessoas com 80 anos ou mais é maior que a de 75 a 79 anos. Outra característica da população de Icapuí é que há mais homens (9.414) do que mulheres (8.978).

Na Figura 3, é apresentada a pirâmide etária por sexo relativa ao ano 2010 do município de Icapuí.

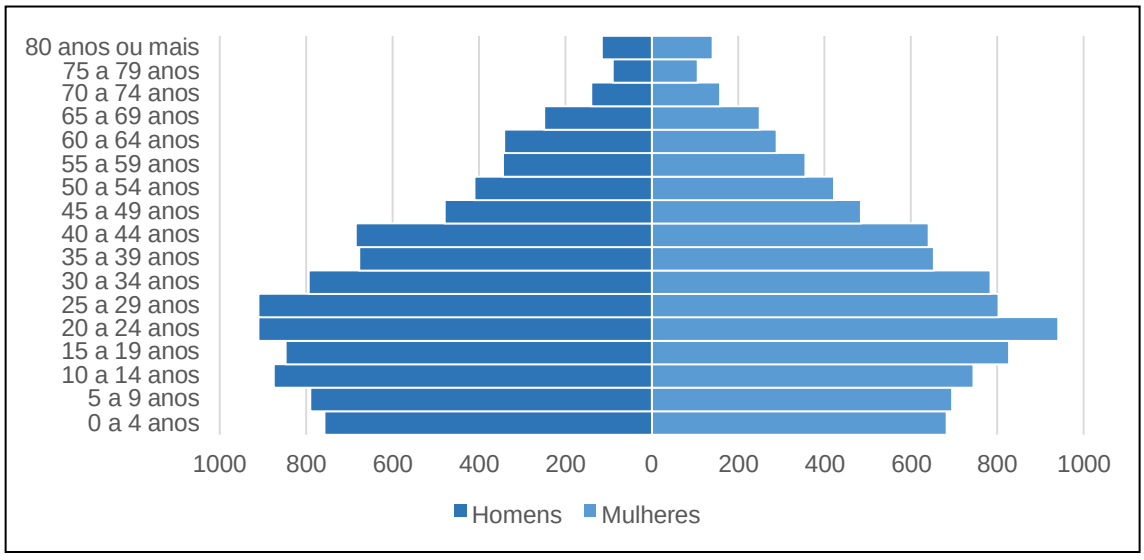

Figura 3: Pirâmide Etária de Icapuí.
Fonte: Diagnóstico Socioeconômico de Icapuí, 2016.

3.2.2. Distribuição e Crescimento da População

Entre 1991 e 2000, a população urbana do município de Icapuí sofreu uma leve redução, com uma taxa de crescimento anual de -0,99%; na década seguinte a taxa de crescimento foi positiva, enquanto que a população rural experimentou taxas de crescimento positivas nos dois intervalos analisados, 1980-1991 e 1991-2000 (Tabela 5).

Observa-se que, em Icapuí, quase 70% da população reside ainda em áreas rurais.

Tabela 5: População por Situação de Domicílio, 1991, 2000 e 2010.
Fonte: Diagnóstico Socioeconômico de Icapuí, 2016.

Icapuí	1991	2000	2010	TGCA 1991-2000	TGCA 2000-2010
População Total:	13.661	16.052	18.392	1,81%	1,37%
Urbana:	5.100	4.662	5.787	-0,99%	2,19%
Rural:	8.561	11.390	12.605	3,22%	1,02%
Taxa de Urbanização:	37,33%	29,04%	31,46%	-	-

3.2.3. Migração e Movimento Pendular

Em Icapuí, 90,53% da população residente nasceu no próprio estado do Ceará, o que é um indicativo de baixa migração para o município. As pessoas nascidas em outros estados representam apenas 9,47% da população, com destaque para o estado vizinho Rio Grande do Norte (1.360 pessoas), seguido de Paraíba (65), Tabela 6.

Icapuí também recebe os munícipes de Baraúna e Tibau (RN), em função da oferta de serviços de lazer, consumo e saúde.

Tabela 6: População Residente por Local de Nascimento
Fonte: Diagnóstico Socioeconômico de Icapuí, 2016.

UF	**Icapuí**		
	Total	**Homens**	**Mulheres**
Região Norte	33	14	19
Rondônia	4	4	-
Acre	5	5	-
Amazonas	9	-	9
Pará	15	5	10
Região Nordeste	18.223	9.321	8.902
Maranhão	23	8	15
Piauí	13	4	9
Ceará	16.651	8.527	8.124

UF	Icapuí		
	Total	Homens	Mulheres
Rio Grande do Norte	1.360	703	657
Paraíba	65	29	36
Pernambuco	53	24	29
Alagoas	14	8	6
Sergipe	14	5	9
Bahia	30	13	17
Região Sudeste	85	53	32
Espírito Santo	7	7	-
Rio de Janeiro	17	11	6
São Paulo	61	35	26
Região Sul	24	9	13
Paraná	15	9	6
Rio Grande do Sul	7	-	7
Região Centro-Oeste	4	4	-
Mato Grosso	4	4	-
Brasil sem especificação	10	-	10
País estrangeiro	12	12	-
Total	**18.392**	**9.414**	**8.978**

3.3. Economia

Neste item, são apresentados os estudos sobre a economia do município de Icapuí, assim como as produtividades e poder de produção do municípiocom relação à mão de obra disponível, à potencialidade econômica e à renda gerada.

3.3.1. Porte, Dinâmica e Setores Econômicos

O município de Icapuí tem sua economia baseada na produção agropecuária, que representa 44,35% do PIB, tendo o setor primário grande representatividade.

O setor terciário, representado pelo comércio e serviço, participa com 39,54% do PIB. Esta e outras economias, assim como a administração pública abarcam 17,35%do PIB municipal, participação relevante, demonstrando dependência com a máquina pública na dinâmica econômica municipal.

A arrecadação de impostos no município de Icapuí apresentou também aumento significativo, contabilizando 3,24% de crescimento anual.

No setor industrial, houve decréscimo na sua produtividade, com taxa de -3,33% no período 2000-2012. A Tabela 7 apresenta os dados do PIB total, setorial e respectivas participações para o município de Icapuí.

Tabela 7: PIB total, setorial, percentual de participação e taxa geométrica de crescimentoanual 2000-2012.

Fonte: Diagnóstico Socioeconômico de Icapuí, 2016.

Icapuí	2012	Participação PIB Total	2000*	Participação PIB Total	TGCA 2000-2012
PIB Total	R$ 223.095.907,00	-	R$ 124.131.983,88	-	5,01%
PIB Setor Primário	R$ 98.945.197,00	44,35%	R$ 33.180.825,15	26,73%	9,53%
PIB Setor Secundário	R$ 28.713.567,00	12,87%	R$ 43.108.644,79	34,73%	-3,33%
PIB Setor Terciário	R$ 88.215.195,00	39,54%	R$ 43.667.378,27	35,18%	6,03%
Administração Pública**	R$ 38.710.446,00	17,35%	R$ 22.461.693,82	18,10%	4,64%
Impostos	R$ 7.221.948,00	3,24%	R$ 4.175.135,66	3,36%	4,67%
PIB Per Capita	R$ 11.900,99	-	R$ 7.733,12	-	3,66%

*Valores corrigidos pelo IGP-M (FGV) para ano 2012 (in. Banco Central do Brasil/Calculadora do Cidadão, 2016).
**Os valores de administração pública também estão contemplados na contabilização do PIB para o setor terciário da economia.

3.3.2. Oferta de Trabalho, Emprego e Renda

Os empregos em Icapuí concentram-se basicamente no setor primário, que gera 2.724 postos de trabalho, equivalendo a 68,43% dos empregos.

O setor terciário também emprega uma boa parte dos munícipes, representando 28,01% do total de oportunidades geradas. Deste setor, 69,87% dos empregos se concentram na administração pública, e 30,13% da mão de obra no comércio e serviços. No total são 3.981 postos de trabalho distribuídos por130 estabelecimentos.

A Tabela 8 e a Tabela 9 apresentam dados do Ministério do Trabalho e Emprego, com informações a respeito do emprego formal e número de estabelecimentos parao ano de 2014, evidenciando essa situação.

Tabela 8: Empregos por setor em Icapuí.
Fonte: Diagnóstico Socioeconômico de Icapuí, 2016.

Extrativa Mineral	Indústria de Transformação	Serviços Industriais de Utilidade Pública	Construção Civil	Comércio	Serviços	Administração Pública	Agropecuária, Extração Vegetal, Caça e Pesca	Total
12	57	11	74	246	90	779	2.712	**3.981**

Tabela 9: Empresas por setor em Icapuí.
Fonte: Diagnóstico Socioeconômico de Icapuí, 2016.

Extrativa Mineral	Indústria de Transformação	Serviços Industriais de Utilidade Pública	Construção Civil	Comércio	Serviços	Administração Pública	Agropecuária, Extração Vegetal, Caça e Pesca	Total

2	7	1	1	73	33	4	9	**130**

A renda per capita média de Icapuí cresceu 68,19% nas últimas duas décadas, passando de R$ 166,95 em 1991 para R$ 177,85 em 2000, e para R$ 280,79, em 2010. A Tabela 10 apresenta os indicadores de renda, pobreza e desigualdade do município de Icapuí.

Tabela 10: Indicadores de renda, pobreza e desigualdade, 1991, 2000 e 2010.
Fonte: Diagnóstico Socioeconômico de Icapuí, 2016.

Indicador	Ano		
	1991	2000	2010
Renda per capita Média (R$ de 2010*)	166,95	177,85	280,79
Proporção de Pobres (%)	63,37	53,31	33,32
Índice de Gini	0,50	0,49	0,47

Em Icapuí há 16.335 pessoas inscritas no CadÚnico, que correspondem a 83,54% da população do município, segundo estimativa para 2016. Deste total de inscritos, 10.908 (66,78%) são beneficiários do Bolsa Família, segundo dados do Ministério do Desenvolvimento Social (MDS), referentes a maio de 2016 (Tabela 11).

Tabela 11: **Beneficiários do bolsa família.**
Fonte: Diagnóstico Socioeconômico de Icapuí, 2016.

Indicadores	Icapuí
População estimada para 2016	19.554
Pessoas inscritas no CadÚnico	16.335
% de inscritos no município	83,54%
Beneficiários do Bolsa Família	10.908
Beneficiários / inscritos	66,78%
% de beneficiários no município	55,78%

3.3.3. População Disponível para o Trabalho

No município de Icapuí são 7.860 pessoas formando a massa trabalhadora, 42,74% do total da população, segundo dados do Censo Demográfico do IBGE (2010). Em 2010, a taxa de desemprego do município de Icapuí era de 8,33%, índice muito elevado, ainda que a menor taxa das verificadas nos municípios da Microrregião do Litoral de Aracati para esse mesmo ano.

Os números da população disponível para o trabalho, população ocupada e as taxas de ocupação e desemprego para o município de Icapuí são apresentados na Tabela 12.

Tabela 12: População economicamente ativa, população em idade ativa, população ocupada, população desocupada, taxa de ocupação e taxa de desemprego (2010).
Fonte: Diagnóstico Socioeconômico de Icapuí, 2016.

Icapuí	
População Economicamente Ativa (PEA)	7.860
População em Idade Ativa (PIA)	13.481
População Ocupada (PO)	7.205
População Desocupada	655
Taxa de Ocupação	91,67%
Taxa de Desocupação	8,33%

3.3.4. Atividades Agropecuárias

Na agricultura de Icapuí, os principais cultivos de lavouras permanentes são: coco-da-baía, seguido da castanha de caju.

O cultivo de manga vem crescendo anualmente, tanto em área quanto em valor da produção, partindo de R$ 88 mil em 2012 e chegando a R$ 111 mil em 2014, ao longo de 26 hectares, com aumento de 5 hectares no último ano.

Os produtos que apresentam a maior produtividade são a manga e a banana.

Houve uma brusca diminuição de área para o cultivo de castanha-de-caju, passando de 13.892 ha em 2013 para 7.010 ha em 2014, apresentando impacto também no valor da produção, sendo o produto com pior produtividade.

Na lavoura temporária destacam-se o melão e a melancia. O produto que apresentou maior valor agregado na produção foi o abacaxi.

Na pecuária o rebanho bovino alcançou, em 2014, 4.238 cabeças em Icapuí, enquanto que o plantel de suínos para o mesmo ano apresentou 1.083 e78 cabeças, respectivamente. Os galos, frangas, frangos e pintos somaram em Icapuí 14.856 cabeças e o efetivo de galinhas foi de 6.134 cabeças.

Nota-se que a pecuária em Icapuí é pouco representativa para a produção no Estado do Ceará. O efetivo de equinos é o que tem maior participação estadual, mas ainda assim é um valor baixo: 0,21%.

Dentre os produtos de origem animal, o que mais se destaca é a mel de abelha.

3.3.5. Finanças Públicas

A base de informações proveniente da Secretaria do Tesouro Nacional é o banco de dados do FINBRA (Finanças do Brasil) entre os anos de 2000 e 2012. Os valores foram corrigidos pelo IGP-M (dezembro/2012) possibilitando a equiparação dos dados nos distintos períodos estudados.

A receita orçamentária do município de Icapuí aumentou em 2012 em comparação com 2000, a uma taxa de 5,53% a. a. A receita total saiu de R$ 22,7 milhões em 2000, chegando a R$ 43,3 milhões em 2012.

Com relação à capacidade de arrecadação local em Icapuí (impostos e taxas), avaliado pelo seu percentual de participação na receita orçamentária, houve um incremento considerável. Em 2000 a receita tributária estava em R$ 324,3 mil, correspondente a 1,43% da receita orçamentária total. Já em 2012 este índice passou para R$ 2,2 milhões (5,29%). A participação pequena da receita tributária revela que há certa dependência do município acerca da gestão financeira com relação ao aporte público recebido dos governos estadual e federal.

Em relação aos gastos com pessoal, verifica-se um aumento considerável. Em 2000, o município gastou nesta seção R$ 5,8 milhões, passando para R$ 18,2 milhões em 2012, agravando a relação gastos com pessoal sobre despesa total, que passou de 26,23%, em 2000, para 39,97%, em 2012.

3.4. Uso e Ocupação do Solo

Em grande parte do território do município de Icapuí há atividades voltadas à agricultura e campo/pastagem, com destaque para a área destinada à caricinicultura localizada, principalmente, entre a sede municipal e o litoral central.

Há alguns fragmentos de vegetação espalhados pelo município, nos extremos norte e sul, mas, principalmente na porção centro-oeste. Há uma pequena mata ciliar ao longo do rio que atravessa parte da área de carcinicultura; e uma extensa cobertura de dunas no litoral.

A área urbanizada mais significativa encontra-se concentrada na porção central do município, onde está localizada a sede municipal, coberta em sua maioria por residências.

Nota-se que há outros dois núcleos urbanos, correspondentes aos centros dosdistritos de Ibicuitaba e Manibu, ambos próximos ao litoral.

3.5. Índice de Desenvolvimento Humano - IDH

O IDHM de Icapuí, no ano de 2010foi de 0,616, o que situa o município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio. A dimensão que mais evoluiu no período foi Educação, com índice de 0,541; seguida por Longevidade, com índice de 0,757;Renda, com índice de 0,572.

Icapuí ocupa o 83º lugar entre os 184 municípios do Ceará, sendo que o primeiro colocado é Fortaleza (0,754) e o último, Salitre (0,540). Já no ranking nacional, encontra-se na posição de número 3.771 – em que São Caetano do Sul (0,862) é o primeiro colocado e Melgaço (0,418), o último. A Tabela 13 mostra a evolução dos índices de desenvolvimento humano em Icapuí.

Tabela 13: Índice de desenvolvimento humano
Fonte: Diagnóstico Socioeconômico de Icapuí, 2016.

Icapuí	1991	2000	2010
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	0,301	0,478	0,616
Educação	0,097	0,338	0,541
Longevidade	0,578	0,650	0,757
Renda	0,488	0,498	0,572

3.6. Condições Sociais

Os tópicos de avaliação das condições e qualidade de vida das pessoas são:

- Habitação;
- Os acessos a bens e serviços, condição de consumo e acesso às tecnologias e equipamentos que propiciam melhores padrões de qualidade para a vida das pessoas;
- O acesso aos serviços de saneamento básico, como: abastecimento de água potável, a coleta de esgoto, drenagem de águas pluviais e coleta de resíduos sólidos domiciliares;

- A oferta de energia elétrica domiciliar; e
- Saúde e educação.

3.6.1. Estrutura Habitacional

A Tabela 14 apresenta os dados sobre déficit habitacional no município de Icapuí, sendo, em 2010, um déficit habitacional de 927 domicílios, representando 17,62% do total de domicílios. Dentre eles, 683 eram habitações precárias (666 rústicas e18 improvisadas) e 240 correspondiam a coabitações.

Tabela 14: Déficit habitacional no município de Icapuí
Fonte: Diagnóstico Socioeconômico de Icapuí, 2016.

Icapuí	2010
Nº de Domicílios	**5.261**
Déficit Habitacional	**927**
Precárias	**683**
Rústico	666
Improvisados	18
Coabitação	**240**
Cômodos	11
Conviventes com intenção de mudar	229
Excedente Aluguel	**41**
Adensamento Aluguel	**-**

Icapuí saltou de 2.953 domicílios particulares ocupados em 1991 para 5.240 em 2010, um crescimento de 3,06% ao ano. Quanto à média de habitantes por domicílio, o município de Icapuí reduziu sua densidade de habitantes por domicíliode 4,62 em 1991 para 3,50 em 2010.

A Tabela 15 apresenta os dados sobre o total de domicílios e a densidade de moradores nos anos de 1991, 2000 e 2010.

Tabela 15: Domicílios particulares ocupados e média de moradores, 1991, 2000 e 2010.
Fonte: Diagnóstico Socioeconômico de Icapuí, 2016.

Icapuí	1991	2000	2010
Domicílios particulares ocupados (Unidades)	2.953	3.820	5.240
Média de moradores em domicílios particulares ocupados (Pessoas)	4,62	4,19	3,5

Com relação ao tipo de edificação, 99,39%, são casas horizontais. Na Tabela 16 são apresentados o tipo e a quantidade de domicílios e a Tabela 17 e

Tabela 18 apresentam o acabamento e a condição de ocupação.

Tabela 16: Quantidade de habitações domiciliares e participação relativa no município de Icapuí segundo tipo de habitação, 2000 e 2010.
Fonte: Diagnóstico Socioeconômico de Icapuí, 2016.

Tipo de Habitação	2000		2010	
	Número	%	Número	%
Casa	3.766	99,24	5.190	99,39
Casa de vila ou em condomínio	N/D	N/D	3	0,06
Apartamento	25	0,66	24	0,46
Habitação em casa de cômodos, cortiço ou cabeça de porco	4	0,11	5	0,10
Oca ou maloca	N/D	N/D	-	-
Total	**3.795**	**100,00**	**5.222**	**100,00**

N/D – Não Disponível.

Tabela 17: Domicílios particulares permanentes por tipo de material das paredes externas, 2010.
Fonte: Diagnóstico Socioeconômico de Icapuí, 2016.

Tipo de Material	N° de domicílios	% de domicílios
Alvenaria com revestimento	3.307	64,21
Alvenaria sem revestimento	1239	24,06
Taipa revestida	489	9,50
Taipa não revestida	115	2,23
Outro material	-	-
Total	**5.150**	**100,00**

Tabela 18: Participação relativa dos domicílios por condição de ocupação
Fonte: Diagnóstico Socioeconômico de Icapuí, 2016.

Condição de Ocupação	% de domicílios
Próprio	86,42
Alugado	6,55
Cedido	6,55
Outra condição	0,48

3.6.2. Infraestrutura Básica nas Moradias

O acesso aos serviços públicos de infraestrutura básica, nas moradias, incluem água encanada, energia elétrica e coleta de resíduos.

Em 1991, o acesso a esses serviços era mais limitado, somente 17,13% das habitações em Icapuí possuíam água encanada. Em 2000, esse valor subiu para 76,99% e, em 2010, 82,09% dos domicílios de Icapuí possuíam esse serviço (IBGE, Censo Demográfico, 1991, 2000 e 2010).

Assim como para os serviços de energia elétrica, em 1991, 63,07% das residências de Icapuí possuíam energia elétrica, e em 2010 esse valor evoluiu para 98,41%.

A coleta de resíduos nas áreas urbanas em Icapuí recebeu um significativo incremento, quando passou de 15,07%, em 1991, para 62,97% em 2000 e para 82,44%, em 2010.

3.6.3. Saúde

Icapuí possui 13 unidades de saúde, sendo 8 Unidades Básicas de Saúde, e uma unidade móvel, conforme pode ser observado na Tabela 19. Todos os atendimentos prestados em Icapuí são realizados pelo SUS.

Tabela 19: Quantidade segundo o tipo de estabelecimento em Icapuí.
Fonte: Diagnóstico Socioeconômico de Icapuí, 2016.

Tipo de Estabelecimento	Quantidade
Total	**14**
Centro de Apoio à Saúde da Família (Casf)	1
Centro de Atenção Psicossocial (Caps)	1
Centro de Saúde / Unidade Básica de Saúde	8
Pronto Atendimento	1
Secretaria de Saúde	1
Unidade Mista	1
Unidade Móvel de Nível Pré-Hospitalar-Urgência / Emergência	1

Quanto aos índices de morbidade em Icapuí, a principal causa de internações refere-se a complicações na gravidez, parto e puerpério, indicando um percentual de42,77%; seguido de neoplasias (12,70%) e doenças do aparelho digestivo (6,57%). Na população com até 9 anos de idade a maior incidência de casos hospitalares éde algumas afecções originadas no período perinatal, e na população acima de 50 anos verifica-se maior morbidade hospitalar dadas às neoplasias (tumores).

Óbitos mais frequentes estão ligados às causas externas, com 22,22% do total (81). O número de mortes por doenças do aparelho circulatório e por neoplasias (tumores) também é representativo, com respectivas participações de 19,75% e 16,05% do total.

O número de internações por doenças infecciosas e parasitárias atingiu 2,63% do total de internações em 2015 no município de Icapuí (DATASUS), havendo maior incidência em pessoas de 20 a 59 anos, seguidas pelo grupo com 60 anos ou mais de idade.

A contribuição das doenças infecciosas e parasitárias ao total de óbitos chegou a 4,94% dos óbitos registrados em 2014, todos atingindo adultos entre 40 e 80 anos

ou mais de idade. Isso pode estar relacionado com deficiências na prestação dos serviços de saneamento básico, facultando a proliferação de vetores e doenças de veiculação hídrica.

Doenças de veiculação hídrica se caracterizam pela presença de microrganismos patogênicos na água utilizada para diferentes usos. Os patogênicos podem ser bactérias, como a Salmonela, ou os vírus, como o rotavírus, e os parasitas como a *Giardialamblia*.

Internações por doenças especificamente ligadas à veiculação hídrica, em especial a cólera, amebíase, diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível, leptospirose, hepatite, micoses, outras doenças infecciosas intestinais e esquistossomose, registraram 10 casos em 2015.

E o total de doenças infecciosas e parasitárias gerou nos registros da saúde em Icapuí um total de 18 internações no ano de 2015, envolvendo não só as doenças especificamente transmitidas pelo contato com a água, mas, também pelos vetores que a utilizam no seu sistema reprodutor, o que aumenta os agravos na época de chuvas.

3.6.4. Educação

A educação em Icapuí sofreu uma considerável evolução nos últimos 20 anos, perceptível pelo decréscimo das taxas de analfabetismo no município e o aumento das taxas de frequência escolar Tabela 20.

Tabela 20: Nível educacional da população 1991, 2000 e 2010.
Fonte: Diagnóstico Socioeconômico de Icapuí, 2016.

Icapuí						
Faixa etária (anos)	Taxa de analfabetismo (%)			% frequentando a escola		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
7 a 14	48,1	18,1	1,3	76,7	97,0	96,6
15 a 17	23,1	10,9	0,5	52,7	76,9	80,3
18 a 24	32,6	11,6	0,5	N/D	N/D	27,9
25 anos ou mais	54,6	40,7	11,2	N/D	N/D	4,6

N/D – Não Disponível.

No ensino pré-escolar, há 11 escolas, sendo todas públicas municipais. Na rede de ensino fundamental o município tem infraestrutura menor, contabilizando

7 estabelecimentos públicos municipais. Já no ensino médio foi identificada 1 escola pública estadual.

O município não apresenta instituições de ensino superior. A Tabela 21 apresenta os estabelecimentos de ensino de Icapuí.

Tabela 21: Número de estabelecimentos de ensino, 2015.
Fonte: Diagnóstico Socioeconômico de Icapuí, 2016.

Rede de Ensino	Nº Estabelecimentos			
	Pré-escola	Fundamental	Médio	Superior
Pública Estadual	0	0	1	0
Pública Federal	0	0	0	0
Pública Municipal	11	7	0	0
Privada	0	0	0	0
Total	**11**	**7**	**1**	**0**

O município registrou 540 matrículas efetuadas na pré-escola, 2.930 no fundamental, e 696 no ensino médio (Tabela 22).

Tabela 22: Número de pessoas e freqüência por nível de ensino, 2015.
Fonte: Diagnóstico Socioeconômico de Icapuí, 2016.

Icapuí				
Rede de Ensino	Nº de pessoas que frequentavam escola, por nível de ensino			
	Pré-escola*	Fundamental	Médio	Superior
Pública Estadual	0	0	696	0
Pública Federal	0	0	0	0
Pública Municipal	540	2.930	0	0
Privada	0	0	0	0
Total	**540**	**2.930**	**696**	0

*Inclusive pessoas que frequentavam classe de alfabetização.

3.7. Infraestrutura de Transporte e Mobilidade

O acesso ao município se dá, partindo de Fortaleza, pela rodovia Fortaleza/Aracati (CE-040) e a CE-261; ou via a BR-116, até Boqueirão do Cesário (BR-304) e CE-261.

A CE-261 atravessa praticamente todo o município, passando pela sede municipal, e dá acesso à BR-304, situada no extremo noroeste, já no limite com Aracati – que é o principal meio de ligação com a capital Fortaleza e Mossoró (RN), os dois principais centros de rede de influência de Icapuí. Aracati é o terceiro polarizador.

A CE-261 atende, também, aos núcleos urbanos dos distritos de Ibicuitaba e Manibu, indo até a cidade vizinha Tibau (RN).

As rodovias CE-534 e CE-549 dão acesso ao litoral, indo próximo às dunas do município. Como não há ferrovias, nem hidrovias, o transporte rodoviário é o único modal do município.

Em relação à mobilidade interna, o principal meio de transporte é a motocicleta, responsável por 62,72% da frota de veículos.

3.8. Infraestrutura em Sistemas de Comunicação

Existe em Icapuí uma densidade de telefones públicos (TUP) de 3,21 para cada 1.000 habitantes, e um total de 234 acessos fixos instalados, com uma média de um acesso para cada 78,6 habitantes.

Os acessos fixos estão concentrados na sede municipal, sendo que o Distrito de Manibu não conta com nenhum instalado. A Tabela 23 apresenta a cobertura em telecomunicações do município de Icapuí.

Tabela 23: Cobertura por telefonia ofertada no município de Icapuí, 2016.
Fonte: Diagnóstico Socioeconômico de Icapuí, 2016.

Distritos	Acesso Fixo Instalado	Média de acesso a telefones fixos (hab./acesso)	Telefones de Uso Público (TUP)	Densidade TUP/1000 hab.
Icapuí (Sede Municipal)	201	71,5	53	3,69
Ibicuitaba	33	95,9	5	1,58
Manibu	0	-	1	1,16
Total Município	**234**	**78,6**	**59**	**3,21**

Segundo dados da ANATEL, existem 9 Estações Rádio Base (ERB), ou seja, antenas de telefonia móvel na cidade, sendo 3 de propriedade da empresa Telefônica Brasil S.A., 2 da Oi Móvel S.A.,2 da Claro S.A., e 2 da TIM Celular. Também foi detectada a presença de sinal de internet no município e conexão 3G.

Icapuí ainda conta acessos a TV por assinatura por meio das empresas Telecom Américas, Oi e Sky.

3.9. Infraestrutura de Energia

O fornecimento de energia elétrica do município de Icapuí é efetuado pela empresa Enel, responsável pelo atendimento de todos os 184 municípios cearenses e com a sede da distribuidora localizada na capital, Fortaleza.

3.10. Organizações Sociais e Institucionais

O Poder Executivo do município de Icapuí é representado pelo Prefeito, Vice- Prefeito e seu Gabinete de Secretários. A Prefeitura atualmente é composta por 8 secretarias: Secretaria de Administração e Finanças; Secretaria de Assistência Social; Secretaria de Cultura e Juventude; Secretaria de Cultura e Turismo; Secretaria de Desenvolvimento, Trabalho, Agricultura, Meio Ambiente e Pesca; Secretaria de Educação; Secretaria de Governo; Secretaria de Infraestrutura e Saneamento e Secretaria de Saúde.

Já o Poder Legislativo do município é representado pela Câmara Municipal, composta por 11 vereadores eleitos para cargos de quatro anos.

Em complementação ao processo legislativo e ao trabalho das Secretarias, existem também alguns conselhos municipais, cada um deles versando sobre temas diferentes, compostos obrigatoriamente por representantes dos vários setores da sociedade civil organizada. A seguir os conselhos municipais existentes: Conselho Tutelar (1991); Conselho Municipal dos Direitos do Idoso (2006); Conselho Municipal dos Direitos da Pessoa com Deficiência (2008); Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente (1991); Conselho Municipal de Saúde (1991); Conselho Municipal de Políticas sobre Drogas (2007); Conselho Municipal de Educação (1995); Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável (2002); Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente; Conselho Municipal de Assistência Social (1995); Conselho Gestor do Fundo de Habitação e Interesse Social (2007); Conselho da Cidade (2018); Conselho de Alimentação Escolar (2000); Conselho Comunitário da Defesa Social e o Comitê Gestor da Área de Proteção Ambiental da Barra Grande.

4. UNIDADES TERRITORIAIS DE ANÁLISE E PLANEJAMENTO – UTAPs

As Unidades Territoriais de Análise e Planejamento - UTAPs, correspondem às unidade de referência para o diagnóstico e planejamento das ações que serão estabelecidas para o desenvolvimento do saneamento no município.

A Lei nº 11.445/07, Lei do Saneamento Básico, estabelece que essa unidade de referência, no caso da Política Nacional de Saneamento Básico, deve ser a bacia hidrográfica. Entretanto, em escala municipal, muitas informações, elementos técnicos, operacionalizações e propostas de intervenções são feitos por região administrativa, num recorte geográfico diferente das bacias hidrográficas. A transformação e adaptação dos dados disponibilizados para um recorte diferente fragiliza e dificulta a sua análise e interpretação.

Dessa forma, a unidade territorial de análise e planejamento ideal, conforme preconiza o Termo de Referência da elaboração do presente Plano, é aquela para a qual os dados, informações e indicadores já se encontram disponíveis.

Considerando que as informações do IBGE sobre saneamento e outras informações municipais pertinentes estão disponíveis na escala distrital, a adoção desse limite administrativo como limite para as UTAPs aparece como opção tecnicamente aceitável. Este recorte norteará a elaboração dos serviços de saneamento, subsidiando a elaboração do Plano de Saneamento Básico do município a partir daqui. Dessa forma, sempre que possível, as informações serão trabalhadas e as soluções serão propostas respeitando-se os limites distritais do município.

Icapuí é composto por 3 (três) distritos, a saber: Sede, Ibicuitaba e Manibu (Figura 4). Apesar de pertencerem ao mesmo limite administrativo, eles apresentam características físicas e socioeconômicas diferentes entre si, inclusive em aspectos relacionados ao saneamento.

Em termos populacionais, o maior deles é a Sede, com 14.365 habitantes (IBGE, 2010), seguido pelos distritos de Ibicuitaba e Manibu, respectivamente com 3.166 e 861 (Tabela 24 e Figura 4).

Tabela 24: População de Icapuí.
Fonte:IBGE, Censo 2010 apud Diagnóstico Socioeconômico do Município de Icapuí, 2015.

Localidade	População total
Icapuí	18.392
Distritos	**2010**
Icapuí (Sede)	14.365
Ibicuitaba	3.166
Manibu	861

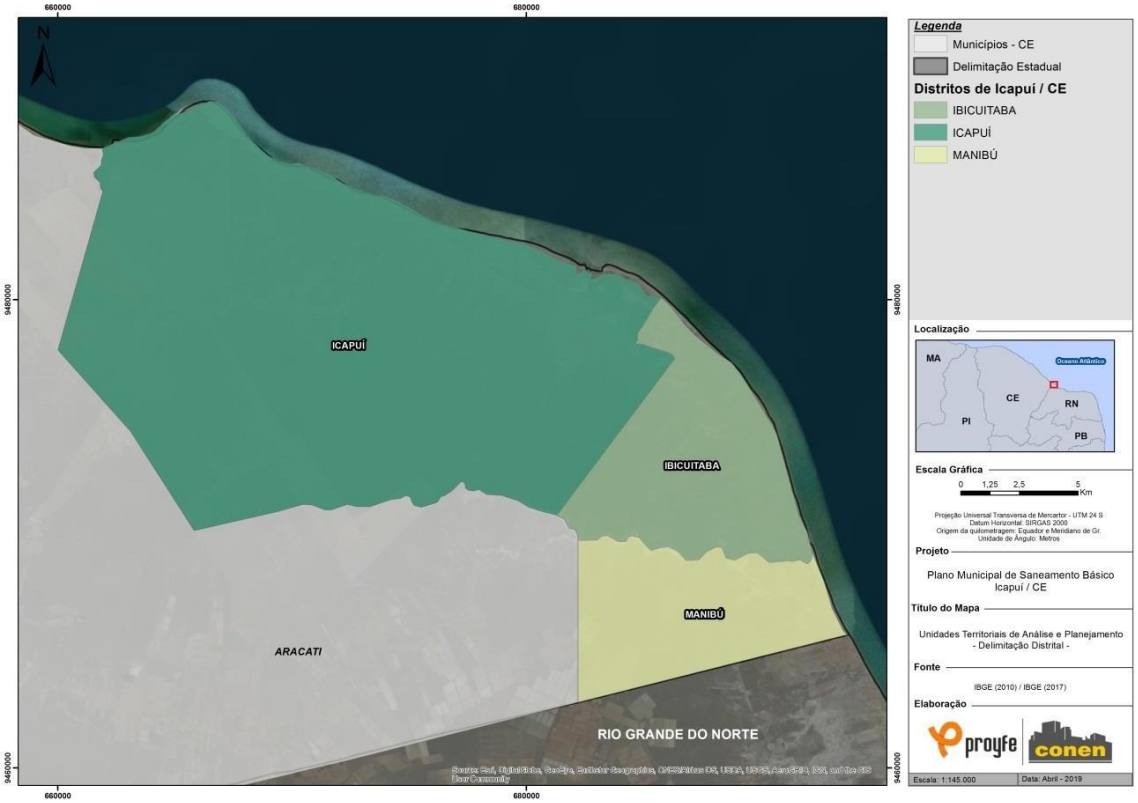

Figura 4: Unidades territoriais de análise e planejamento – UTAP.

5. DIAGNÓSTICO TÉCNICO SETORIAL

5.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O sistema de abastecimento de água é o conjunto de instalações e ações que visam promover a distribuição pública de água potável, desde a captação da água bruta e seu tratamento até a chegada da mesma pela rede de distribuição ao domicílio do consumidor. Fundamentalmente, um sistema de abastecimento de água pode ser divido nos seguintes componentes:

- Manancial e captação;
- Adutora de água bruta;
- Estação de tratamento de água;
- Adutora de água tratada;
- Reservatório;
- Distribuição; e
- Estações elevatórias.

O manancial corresponde à fonte da água do sistema, podendo ser superficial (quando a água é captada em rios, riachos e açudes, etc.), subterrânea (quando é captada de lençóis freáticos ou artesianos através de poços); ou também meteórica (que compreende a coleta de água da chuva). As etapas de adução compreendem o simples transporte da água entre outras unidades do sistema de abastecimento, como entre a captação e a estação de tratamento, por exemplo.

Na ETA, a água captada é tratada e colocada em condições mínimas para o consumo humano, seja ingestão ou para fins higiênicos, principalmente através de processos físicos e químicos. Com relação à reservação, são duas as suas principais finalidades: atender as variações de consumo e demandas de emergência, e operar sobre o regime de pressões do sistema de distribuição que, por fim, faz a água chegar aos consumidores.

Por ser a água um elemento essencial para a vida, é fundamental que o abastecimento seja feito em quantidade e qualidade adequadas e de forma controlada e segura, atendendo a totalidade da população.

5.1.1. Atendimento e Cobertura dos Serviços

De acordo com o último Censo do IBGE (2010), a principal forma de abastecimento de água em Icapuí acontece por meio da rede geral de abastecimento, que abastece 82,09% dos domicílios do município. Com um pouco mais de 12%, o abastecimento por meio de poços ou nascentes compreende a segunda forma abastecimento mais comum no município.

Os restantes dos domicílios possuem outras formas de abastecimento, estando distribuídos entre aqueles abastecidos por carro-pipa (3,14%), água de chuva (0,23%), outras formas não especificadas com 2,32%, conforme apresenta a Figura 5.

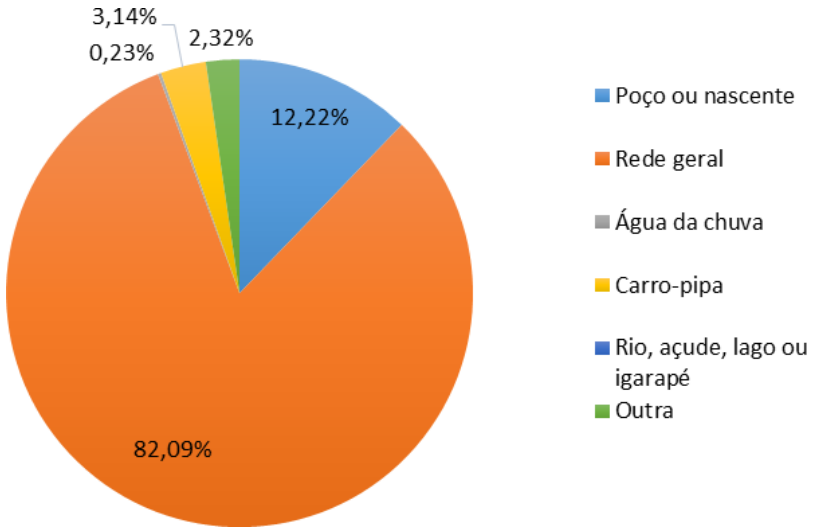

Figura 5: Formas de abastecimento de agua.
Fonte: IBGE, 2010.

- Icapuí – Sede

De acordo com o levantamento realizado pela Prefeitura Municipal, 84% dos domicílios do Distrito Sede são abastecidos pele rede geral de abastecimento público de água e 97% possui água tratada para consumo e uso doméstico (Figura 6).

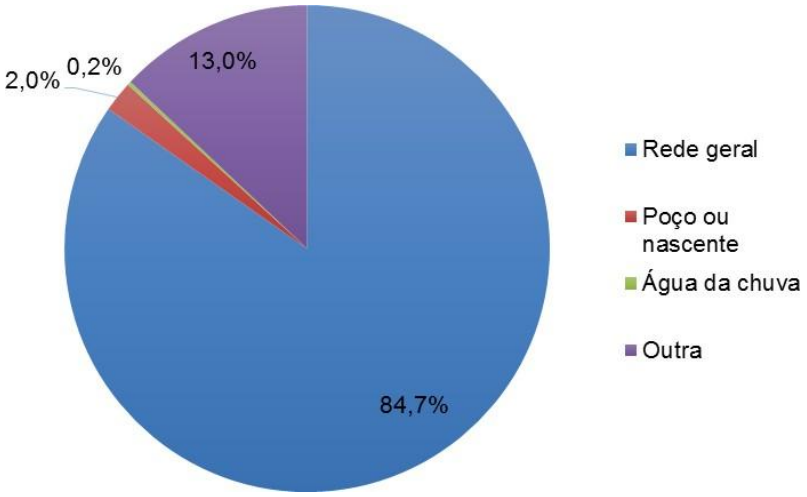

Figura 6: Formas de abastecimento de água – Distrito Sede.
Fonte IBGE 2010.

A Tabela 25 abaixo compila as informações quanto à cobertura e atendimento dos serviços de abastecimento de água das localidades urbanas e rurais do município, a partir das informações do levantamento realizado pela Prefeitura Municipal de Icapuí. Cabe destacar que são considerados como cobertos os domicílios que são abastecidos pele rede geral de abastecimento público de água.

Tabela 25: Cobertura dos serviços de abastecimento de água das áreas urbanas e rurais – Distrito Sede
Fonte: Prefeitura Municipal de Icapuí, 2019

Distrito/Localidade	Nº Domicílios Particulares (Unidades)			Índices	
	Total	Coberto	Ativo	Cobertura	Atendimento
Sede	4.445	4.171	4.171	**93,8%**	**93,8%**
BARREIRAS DE CIMA	127	127	127	100,0%	100,0%
BARRERAS DE BAIXO	80	80	80	100,0%	100,0%
BELEM	192	192	192	100,0%	100,0%
BERIMBAU	65	65	65	100,0%	100,0%
CORREDOR DA BARRINHA	83	83	83	100,0%	100,0%
COPAN	37	37	37	100,0%	100,0%
SALGADINHO II	136	136	136	100,0%	100,0%
REDONDA	948	857	857	90,4%	90,4%
REQUENGUELA	126	126	126	100,0%	100,0%
RETIRO GRANDE	72	72	72	100,0%	100,0%
SALGADINHO I	112	112	112	100,0%	100,0%
SALINA NAZARE	4	4	4	100,0%	100,0%
PÉ DE SERRA DE BARREIRAS	126	126	126	100,0%	100,0%
SERRA DE CAJUAIS	262	262	262	100,0%	100,0%
VILA NOVA	284	280	280	98,6%	98,6%
VILA CHICO DANTAS	72	70	70	97,2%	97,2%
VILA JARDIM PARAÍSO	576	576	576	100,0%	100,0%
PICOS	63	63	63	100,0%	100,0%
PONTA GROSSA	129	129	129	100,0%	100,0%
PEROBA	192	192	192	100,0%	100,0%
NOVA BELÉM - CVTP	135	135	135	100,0%	100,0%

Distrito/Localidade	Nº Domicílios Particulares (Unidades)			Índices	
	Total	Coberto	Ativo	Cobertura	Atendimento
ASSENTAMENTO SÃO FRANCISCO	85	0	0	0,0%	0,0%
INCRA	237	147	147	62,0%	62,0%
SERRA DO MAR	302	300	300	99,3%	99,3%
SERRA DE MUTAMBA	220	219	219	99,5%	99,5%
BARRINHA DE MUTAMBA	106	106	106	100,0%	100,0%
PE DA SERRA DE CAJUAIS	63	62	62	98,4%	98,4%
VILA JASSAL	34	34	34	100,0%	100,0%
MORRO ALTO	177	177	177	100,0%	100,0%
MUTAMBA	229	222	222	96,9%	96,9%
CAJUAIS	239	239	239	100,0%	100,0%
CENTRO	870	870	870	100,0%	100,0%

- Distrito Ibicuitaba

Semelhante ao distrito SEDE o Distrito de Ibicuiutaba tem a maior parte dos domicílios 87,5%, atendida por rede de distribuição geral de água, e uma pequena parcela distribuida entre as outras formas de distribuição, sendo 9,8% utilizando poço ou nascente e 2,7 outras formas de abastecimento (Figura 7).

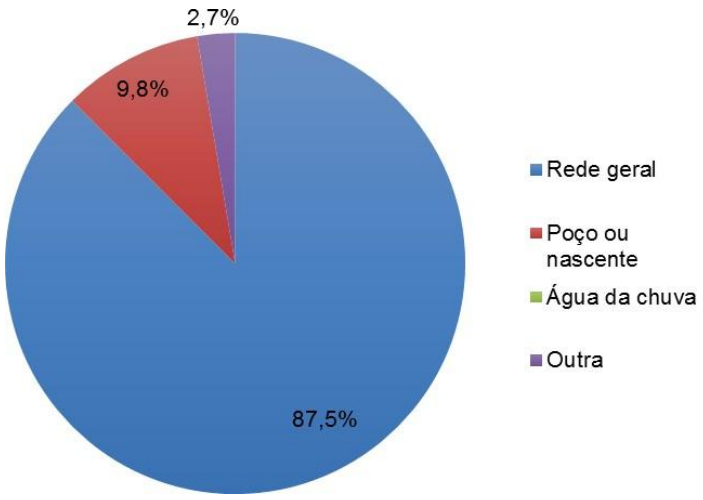

Figura 7: Formas de abastecimento de água – Distrito de Ibicuitaba.
Fonte IBGE 2010.

De acordo com o levantamento realizado pela Prefeitura Municipal, 71% dos domicílios do distrito são abastecidos pele rede geral de abastecimento público de água e 84% possui água tratada para consumo e uso doméstico. A Tabela 26 compila as informações quanto à cobertura e atendimento dos serviços de abastecimento de água das localidades urbanas e rurais do município, a partir das informações do levantamento realizado pela Prefeitura Municipal de Icapuí. Cabe destacar que são considerados como cobertos os domicílios que são abastecidos pele rede geral de abastecimento público de água.

Tabela 26: Cobertura dos serviços de abastecimento de água das áreas urbanas e rurais – Distrito de Ibicuitaba
Fonte: Prefeitura Municipal de Icapuí, 2019

Distrito/Localidade	Nº Domicílios Particulares (Unidades)			Índices	
	Total	Coberto	Ativo	Cobertura	Atendimento
Ibicuitaba	1.424	1.212	924	**85,1%**	**64,9%**
MELANCIAS DE CIMA	85	85	85	100,0%	100,0%
GRAVIER	103	70	70	68,0%	68,0%
MELANCIAS DE BAIXO	170	149	149	87,6%	87,6%
OLHO DAGUA	162	162	162	100,0%	100,0%
PEIXE GORDO	226	0	-	0,0%	0,0%
TREMEMBE	196	125	125	63,8%	63,8%
PRAIA DE MELANCIAS	18	18	18	100,0%	100,0%
ARISA	35	0	-	0,0%	0,0%
QUITÉRIAS	247	242	242	98,0%	98,0%
MORRO PINTADO	182	73	73	40,1%	40,1%
IBICUITABA	288	288	288	100,0%	100,0%

- Distrito de Manibu

No Distrito de Manibu, o abastecimento de água é bem dividido entre as formas de abastecimento existentes. Nota-se, porém, que o abastecimento por rede de distribuição de água é o menor com 32,4%, poços e nascentes com 33,2% e outras formas, com 34,0%, o que demonstra uma urgência na implantação de um sistema de rede de abastecimento de água no distrito (Figura 8).

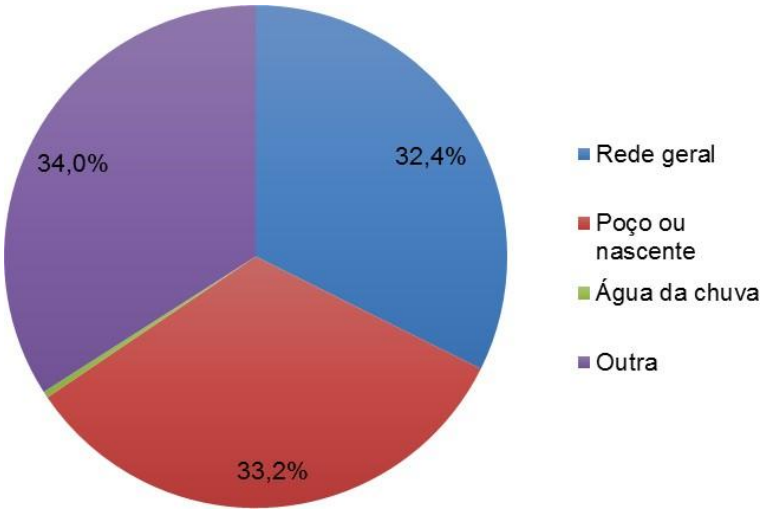

Figura 8: Formas de abastecimento de água – Distrito de Manibu.
Fonte IBGE 2010.

De acordo com o levantamento realizado pela Prefeitura Municipal, somente 14% dos domicílios do distrito são abastecidos pele rede geral de abastecimento público de água, mas 98% possui água tratada para consumo e uso doméstico. A Tabela 27 compila as informações quanto à cobertura e atendimento dos serviços de abastecimento de água das localidades urbanas e

rurais do município, a partir das informações do levantamento realizado pela Prefeitura Municipal de Icapuí.

Tabela 27: Cobertura dos serviços de abastecimento de água das áreas urbanas e rurais – Distrito de Manibu
Fonte: Prefeitura Municipal de Icapuí, 2019

Distrito/Localidade	Nº Domicílios Particulares (Unidades)			Índices	
	Total	Coberto	Ativo	Cobertura	Atendimento
Manibu	783	112	52	**14,3%**	**6,6%**
BARRINHA DE MANIBÚ	27	25	25	92,6%	92,6%
PRAIA DE MANIBÚ	27	27	27	100,0%	100,0%
CORREGO DO SAL	27	0	0	0,0%	0,0%
VILA UNIÃO	63	0	0	0,0%	0,0%
VILA NOVA	64	0	0	0,0%	0,0%
VILA DA PAZ	23	0	0	0,0%	0,0%
PRAIA DO CEARÁ	450	0	0	0,0%	0,0%
VILA DO MAR	34	0	0	0,0%	0,0%
MANIBÚ	68	60	60	88,2%	88,2%

A captação de todo o município é realizada por poços, rasos ou profundos. A partir dos poços a água é distribuída por redes e adutoras até as unidades de consumo. Outra forma de captação de água é por meio de coleta de água de chuva.

As comunidades que não possuem rede geral são abastecidas por poços individuais e usam caminhão pipa como forma de distribuição da água.

5.1.2. Descrição dos Sistemas Existentes

O município de Icapuí possui, em seus distritos e localidades, sistemas diversos de abastecimentos de água implantados. A distribuição e o abastecimento são de responsabilidade do município, através do SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto).

Distrito Sede

No distrito Sede, o sistema de abastecimento de água é interligado, constituído por uma captação através de poços profundos, que distribui a água diretamente na rede, e também abastece o reservatório apoiado na serra de Icapuí. O tratamento na área urbana é realizado por simples desinfecção e a adução é feita por bombeamento funcionando 18 horas por dia.

- Captação

A água captada é do tipo subterrânea, através de poços profundos, contabilizando uma vazão de 275 m³/h, localizados na sede do município. As captações são de fácil acesso, exceto a do poço Mutamba. Também foi observada a ausência de uma proteção à área das captações, e avisos a fim de manter afastada a presença de terceiros. Os seguintes poços compõem o sistema: poço Barreiras (Figura 9) poço Serra do Mar (Figura 10), poço do Posto (Figura 11) dois poços próximos ao Colégio, Colégio I (Figura 13) Colégio II (Figura 14), poço Mutamba (Figura 12) e o poço Centro (Figura 15). O poço Mutamba também é ponto de abastecimento de carros-pipa, conforme Figura 16. Caso ocorram problemas no abastecimento, é utilizado o poço Centro, que funciona como ponto de abastecimento de carros-pipa (Figura 17). Segundo informações do SAAE, o poço Centro não é utilizado para abastecimento de carros-pipa. O abastecedor é outro poço, vizinho ao Poço II. Foi informado que o SAAE opera 35 poços dentro do município; e que os poços das localidades Vazante, Levada, Carapicu e outras possuem grave problema de salinização.

Figura 9: Captação Poço Barreiras.

Figura 10: Captação Poço Serra do Mar.

Figura 11: Captação Poço Posto

Figura 12: Poço Serra de Mutamba.

Figura 13: Captação Poço Colégio I (desativado).

Figura 14: Captação Poço Colégio II.

Figura 15: Captaçao Poço Centro (desativado).

Figura 16: Poço Serra de Mutamba Carro-pipa.

Figura 17: Poço Centro.

- Estações elevatórias de água

O sistema possui uma elevatória, localizada no poço centro que somente é acionada quando há algum problema no abastecimento. A elevatória possui 4 sistemas de bombeamento conforme Figura 18 a Figura 21. No entanto, apenas duas bombas funcionam.

Figura 18: Elevatórias poço Centro.

Figura 19: Elevatória reservatório.

Figura 20: Quadro elétrico elevatórias

Figura 21: Quadro elétrico elevatórias

- Reservatórios

Foram identificados 3 (três) pontos de reservação. Um reservatório elevado, em concreto, localizado na serra dos Cajuais, conforme Figura 22 e Figura 23, com capacidade de reservação de 150 m³, no entanto, devido a uma infiltração em sua estrutura, ele encontra-se fora de operação. Um reservatório apoiado, localizado na Serra de Icapuí, conforme Figura 24, em operação, construído em concreto armado, possui capacidade de reservação de 300 m³. O reservatório localizado na área do poço centro (Figura 25). Não foram obtidas informações de sua capacidade de armazenamento.

Figura 22: Reservatório elevado Serra dos Cajuais.

Figura 23: Detalhe reservatório elevado.

Figura 24: Reservatório apoiado Serra de Icapuí.

Figura 25: Reservatório apoiado poço Centro.

- Rede de Distribuição

Os dados da rede de distribuição de água e de ligações do sistema da Sede estão apresentados nas Tabela 31 a Tabela 33, conforme informações da equipe da prefeitura.

As casas em Serra dos Cajuais e de Mutamba não possuem caixa d'água. Em Icapuí, 60% das ligações são hidrometrados pelo SAAE. A seguir estão apresentadas as coordenadas e as localizações das captações e dos equipamentos do sistema de abastecimento de água do distrito Sede, conforme Tabela 28 e Figura 26.

Tabela 28: Localização unidades de abastecimento de água Sede.

Ponto	Coordenadas	Localização	Descrição
1	677925.20 m E 9481769.12 m S	Centro - Barreiras	Captação poço Barreiras
2	677428.69 m E 9481714.63 m S	Centro	Captação poço Serra do Mar
3	679672.98 m E 9480566.17 m S	Centro - Mutamba	Captação poço Serra de Mutamba
4	682303.87 m E 9479274.39 m S	Centro	Captação poço centro
5	682081.97 m E 9479366.81 m S	Centro- Posto	Captação poço posto
6	681680.65 m E 9479309.25 m S	Centro- Colégio	Captação poço1 colégio
7	681719.52 m E 9479277.87 m S	Centro- Colégio	Captação poço2 colégio
8	680686.56 m E 9479925.98 m S	Serra dos Cajuais	Reservatório Cajuais
9	681802.05 m E 9478987. 84 m S	Serra Icapuí	Reservatório Icapuí

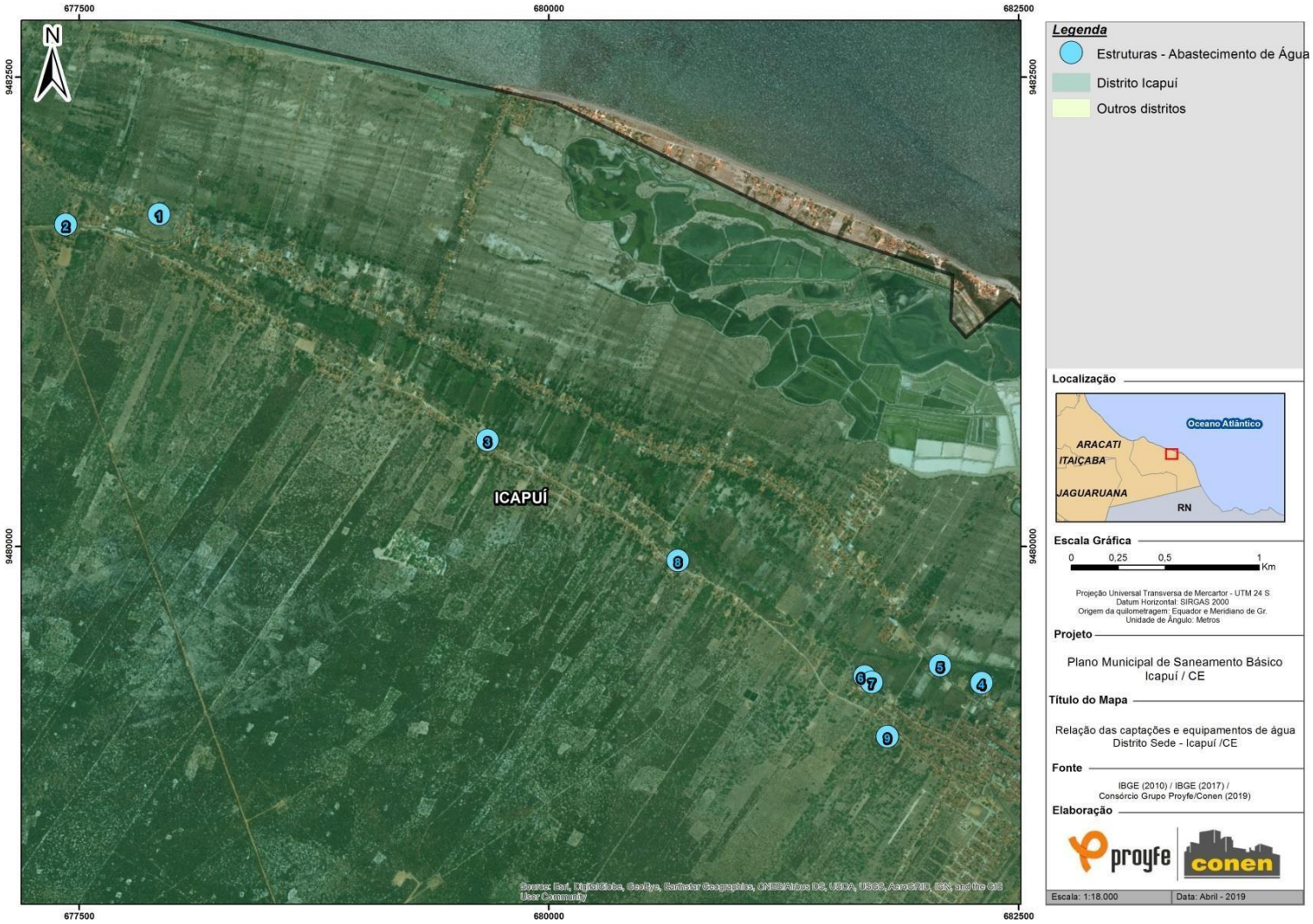

Figura 26: Mapa das Captações e dos Equipamentos de Água - Distrito Sede.

Distrito Ibicuitaba / Localidade Quitérias

A captação do sistema de abastecimento de água é do tipo subterrânea,através de quatro poços profundos, sendo 03 (três) localizados em Ibicuitaba Figura 27 e Figura 28) e um localizado na localidade Quitérias (Figura 30), com vazão atual de 20m³/h, conforme informações da equipe da prefeitura, apresentadas na Tabela 32.

As captações são de fácil acesso, porém foi observada a ausência de uma proteção no poço de Quitéria, e nos poços do centro. O poço da escola (Figura 29) também não tem nenhuma proteção ou avisos a fim de manter afastados os alunos e evitar possíveis acidentes. Dois poços localizados no centro, em Ibicuitaba têm suas águas direcionadas para um reservatório, o outro poço (localidade na escola) abastece a rede diretamente junto com o poço de Quitérias. Atualmente o distrito recebe água diretamente da rede não possuindo qualquer tipo de tratamento.

Figura 27: Poço 1 Centro Ibicuitaba.

Figura 28: Poço 2 Centro Ibicuitaba.

Figura 29: Poço da Escola.

Figura 30: Poço Quitérias.

- Reservatório

Foi identificado um ponto de reservação, localizado em um ponto mais elevado próximo a escola. O reservatório é elevado, em anéis de concreto, e possui entre 15 e 18 m³ (sua capacidade não é conhecida) e apresentava pontos de grande vazamento de água (Figura 31 e Figura 32).

Figura 31: Reservatório elevado.

Figura 32: Reservatório detalhe.

- Rede de Distribuição

Em relação ao distrito de Ibicuitaba, não obtivemos informações sobre a adução. Na localidade de Quitérias, a água é distribuída por bombeamento,com uma regularidade e frequência de 24h/d. Os dados da rede de distribuição de água do sistema Ibicuitaba/Quitérias estão apresentados Tabela 32, conforme informações da prefeitura.

A seguir estão apresentadas as coordenadas e as localizações das captações e dos equipamentos do sistema de abastecimento de água do distrito Ibicuitaba e Localidade de Quitérias, conforme Tabela 29 e Figura 33.

Tabela 29: Localização unidades de abastecimento de água Distrito Ibicuitaba e localidade Quitérias.

Ponto	Coordenadas	Localização	Descrição
13	687281.25 m E 9475931.55 m S	Quitérias	Captação poço Quitérias
14	687024.78 m E 9475673.07 m S	Ibicuitaba Centro	Captação poços governo
15	687105.87 m E 9475759.57 m S	Ibicuitaba Centro	Captação Poço escola
16	687089.35 m E 9475759.57 m S	Ibicuitaba Centro	Reservatório

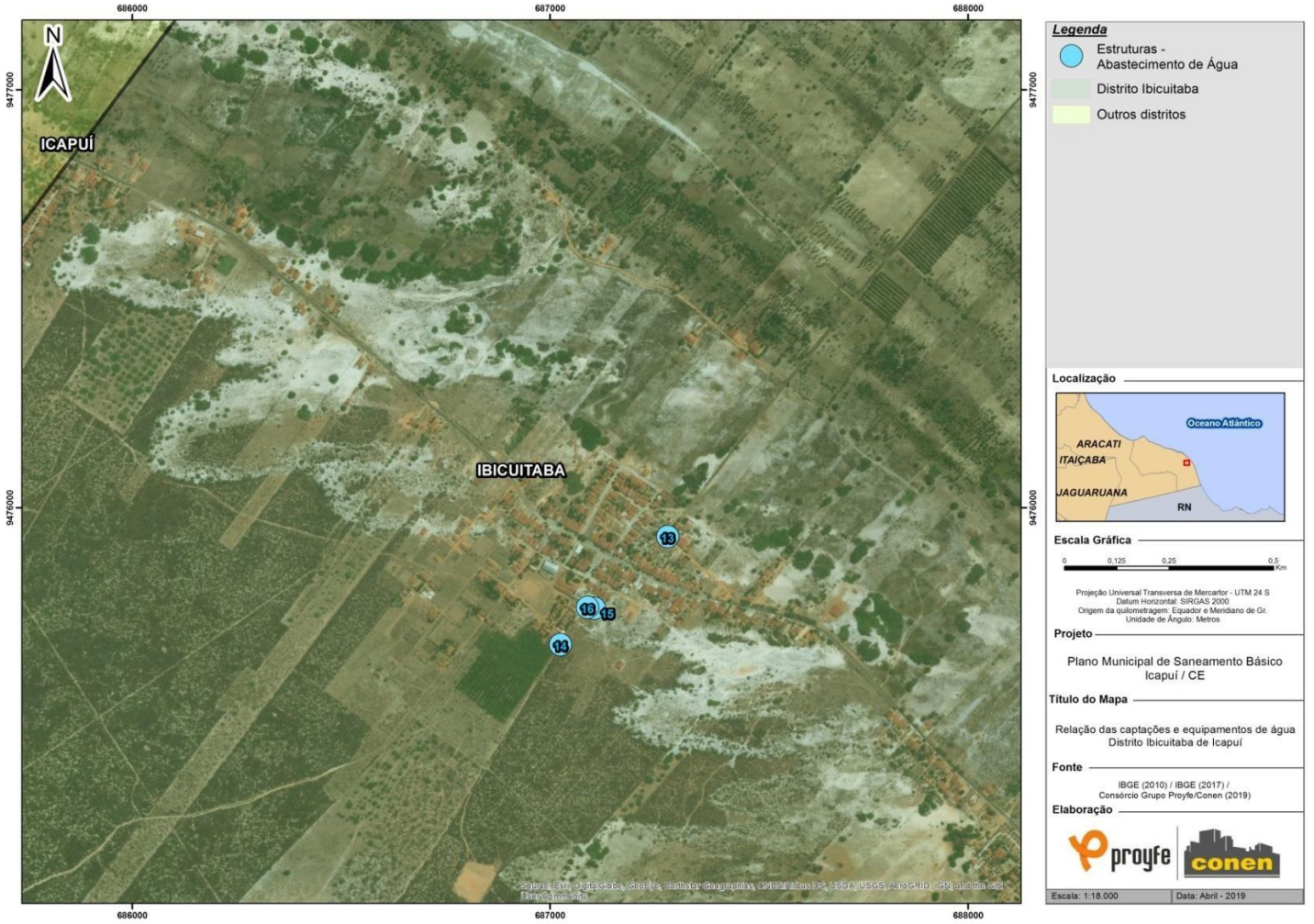

Figura 33: Mapa de Captações e dos Equipamentos de Água - Distrito de Ibicuitaba

Distrito Manibu

A captação, do sistema de abastecimentos de água, é do tipo subterrânea através de dois poços profundos, que estão próximas as margens da rodovia CE-261, e abastecem o distrito e a localidade de Barrinha de Manibu. O poço responsável por abastecer a rede do distrito (Figura 34) possui uma vazão atual de 14m3/h. O segundo poço é utilizado apenas para abastecimento de carro-pipa (Figura 35). As captações são de fácil acesso, porém foi observada a ausência de uma proteção, e avisos a fim de manter afastada a presença de terceiros.

A água do sistema de abastecimento do Distrito é oriunda somente de poços, e não há tratamento prévio à distribuição (Figura 37 e Figura 38).

Figura 34: Posto de abastecimento rede.

Figura 35: Posto de abastecimento carro-pipa.

A seguir estão apresentadas as coordenadas e as localizações das captações e dos equipamentos do sistema de abastecimento de água do distrito Manibu, conforme Tabela 30 e Figura 36.

Tabela 30: Localização unidades de abastecimento de água Distrito de Manibu.

Ponto	Coordenadas	Localização	Descrição
10	691428.47 m E 9467809.69 m S	Manibu	Captação Poço
11	691374.24 m E 9467377.87 m S	Manibu	Abastecimento carro-pipa
12	692212.07 m E 9465737.26 m S	Manibu	Poço Barrinha

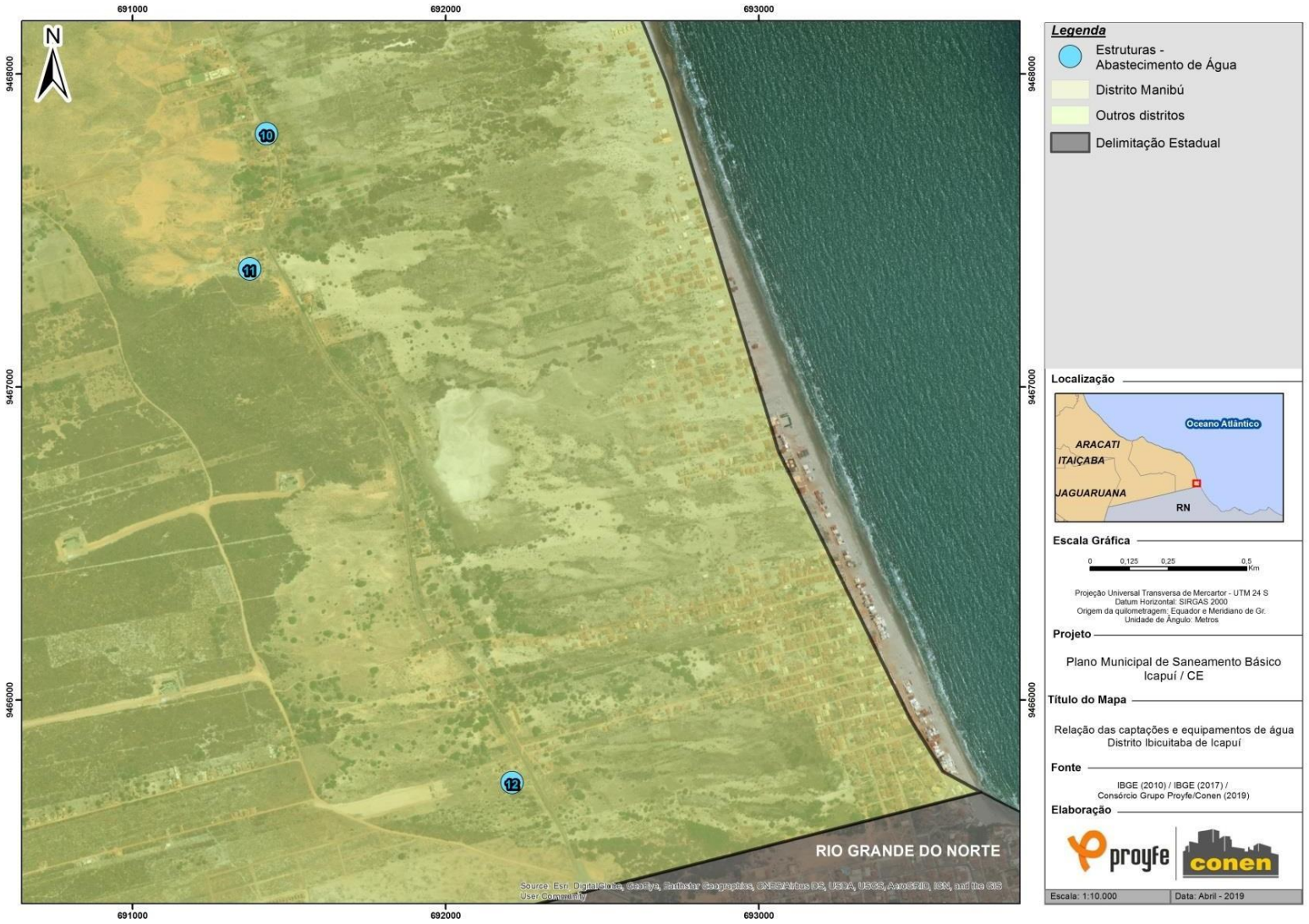

Figura 36: Mapa das captações e dos equipamentos de água do Distrito Manibu.

Figura 37: Abastecimento carro-pipa

Figura 38: Abastecimento carro-pipa

Segundo informações dos técnicos do SAAE, durante as visitas técnicas, arede de distribuição de água do distrito de Manibu possui 130 ligações reais, ea tubulação da rede de distribuição tem diâmetro variável até o máximo 60 mm.

Durante as visitas técnicas, não foi identificado nenhum reservatório de água, no distrito Manibu. Mas, de acordo com os técnicos do SAAE, Manibu possui um reservatório.

Localidade Redonda.

A captação do sistema de abastecimento de água é do tipo subterrânea,através de 3 poços profundos (Figura 39 a Figura 41), com uma vazão atual de 32m^3/h, todos com fácil acesso, contudo foi observada a ausência de proteçãoà área de captação, como cercas e avisos a fim de manter afastada a presençade terceiros.

Figura 39: Poço 1 – Redonda.

Figura 40: Poço 2 – Redonda.

Figura 41: Poço 3 – Redonda.

Na localidade de Redonda, a água é distribuída por bombeamento, com uma regularidade e frequência de 24h/d, possuindo a rede uma extensão de 6,5 km, em tubulação de PVC com diâmetros variáveis. A água do sistema de abastecimento da localidade é oriunda somente de poços, e não há tratamento prévio à distribuição.

Foram identificados dois pontos de reservação, na localidade. Um reservatório elevado (REL), em anéis concreto (Figura 42 e Figura 43), que se encontra desativado. E um reservatório apoiado (RAP), em concreto, (Figura 44 e Figura 45), que estão em péssimo estado de conservação, apresentando, inclusive, armadura exposta.

Figura 42: REL em anéis de concreto Desativado

Figura 43: Vista interna REL

Figura 44: Reservatório Apoiado

Figura 45: Detalhe Armadura exposta

Localidade de Peroba

A captação do sistema de abastecimento de água é do tipo subterrânea,através de dois poços profundos (Figura 46 e Figura 47), com uma vazão total atual de 12m^3/h. A captação é de fácil acesso, contudo foi observada a ausência de proteção e avisos a fim de manter afastada a presença de terceiros.

Na localidade de Peroba, a água é distribuída por bombeamento, com regularidade e frequência de 24h/d. Não foi identificado ponto de reservação, na localidade. A rede de distribuição do sistema de abastecimento de água

possui uma extensão de 3,0 km, em tubulação de PVC com diâmetro de60mm. Não existe qualquer tratamento prévio à distribuição.

Figura 46: Poço 1 – Peroba.

Figura 47: Poço 2 – Peroba.

Localidade de Picos

A captação do sistema de abastecimento de água é do tipo subterrânea feita através de um poço profundo (Figura 48 e Figura 49), com vazão atual de 9m³/h. A captação é de fácil acesso, contudo foi observada a ausência de proteção à área e avisos a fim de manter afastada a presença de terceiro.

Existe outro poço perfurado na localidade, no entanto o mesmo se encontra desativado (Figura 50).

Figura 48: Poço – Picos.

Figura 49: Quadro elétrico

Figura 50: Poço Desativado.

A água é distribuída por bombeamento, com uma regularidade e frequência de 24h/d. Foi identificado 01 reservatório elevado (REL) conforme Figura 51, construído em anéis de concreto (sem informações da capacidade de armazenamento), porém o mesmo apresenta um grande vazamento em sua estrutura (Figura 52).

A rede de distribuição do sistema de abastecimento de água possui extensão de 3,0 km, em tubulação de PVC, com diâmetro de 60mm. Não existe qualquer tratamento prévio à distribuição, apesar de ter um clorador (Figura 53). A localidade possui medição do consumo por hidrômetro em 35 domicílios com 35 ligações ativas (Figura 54).

Figura 51: Reservatório elevado.

Figura 52: Detalhe vazamento.

Figura 53: Clorador – não utilizado.

Figura 54: Hidrômetro.

Localidade Vila Nova

A captação do sistema de abastecimento de água é do tipo subterrânea,através de 3 (três) poço profundos (Figura 55 a Figura 57) com vazão total de 15 m³/h. A área de captação é de fácil acesso, contudo foi observada aausência de proteção e avisos a fim de manter afastada a presença de terceiros.

Figura 55: Poço 1 com clorador – Vila Nova.

Figura 56: Poço 2 om clorador sem proteção.

Figura 57: Poço 3 com clorador sem proteção.

A água é distribuída por bombeamento, com uma regularidade e frequência de 24h/d. Foram identificados dois reservatórios, 01 (um) elevado (REL), (Figura 58), construído em anéis de concreto, e 01 (um) reservatório em fibra de vidro (Figura 59) apoiado em base de concreto. Os mesmos apresentam problemas em sua estrutura e base, respectivamente. A rede de distribuição do sistema de abastecimento de água possui extensão de 3,5 km, em tubulação de PVC com diâmetro de 60mm. Apesar de possuir um clorador junto aos poços de captação, o sistema de desinfecção está desativado. Nunca houve treinamento ou orientação para a utilização do sistema. Em consequência disso, a água não recebe nenhum tratamento prévio à distribuição. A localidade possui medição do consumo por hidrômetro em 103 domicílios com 232 ligações ativas.

Figura 58: Reservatório Elevado.

Figura 59: Reservatório Fibra de vidro.

Localidade Melancias de Cima

A captação do sistema de abastecimento de água é do tipo subterrânea,através de 01 (um) poço profundo (Figura 60), com vazão atual de 9m3/h. localizado próximo às margens da rodovia CE-261.

Junto ao poço encontra-se um clorador, porém, o sistema de desinfecção está desativado. O acesso à captação é fácil, porém a área da captação necessita de proteção e avisos a fim de manter afastada a presença de terceiros.

Figura 60: Poço com Clorador – Melancias de Cima.

A água é distribuída por bombeamento, com uma regularidade e frequência de 24h/d. Não foi identificado nenhum tipo de reservação. A rede de distribuição do sistema de abastecimento de água possui uma extensão de 3,0 km, em tubulação de PVC com diâmetros de 50mm e 60mm.

Nunca houve treinamento ou orientação para a utilização do sistema. Em consequência disso, a água não recebe nenhum tratamento prévio à distribuição. A localidade possui medição do consumo por hidrômetro em 21 domicílios com 100 ligações ativas.

Localidade Melancias de Baixo

A captação, do sistema de abastecimento de água, é do tipo subterrânea através de um poço profundo (Figura 61) com um clorador (Figura 62), que se encontra desativado, e uma vazão atual de 32m3/h. O poço está localizado em uma área de terreno próximo à rodovia CE-261, o acesso à captação é fácil, porém a área do poço necessita de proteção e avisos a fim de manter afastada a presença de terceiros.

Figura 61: Poço profundo – Melancias de Baixo.

Figura 62: Clorador.

A água é distribuída por gravidade através de um 02 (dois) reservatórios em fibra de vidro, elevados por estrutura de concreto armado, localizados próximo ao poço de captação. Essas estruturas estão muito comprometidas, em péssimo estado de conservação, conforme Figura 63 a Figura 66.

Na localidade de Melancias de Baixo a distribuição da água, também é feita por bombeamento, com uma regularidade e frequência de 24h/d. A rede de distribuição do sistema de abastecimento de água possui uma extensão de 5 km, em tubulação de PVC com diâmetros variáveis. Apesar de possuir um clorador junto aos poços de captação, o sistema de desinfecção está

desativado. Nunca houve treinamento ou orientação para a utilização do sistema. Em consequência disso, a água não recebe nenhum tratamento prévio à distribuição. A localidade possui medição do consumo por hidrômetro em98 domicílios com 161 ligações ativas.

Figura 63: Reservatórios de fibra de vidro.

Figura 64: Detalhes da estrutura comprometida- Vigas.

Figura 65: Detalhe dos pilar e viga com armadura exposta.

Figura 66: Pilar com armadura exposta.

Localidade Peixe Gordo

A captação, do sistema de abastecimento de água, é do tipo subterrânea através de um poço profundo, e uma vazão atual de 8m³/h. O poço está localizado em uma área de terreno próximo à rodovia CE-261, o acesso à captação é fácil, porém a área da captação necessita de proteção e avisos afim de manter afastada a presença de terceiros (Figura 67).

Figura 67: Poço sem proteção – Peixe Gordo.

Localidade Morro Pintado

A captação do sistema de abastecimento de água é do tipo subterrânea através de um poço profundo (Figura 68), com vazão atual de 5m³/h. O poço está localizado em uma área de terreno próximo à rodovia CE-261, o acesso à captação é fácil, porém á área do poço necessita de proteção e avisos a fim de manter afastada a presença de terceiros.

Figura 68: Poço sem proteção – Morro Pintado.

A água é distribuída por bombeamento, com regularidade e frequência de 18h/d. A rede de distribuição do sistema de abastecimento de água possui uma extensão de 4 km, em tubulação de PVC com diâmetros de 50mm e 60mm. A água distribuída, não recebe nenhum tratamento prévio à distribuição. A localidade possui medição do consumo por hidrômetro em 40 domicílios com 100 ligações ativas.

- Localidades Rurais

A seguir, na Tabela 31 à Tabela 33 estão apresentadas as informações sobre os sistemas de abastecimento de água das demais localidades rurais, informadas pela equipe da prefeitura.

Tabela 31: Abastecimento de Água de Localidades Rurais – Icapuí - 1/3.
Fonte: Prefeitura Municipal de Icapuí, 2019.

Informação	CENTRO	GRAVIER	MELANCIAS DE BAIXO	MELANCIAS DE CIMA	MORRO PINTADO
Prestadora	SAAE	SAAE	SAAE	SAAE	SAAE
Tipo	Poço Profundo	Poço Profundo	Poço Profundo	Poço Profundo	Poço Profundo
Nº Responsáveis	8	1	2	2	2
Pessoas atendidas (hab.)	9744	400	350	350	105
Croqui	Não	Não	Não	Não	Não
Cerca	Não	Não	Não	Não	Sim
Nº captações	1	1	1	1	1
Vazão captação m3/h	275	5	32	9	5
Facilidade de acesso	Não	Não	Não	Não	Sim
Adução - gravidade/ bombeamento	Bombeamento	Gravidade	Gravidade e bombeamento	Bombeamento	Bombeamento
Diâmetro (mm)	Variável	60	Variável	50 / 60	50 / 60
Material	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
Extensão (km)	55	3	5	3	4
Elevatória nº bombas + reserva	3+3	1+1	2+2	1+1	1+1
Vazão por bomba (m3/h)	46	5	27 e 5	9	5
Funcionamento (h/dia)	18	24	24	24	18
ETA (sim/não)	Não	Não	Não	Não	Não
Distribuição por gravidade	Bombeamento	Não	Parcialmente sim	Não	Não
Frequência fornece água (h/dia)	18	24	24	24	18
Intermitência	-	-	Não	Manobra	Não
Áreas críticas	-	-	Não	-	Sistema de time
Qualidade	Regular	Ruim	Razoável	Boa	Boa
Domicílios c/Hidrômetros	2.910	58	98	21	40
Ligações ativas	161	62	161	100	100
Possui planos/projetos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Programa educação ambiental	Não	Não	Não	Não	Não
Cobrança tarifa	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Tabela 82: Abastecimento de Água de Localidades Rurais – Icapuí - 2/3.
Fonte: Prefeitura Municipal de Icapuí, 2019.

Informação	OLHO D'ÁGUA	PEROBA	PICOS	PONTA GROSSA	QUITÉRIAS
Prestadora	SAAE	SAAE	SAAE	SEC INFRAEST.	SAAE
Tipo	Poço Profundo	Poço Profundo	Poço Profundo	Poço Profundo	Poço Profundo
Nº Responsáveis	2	2	2	1	2
Pessoas atendidas (hab.)	700	420	122	250	560
Croqui	Não	Não	Não	Não	Não
Cerca	Não	-	-	-	Sim
Nº captações	1	1	1	1	1
Vazão captação m3/h	26	12	9	5	9
Facilidade de acesso	Não	-	Não	Não	Não
Adução - gravidade/ bombeamento	Gravidade e bombeamento	Bombeamento	Bombeamento	Gravidade	Bombeamento
Diâmetro (mm)	75 / 60	60	60	Variado	Variável
Material	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
Extensão (km)	5	3	3	1,8	6
Elevatória nº bombas + reserva	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1
Vazão por bomba (m3/h)	26	12	9	5	5
Funcionamento (h/dia)	15	24	24	24	24
ETA (sim/não)	-	-	-	Não	-
Distribuição por gravidade	Sim	Não	Não	Sim	Não
Frequência fornece água (h/dia)	15	24	24	24	24
Intermitência	Não	Não	Não	Não	não
Áreas críticas	Paralização por time	não	não	não	não
Qualidade	razoável	boa	boa	boa	boa
Domicílios c/Hidrômetros	220	52	35	não	136
Ligações ativas	225	120	35	45	237
Possui planos/projetos	sim	sim	sim	sim	sim
Programa educação ambiental	não	não	não	não	não
Cobrança tarifa	sim	sim	sim	não	sim

Tabela 33: Abastecimento de Água de Localidades Rurais – Icapuí - 3/3.
Fonte: Prefeitura Municipal de Icapuí, 2019.

Informação	REDONDA	RETIRO GRANDE	TREMEMBÉ	VILA NOVA
Prestadora	SAAE	SEC INFRAEST.	SAAE	SAAE
Tipo	Poço Profundo	Poço Profundo	Poço Profundo	Poço Profundo
Nº Responsáveis	2	1	2	2
Pessoas atendidas (hab.)	1750	300	315	490
Croqui	não	não	não	não
Cerca	cerca (1 poço)	-	-	-
Nº captações	3	3	1	3
Vazão captação m3/h	35	5	27	15
Facilidade de acesso	-	não	não	não
Adução - gravidade/ bombeamento	bombeamento	bombeamento	bombeamento	bombeamento
Diâmetro (mm)	variado	variado	85 / 60	60
Material	PVC	PVC	PVC	PVC
Extensão (km)	6,5	1,8	8	3,5
Elevatória nº bombas + reserva	3+2	1+1	1+1	3.1
Vazão por bomba (m3/h)	11	5	27	5
Funcionamento (h/dia)	24	24	24	24
ETA (sim/não)	-	não	-	-
Distribuição por gravidade	não	não	não	não
Frequência fornece água (h/dia)	24	24	24	24
intermitência	não	não	não	não
Áreas críticas	não	não	não	não
Qualidade	regular	regular	razoável	boa
Domicílios c/Hidrômetros	142	não	90	103
Ligações ativas	521	40	3682	232
Possui planos/projetos	sim	sim	não	não
Programa educação ambiental	não	não	não	não
Cobrança tarifa	sim	não	sim	sim

A Tabela 34 à Tabela 36 apresentam as informações sobre o abastecimento de água das demais localidades rurais, informadas pela equipe da prefeitura.

- Sede

Tabela 34: Abastecimento de água das localidades rurais – Distrito Sede.

Localidade	Total de domicílios	Domicílios abastecidos por rede de água	Domicílios com cisterna	Domicílios que utilizam chafariz, rio, lago, açude, poço coletivo, etc.	Domicílios com poço/cacimba	Domicílios abastecidos por carro-pipa	Domicílios com água tratada	Observações
BARREIRAS DE CIMA	127	127	2	0	2 poços	0	127	reclamam de baixa pressão na agua do SAAE e agua salobra
BARRERAS DE BAIXO	80	80	0	0	0	0	80	todos tem agua encanada do SAAE e reclamam da baixa pressão e agua salobra
BARRINHA DE MUTAMBA	106	106	8	0	0	0	106	todos tem agua encanada do SAAE e reclamam da baixa pressão e agua salobra
BELEM	192	192 SISAR	7	192	0	182	192	Alguns domicílios pegam agua em duas fontes e tratam a agua com hipoclorito
BERIMBAU	65	65	9	0	1	0	65	todos tem agua encanada do SAAE e reclamam da baixa pressão e agua salobra - 1 domicilio além do SAAE tem poço particular
CAJUAIS	239	239	0	0	5 poços	0	239	todos tem agua encanada do SAAE e reclamam da baixa pressão e agua salobra
CENTRO	870	870	0	0	12 poços	0	870	todos tem agua encanada do SAAE e reclamam da agua salobra
CORREDOR DA BARRINHA	83	83	9	0	0	0	83	todos tem agua encanada do SAAE e reclamam da baixa pressão e agua salobra
COPAN	37	37 SISAR	1	37	1 poço	37	37	todos os domicílios pegam em duas fontes pela insuficiência de agua e tratam com hipoclorito
MORRO ALTO	177	177	0	0	0	0	177	todos tem agua encanada do SAAE e reclamam da agua salobra
MUTAMBA	229	222	0	0	7 poços	0	222	os 7 poços não tratam a agua
SALGADINHO II	136	136	0	0	1 poço	0	136	todos tem agua encanada do SAAE e reclamam da baixa pressão e agua salobra - 1 domicilio além do SAAE tem poço particular
REDONDA	948	857	523	0	15 poços	80	937	apenas os domicílios que recebem agua do SAAE e dos carros pipas tem agua tratada - os domicílios que possuem poços particulares não tratam a agua

Localidade	Total de domicílios	Domicílios abastecidos por rede de água	Domicílios com cisterna	Domicílios que utilizam chafariz, rio, lago, açude, poço coletivo, etc.	Domicílios com poço/cacimba	Domicílios abastecidos por carro-pipa	Domicílios com água tratada	Observações
REQUENGUELA	126	126	50	0	0	0	126	todos tem agua encanada do SAAE e reclamam da baixa pressão e agua salobra
RETIRO GRANDE	72	72 SISAR	32	72	0	0	72	todos os domicílios possuem agua encanada que vem do poço coletivo do SISAR que fica na comunidade
SALGADINHO I	112	112	0	0	2 poços	0	112	todos tem agua encanada do SAAE e reclamam da baixa pressão e agua salobra
SALINA NAZARE	4	4	0	0	0	0	4	todos tem agua encanada do SAAE e reclamam da baixa pressão e agua salobra
VILA JASSAL	34	34	1	0	1 poço	0	34	todos tem agua encanada do SAAE e reclamam da baixa pressão e agua salobra - 1 domicilio além do SAAE tem poço particular
PÉ DE SERRA DE BARREIRAS	126	126	2	0	8 poços	0	126	além da agua do SAAE 8 domicílios possuem poços particulares e a comunidade reclama de baixa pressão na agua do SAAE e agua salobra
SERRA DE CAJUAIS	262	262	0	0	0	0	262	todos tem água encanada do SAAE e reclamam da baixa pressão e agua salobra
VILA NOVA	284	280	35	11	04 poços	0	280	11 domicílios pegam agua de 1 poço coletivo (*ESSE POÇO COLETIVO TEM ÁGUA TRADA POR HIPOCLORITO?- a população que tira água do poço relata que usam hipoclorito na água antes de usa-la)
PE DA SERRA DE CAJUAIS	63	62	0	0	4 poços	0	62	A informação é essa mesma, o dono diz q usa a agua direto do poço e não trata antes. apenas uma casa não possuem agua do SAAE e relata não tratar a agua do poço (isso mesmo, essa propriedade tem poço e o dono diz q n trata a agua antes de usar)
VILA CHICO DANTAS	72	70	0	0	2 poços	0	70	2 domicílios que possuem poços particulares não tratam agua

Localidade	Total de domicílios	Domicílios abastecidos por rede de água	Domicílios com cisterna	Domicílios que utilizam chafariz, rio, lago, açude, poço coletivo, etc.	Domicílios com poço/cacimba	Domicílios abastecidos por carro-pipa	Domicílios com água tratada	Observações
VILA JARDIM PARAÍSO	576	576	1	0	2 poços	0	576	todos tem agua encanada do SAAE e reclamam da alta pressão (estoura os canos) e agua salobra - 2 domicílios além do SAAE tem poço particular
PICOS	63	63	2	0	6 poços	0	63	todos os domicílios possuem agua do SAAE e 6 deles também possuem poços particulares
PONTA GROSSA	129	129 SISAR	72	129	0	0	129	todos os domicílios possuem agua encanada que vem do poço coletivo do SISAR que fica na comunidade
PEROBA	192	192	3	0	15 poços	0	192	todos os domicílios possuem agua do SAAE e 15 deles também possuem poços particulares
NOVA BELÉM - CVTP	135	135 SISAR	100	135	0	0	135	todos os domicílios possuem agua encanada que vem do poço coletivo do SISAR que fica na comunidade
ASSENTAMENTO SÃO FRANCISCO	85	0	57	25 pegam no poço coletivo	0	66	25	apenas os domicílios que pegam em carro pipa possuem agua tratada -alguns dos domicílios possuem duas fontes de agua (poço e pipa)
INCRA	237	147 SISAR	152	147	0	44	147	os 147 domicílios possuem agua encanada que vem do poço coletivo do SISAR que fica na comunidade, mas a agua é insuficiente, eles acabam pegando de carro pipa e de outras comunidades também
SERRA DO MAR	302	300	0	0	0	2	302	os 2 domicílios pegam agua de carro pipa tratada
SERRA DE MUTAMBA	220	219	0	0	2 poços	0	220	1 domicilio além de agua do SAAE possuem poço particular e os dois poços tratam agua com hipoclorito

O abastecimento de água das localidades Belém, Copan, Retiro Grande, Ponta Grossa e Nova Belém são de responsabilidade do SISAR, mas estão sendo atendidas pelo SAAE e por carros-pipa.

Quanto à localidade INCRA, foi informado que o abastecimento de água está sendo transferido para o SISAR.

- Ibicuitaba

Tabela 35: Abastecimento de água das localidades rurais – Distrito de Ibicuitaba.

Localidade	Total de domicílios	Domicílios abastecidos por rede de água	Domicílios com cisterna	Domicílios que utilizam chafariz, rio, lago, açude, poço coletivo, etc.	Domicílios com poço/cacimba	Domicílios abastecidos por carro-pipa	Domicílios com água tratada	Observações
MELANCIAS DE CIMA	85	85	38	7 domicílios pegam agua em poço coletivo	9 poços	0	85	todos os domicílios que tem poço particular tem agua do SAAE também
GRAVIER	103	70	64	33 domicílios pegam de poço coletivo	15 poços	58	70	os domicílios que tem poço, que pegam agua em poço coletivo ou carro pipa n possuem agua tratada - todos os domicílios possuem duas ou mais fontes de agua devido a baixa pressão da água do SAAE eles recorrem a outras fontes
IBICUITABA	288	288	0	0	12 poços	0	288	todos tem abastecimento pelo SAAE
MELANCIAS DE BAIXO	170	149	11	25 pegam no poço coletivo da associação	36 poços	0	149	a maioria dos domicílios possuem duas fontes de agua devido a insuficiência dela - todos que possuem poços particulares ou coletivo n tratam a agua
OLHO DAGUA	162	162	5	0	8	0	162	
PEIXE GORDO	226	0	66	77 pegam no poço coletivo do governo federal	45 poços	38	226	todos os domicílios que pegam agua do poço coletivo, poço particular ou carro pipa referem ser tratadas
TREMEMBE	196	125	58	20 domicílios pegam de poço coletivo	49 poços	0	125	os domicílios que tem poço, que pegam agua em poço coletivo ou carro pipa n possuem agua tratada - a maioria dos domicílios possuem duas ou mais fontes de agua
PRAIA DE MELANCIAS	18	18	5	0	0	0	18	todos tem abastecimento pelo SAAE
ARISA	35	0	22	15 pegam no poço coletivo	3 poços	28	0	Os domicílios que tem poço, que pegam agua domicílios poço coletivo ou carro pipa n possuem agua tratada - todos os domicílios possuem duas ou mais fontes de agua
QUITÉRIAS	247	242	13	20 pegam de poço coletivo	10 poços	0	242	os domicílios que tem poço ou que pegam agua em poço coletivo n possuem agua tratada - a maioria dos domicílios possuem duas ou mais fontes de agua
MORRO PINTADO	182	73	10	51 poço coletivo da associação	41 poços	0	73	os domicílios que tem poço, que pegam agua em poço coletivo ou carro pipa n possuem agua tratada - a maioria dos domicílios possuem duas ou mais fontes de agua

- Manibu

Tabela 36: Abastecimento de água das localidades rurais – Distrito de Manibu.

Localidade	Total de domicílios	Domicílios abastecidos por rede de água	Domicílios com cisterna	Domicílios que utilizam chafariz, rio, lago, açude, poço coletivo, etc.	Domicílios com poço/cacimba	Domicílios abastecidos por carro-pipa	Domicílios com água tratada	Observações
MANIBÚ	68	60	2	0	10 poços	0	68	2 domicílios possuem poços particulares e tbm são abastecido pelo SAAE
BARRINHA DE MANIBÚ	27	25	2	0	5 poços	0	27	3 domicílios possuem poços particulares e tbm são abastecido pelo SAAE
PRAIA DE MANIBÚ	27	27	3	0	5 poços	0	27	os 5 domicílios que possuem poços tbm são abastecidos pelo SAAE
CORREGO DO SAL	27	0	16	0	9 poços	16	27	todos tratam agua com hipoclorito - 3 domicílios tem poço e cisterna - todos que recebem agua do carro pipa armazenam em cisternas
VILA UNIÃO	63	0	53	0	10 poços	53	53	quem tem poço não trata agua e todos que tem cisternas recebem agua de carro pipa
VILA NOVA	64	0	55	0	9 poços	55	55	quem tem poço não trata agua e todos que tem cisternas recebem agua de carro pipa
VILA DA PAZ	23	0	2	0	0	23	23	todos recebem agua de carro pipa e segundo o pipeiro a agua é tratada
PRAIA DO CEARÁ	450	0	0	0	450	0	450	todos os domicílios possuem poços particulares e dizem que tratam agua com cloro
VILA DO MAR	34	0	0	0	6 poços	28	34	a maioria recebe agua de carro pipa e segundo o pipeiro a água é tratada

5.1.3. Caracterização da Prestação dos Serviços

O principal propósito da utilização de indicadores é avaliar e acompanhar a prestação dos serviços com relação ao atendimento das condições de eficiência, regularidade, continuidade e segurança, por exemplo. Ao possibilitarem o monitoramento da gestão dos serviços e evidenciar avanços, retrocessos e potenciais de aprimoramento, os indicadores servem de referência no processo de definição das metas e objetivos que devem ser alcançados.

A Tabela 37 apresenta os indicadores econômico-financeiros, operacionais e de qualidade referentes aos serviços de abastecimento de água.

Tabela 37: Indicadores para os serviços de abastecimento de água. Fonte: SNIS, 2016.

Informações e indicadores	Valor
População total atendida com abastecimento de água(hab.)	19.554
Quantidade de ligações totais de água (unid.)	8.767
Quantidade de economias residenciais ativas de água (unid.)	5.716
Extensão da rede de água (km)	160,00
Volume de água produzido (1000m^3/ano)	5.142,00
Volume de água consumido (1000m^3/ano)	4.112,00
Tarifa média de água (R$/m^3)	0,71
Indicador de desempenho financeiro(%)	82,09
Índice de evasão de receitas(%)	0,26
Índice de hidrometração (%)	45,66
Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado (%)	39,28
Índice de perdas na distribuição (%)	20,03
Índice de perdas por ligação (%)	453,94
Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água (kwh/m^3)	-
Consumo médio *percapita* de água (l/hab./dia)	578,2
Economias atingidas por paralisações	205
Duração média das paralisações	12
Economias atingidas por intermitências	-
Duração média das intermitências	4
Incidência das análises de cloro residual fora do padrão	29,97
Incidência das análises de turbidez fora do padrão	12,07
Quantidade mínima de amostras para coliformes totais (obrigatórias)	4,69

5.1.4. Legislação Municipal

O município dispõe de Lei Orgânica, podendo se destacar os aspectos abaixo, relativos ao abastecimento de água.

"[...]

Art. 209 – Cabe ao Poder Público, através de seus órgãos de Administração Direta, Indireta e Fundacional:

VIII. definir o uso e ocupação do solo, subsolo e águas através de planejamento que englobe diagnósticos, análise técnica, definição de diretrizes de gestão dos espaços com participação popular e socialmente negociada, respeitando a conservação da qualidade ambiental;

IX. informar sistematicamente e amplamente a população sobre os níveis de poluição, a qualidade do meio ambiente, as situações de risco de acidentes, a presença de substâncias potencialmente danosas à saúde na água potável e nos alimentos e suplementar o monitoramento efetuado pela União e o Estado das fontes de poluição;

{...}".

5.1.5. Avaliação a Prestação dos Serviços

A prestação dos serviços de abastecimento de água no município de Icapuí está sob a responsabilidade do Serviço Autônomo de Água e Esgoto SAAE - Icapuí.

O resultado do levantamento de dados no sistema de informações sobre outorga da COGERH aponta a inexistência de outorgas vigentes, vencidas ou solicitadas em análise no município.

A outorga é o instrumento legal que assegura ao usuário o direito de utilizar os recursos hídricos. Todas as atividades antrópicas que provoquem alterações nas condições naturais das águas, como a captação para abastecimento humano, irrigação, geração de energia, lançamento de efluentes, etc., são sujeitas a outorga pelo Poder Público.

A outorga é um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos e tem como objetivo principal assegurar o controle da qualidade e da quantidade de água e preservar o uso múltiplo desse recurso.

A utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado está condicionada à outorga concedida pela COGERH, e antes da implantação de qualquer intervenção em um manancial, seja ele superficial ou subterrâneo, a outorga deve ser solicitada.

Por fim, para o planejamento e gestão dos serviços de abastecimento de água da forma mais eficiente é necessária à elaboração e implementação do Plano

de Saneamento Básico, norteador das ações, a fim de se garantir o crescimento saneado do município.

5.1.6. Potencialidades e Deficiências

Com as informações obtidas e levantadas nas visitas técnicas, foram identificadas as potencialidades e deficiências no sistema de abastecimento de água, descritos na Tabela 38.

Tabela 38: Potencialidades e Deficiências nos Sistemas de Abastecimento de Água.

Potencialidades	• Existência de legislação municipal acerca do tema; • Vontade e conscientização da população para a importância do saneamento.
Deficiências	• Deficiência ou inexistência de hidrometração nos domicílios; • Inexistência de proteção das áreas das unidades de captação, poços, reservatórios; • Necessidade de melhorias imediatas na infraestrutura, no controle da qualidade e no tratamento da água para consumo distribuída na área rural; • Desperdício de água pela falta de hidrometração; • Falta de programas de educação ambiental e sanitária.

5.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Um sistema de esgotamento sanitário tem a função de coletar, afastar e tratar os efluentes domésticos gerados pela população, garantindo que os mesmos não influenciem prejudicialmente o meio ambiente. De forma geral, ele é composto pela rede coletora, elementos acessórios (como poços de visita e caixas de passagem), unidades para transposição de obstáculos (como estações elevatórias e sifões), a estação de tratamento de esgotos e o emissário.

As soluções para os serviços de esgotamento sanitário são diversas e variadas, influenciadas por inúmeros aspectos, desde fatores físicos, como relevo e topografia ou fatores demográficos, como densidade populacional e projeções futuras, até fatores sociais e culturais, que é o caso, por exemplo, da não aceitação popular de uma determinada solução ou do grau de poluição ao meio ambiente permitida pela legislação.

Nas áreas urbanas a solução tradicional é composta pela ligação dos domicílios à rede de coleta pública, onde os esgotos são transportados através de tubulações enterradas até uma unidade coletiva de tratamento. Algumas

vezes, durante o transporte, se fazem necessárias elevatórias para vencer algum obstáculo natural ou para a simples elevação da rede a jusante. Esse tipo de solução é chamado de sistema dinâmico, uma vez que os esgotos “correm” por gravidade ou acionados por sistemas de bombeamento.

Em áreas de baixa densidade populacional, como zonas rurais, pequenas povoações ou zonas urbanas mais afastadas, é possível substituir aimplantação da rede geral por sistemas unitários de tratamento, como as fossas sépticas associadas aos filtros e sumidouros.

Em Icapuí, no Distrito Sede, predominam as fossas rudimentares para a destinação dos esgotos, solução que se constitui um grave problema sanitário e ambiental, que contribui para a contaminação das águas subterrâneas e do solo. Nos distritos de Ibicuitaba e Manibu, a maior parte dos domicílios se utiliza de fossas sépticas para a destinação dos esgotos gerados.

Em Icapuí, está em implantação um sistema completo de esgotamento sanitário no Distrito Sede

5.2.1. Atendimento e Cobertura dos Serviços

- Icapuí – Sede

De acordo com o Censo 2010, do IBGE, somente 0,7% dos domicílios da sede de Icapuí são atendidos por rede geral de esgotamento ou pluvial e 4,2% encaminha seus efluentes para fossas sépticas; a maior parte deles – 89,2% - têm seus efluentes encaminhados para fossas rudimentares e o restante dos domicílios está distribuído entre aqueles que têm seus esgotos escoados para valas, aqueles que nem possuem banheiro ou sanitário e aqueles que se utiliza de outros tipos de destinação não informados ao Censo (Figura 69).

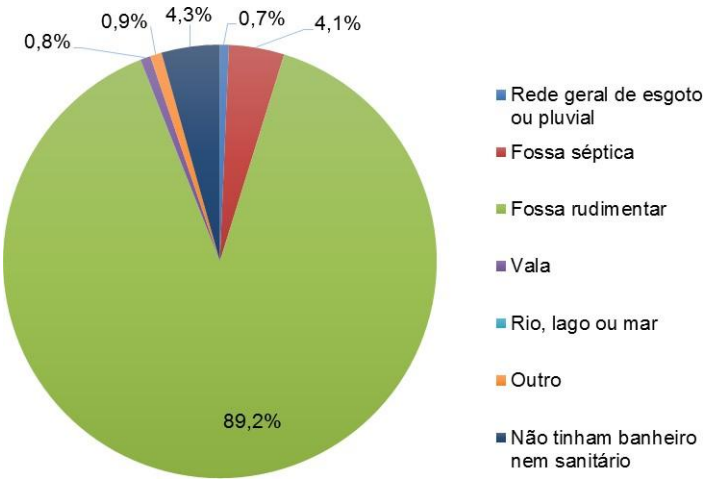

Figura 69: Soluções de esgotamento sanitário da Sede de Icapuí.
Fonte: Censo 2010.

- Ibicuitaba

No distrito de Ibicuitaba, a maior parte dos domicílios – 58,7% - tem seus efluentes encaminhados para fossas sépticas e apenas 0,3% dos domicílios são atendidos por rede geral de esgotamento ou pluvial, e 35,4% têm seus efluentes encaminhados para fossas rudimentares (IBGE, 2010). Em menores proporções, entre o restante dos domicílios há aqueles que têm seus efluentes encaminhados para valas, para os corpos hídricos da região, e aqueles que não possuem banheiro ou sanitário, conforme apresenta a Figura 70.

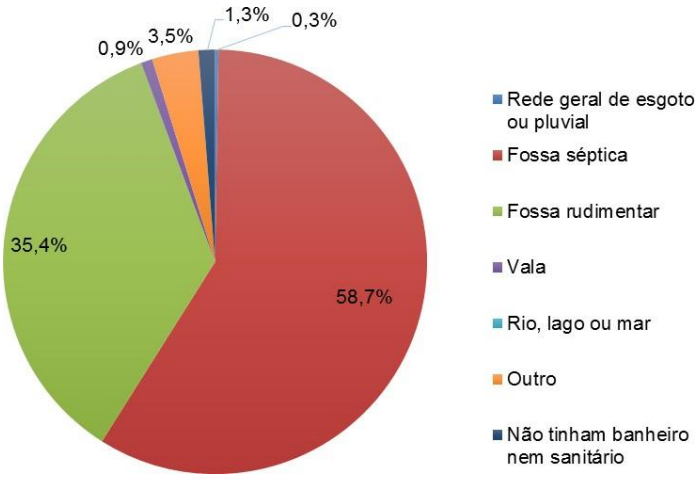

Figura 70: Soluções de esgotamento sanitário do distrito Ibicuitaba.
Fonte: Censo 2010.

- Manibu

Em Manibu, de acordo com o IBGE, a maior parte dos domicílios – 49,6% - também encaminha seus efluentes para fossas sépticas. É grande, no entanto,

a proporção dos domicílios que encaminha seus esgotos para fossas rudimentares (29,4%) e aqueles que não possuem banheiro ou sanitário (19,7%). O restante, pouco mais de 1%, têm seus efluentes encaminhadospara valas e outras formas de destinação não especificadas (Figura 71).

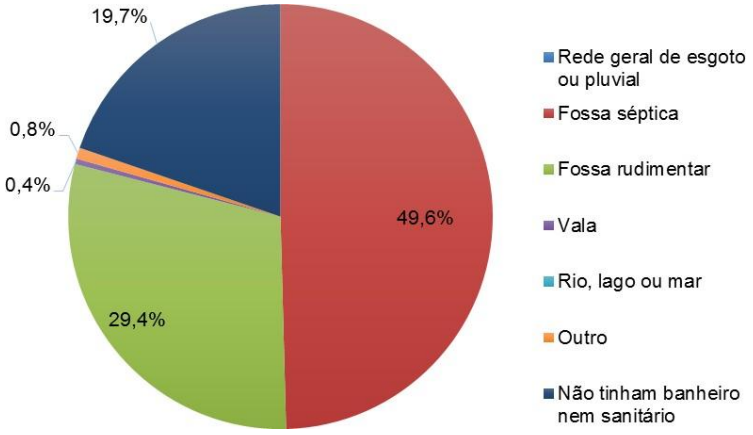

Figura 71: Soluções de esgotamento sanitário do distrito Manibu.
Fonte: Censo 2010

5.2.2. Descrição dos Sistemas Existentes

Nenhuma parcela dos esgotos gerados é coletada ou tratada. Os efluentes gerados pela população do Distrito Sede são encaminhados para fossas rudimentares, assim como aqueles gerados pela população dos outros distritos, que também não contam com um sistema coletivo de esgotamento. Em algumas localidades do Distrito Sede, como em Córrego do Sal, Barrinha de Mutamba, Ponta Grossa e Iqui, e nos distritos de Ibicuitaba e Manibu são encontradas fossas sépticas. .

Encontra-se em implantação um sistema completo de esgotamento sanitário no Distrito Sede.

- Icapuí - Sede

O sistema de coleta e transporte de esgoto está em fase final implantação e ainda não opera. Toda a rede coletora implantada na Sede Municipal é referente a esse projeto que está sendo executado a partir de recursos da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA.

ccc Não foram repassadas informações a respeito das características técnico-construtivas e operacionais do sistema. Foram construídos poços de visita e caixas de inspeção (Figura 72 à Figura 74).

Figura 72: Rua com sistema de coleta de esgoto

Figura 73: Poço de visita do sistema de esgotamento

Figura 74: Rua com sistema de coleta de esgoto

Quando finalizado, o sistema contará com 4 (quatro) estações elevatórias de esgoto bruto, que têm como finalidade conduzir o esgoto sanitário entre sub-bacias ou na travessia de obstáculos. Das quatro estações elevatórias previstas, duas já estão com as obras civis concluídas, restando somente a instalação dos componentes eletromecânicos, como bombas e motores, geradores, quadros de comando e de força.

Todas as elevatórias projetadas, e que estão em fase final de implantação, são do tipo poço úmido e receberão conjuntos moto-bomba submersíveis. A remoção de material grosseiro e areia do esgoto afluente serão realizadas por meio de gradeamento manual e caixa de areia por gravidade também com limpeza manual.

Além disso, o sistema de coleta e transporte possui uma chaminé de equilíbrio, que serve para impedir a entrada de ar na tubulação e dar pressão para o esgoto chegar até a estação de tratamento. A Figura 75 apresenta o fluxograma do sistema de coletas, sendo seguido pelas fotos que mostram as elevatórias em implantação Figura 76 a Figura 85.

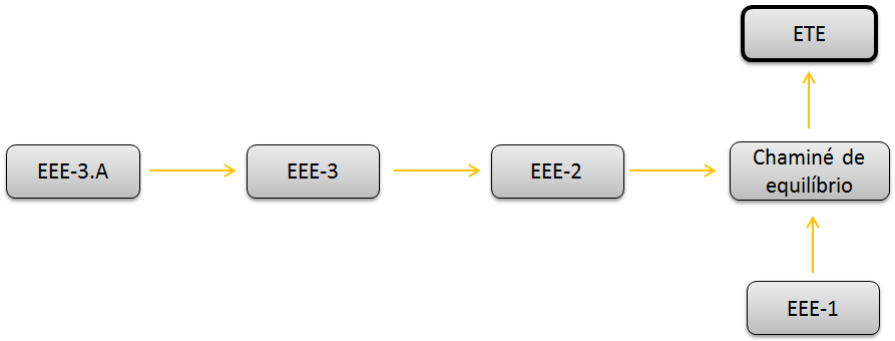

Figura 75: Fluxograma do sistema de coleta e transporte

Figura 76: Sistema de gradeamento e caixa de areia – EEE-1

Figura 77: Poço de sucção - EEE-1

Figura 78: Tubulação do barrilete- EEE-3.A

Figura 79: Casa de apoio e abrigo do futuro gerador - EEE-3.A

Figura 80: Obras de construção da EEE-3

Figura 81: Obras de construção da EEE-3

Figura 82: Obras de construção da EEE-2

Figura 83: Obras de construção da EEE-2

Figura 84: Chaminé de equilíbrio

Figura 85: Chaminé de equilíbrio

Na Tabela 39 e Figura 86 estão apresentadas as estruturas que compõem o sistema de esgoto, como estações elevatórias, a chaminé de equilíbrio e a estação de tratamento.

Tabela 39: Relação das principais estruturas do SES da Sede de Icapuí

Ponto	Coordenadas	Descrição
1	Longitude: 681722.00 m E Latitude: 9476997.00 m S	ETE Icapuí
2	Longitude: 682851.00 m E Latitude: 9478787.00 m S	EEE-2
3	Longitude: 682050.00 m E Latitude: 9477928.00 m S	EEE-1
4	Longitude: 681903.00 m E Latitude: 9479423.00 m S	EEE-3
5	Longitude: 681763.00 m E Latitude: 9480241.00 m S	EEE-3.A
6	Longitude: 682403.00 m E Latitude: 9478398.00 m S	Chaminé de equilíbrio

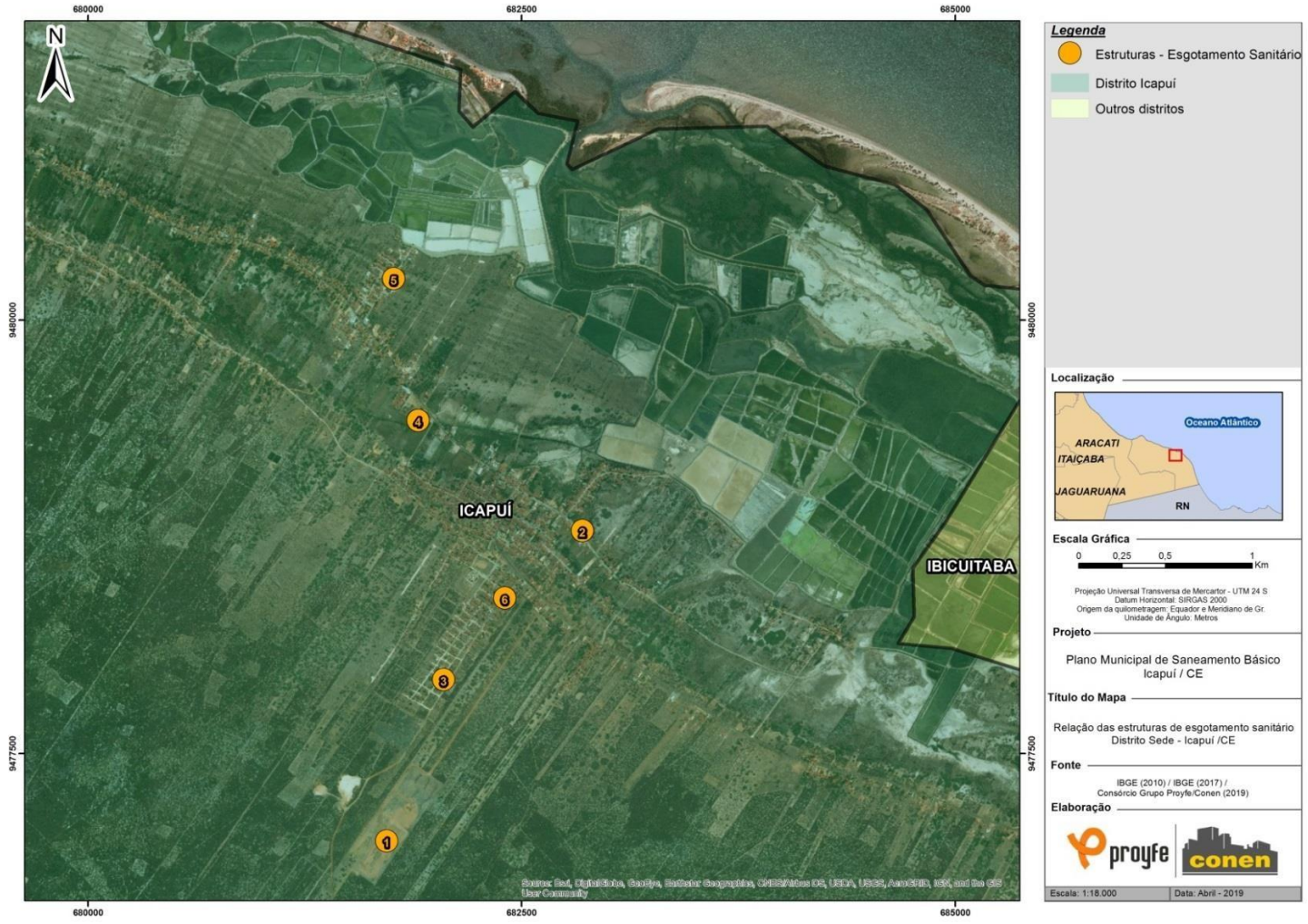

Figura 86: Unidades do SES em implantação no Distrito Sede.

Atualmente, a maior parte dos esgotos gerados pela população residente no Distrito Sede não é tratada, sendo encaminhada para fossas rudimentares, ou negras. Os efluentes tratados são apenas aqueles encaminhados para fossas sépticas, no entanto, existente somente 4,1% dos seus domicílios do distrito (IBGE, 2010), principalmente nas localidades de Córrego do Sal, Barrinha de Mutamba, Ponta Grossa e Iqui.

A fossa séptica é uma tecnologia de tratamento de esgoto simples e de baixo custo que pode atender uma ou mais residências. São comumente aplicadas em áreas isoladas ou de baixa densidade populacional, e podem ser combinadas com outras tecnologias, como os filtros anaeróbios submersos, para se obter melhores resultados e atingir o nível de tratamento adequado.

De forma contrária, as fossas rudimentares, também bastante adotadas nos distritos do município, principalmente o Sede, compreendem aberturas simples escavadas no solo, sem qualquer tipo de revestimento. Os efluentes encaminhados para essas estruturas ficam em contato direto com o solo, livres para infiltrar e atingir o lençol freático ou os mananciais superficiais. Apesar de evitar o escoamento dos esgotos a céu aberto nos logradouros, a implantação de fossas rudimentares se constitui num problema sanitário e ambiental grave uma vez que não funcionam como forma de evitar a contaminação das águas ou do solo.

Além das fossas sépticas, cerca de 500 famílias das comunidades pesqueiras de Ponta Grossa, Barrinha e Requenguela receberam a construção de canteiros biosépticos, sistemas de tratamento biológico dos efluentes domésticos. A instalação dos sistemas foi uma das ações do Projeto “De Olho na Água”, uma iniciativa da Fundação Brasil Cidadão[2], com apoio da Petrobrás,que concentra sua atuação no município de Icapuí promovendo o desenvolvimento sustentável das comunidades.

[2]A Fundação Brasil Cidadão, fundada em 1996, é qualificada como Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP). Promove o desenvolvimento local sustentável por meio de alianças com comunidades e empresas social e ambientalmente responsáveis. Concentra suas ações no município de Icapuí, com ações e projetos que impulsionam o protagonismo das comunidades. Fonte: http://www.brasilcidadao.org.br/?logo.

O canteiro bioséptico associa a degradação aeróbia da matéria orgânica por meio de microrganismo com a digestão anaeróbica que ocorre na zona de raízes das plantas que são cultivadas no canteiro. Devido ao elevado consumo de água, as bananeiras são as plantas aconselhadas para tipo de solução. A água é evapotranspirada por meio delas, eliminando totalmente qualquer tipo de resíduo.

O sistema é de simples construção e manutenção, constituindo-se numa vala escavada e impermeabilizada com alvenaria sobre um contra piso. Dentrodesta vala é construída uma pirâmide com tijolos furados, de forma que um espaço seja criado para depositar o efluente (Figura 87). Na parte externa acontece o plantio das espécies responsáveis pela digestão da matéria orgânica. Diferentemente das fossas sépticas, os canteiros biosépticos eliminam microrganismos e não Figura 87 à Figura 89).

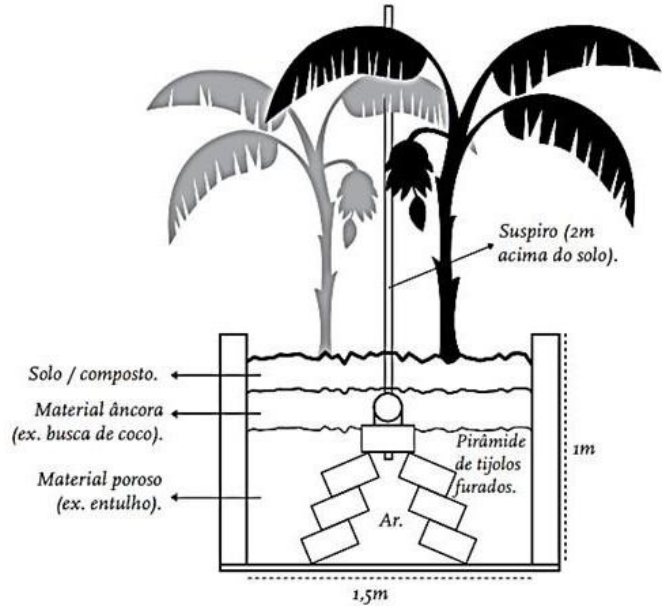

Figura 87: Esquema de um canteiro séptico para uma família de até 6 membros.
Fonte: De Olho na Água – Guia de Referência (2009)

Figura 88: Canteiro séptico em domicílio na comunidade da Requenguela, Icapuí

Figura 89: Canteiro séptico em domicílio na comunidade da Requenguela, Icapuí

Conforme mencionado, a Sede municipal conta ainda com uma estação de tratamento de esgoto, mas que ainda não opera aguardando o término das obras do sistema de transporte. As obras civis da ETE já se encontram concluídas e, quando em operação, irá tratar os esgotos a nível terciário.

A estação é composta por uma lagoa facultativa, com 210 metros de comprimento por 75 metros de largura, aproximadamente, e uma lagoa de maturação com chicanas, 72 metros de largura e por 75 metros de comprimento, aproximadamente. Após tratamento, pretende-se lançar oefluente no solo em estrutura adequada para sua infiltração.

O tratamento preliminar da ETE será o tradicional, composto pelo gradeamento seguido de pela caixa de areia, onde são removidos, respectivamente, ossólidos grosseiros e as areias. Estas etapas condicionam o esgoto bruto paraas etapas posteriores, melhorando a eficiência das unidades subsequentes e evitando que tais materiais possam atingir o corpo receptor. Após o tratamento preliminar, o efluente é encaminhado para a lagoa facultativa, alimentada frontalmente em dois pontos, e em seguida para a lagoa de maturação (Figura 90).

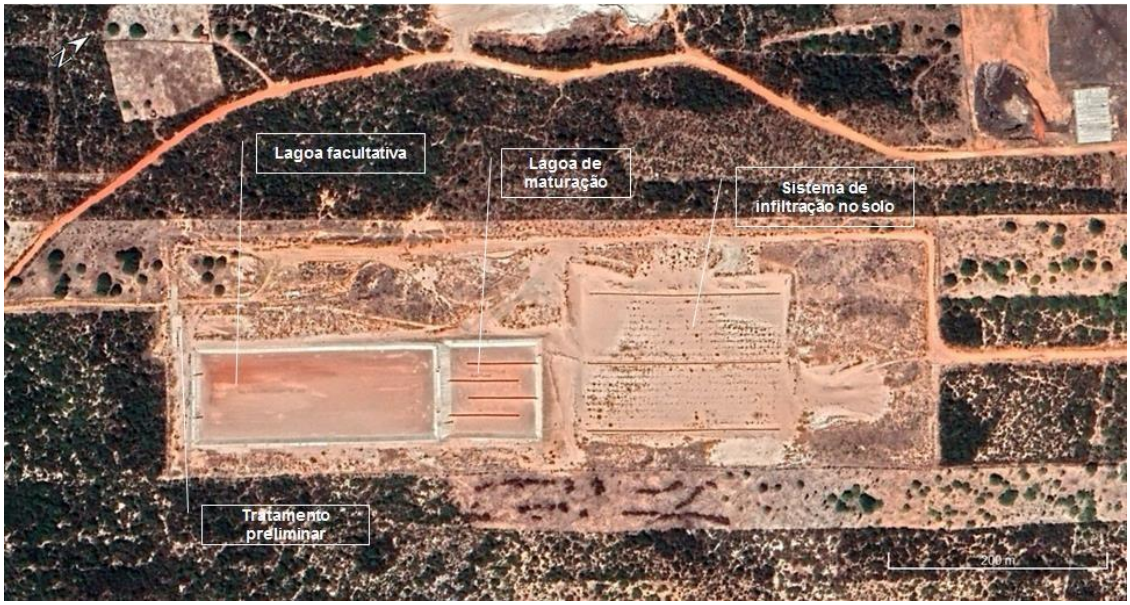

Figura 90: ETE Icapuí– Lagoas de estabilização

O sistema de tratamento adotado na estação tem como principal vantagem a simplicidade conceitual e operacional e a eficiência de tratamento com boa qualidade do efluente final quando bem operado, que pode chegar a uma remoção de matéria orgânica da ordem de 80 a 90%. As principais unidades da estação são: sistema de gradeamento, a caixa de areia, a lagoa facultativa, a lagoa de maturação e o sistema de disposição do efluente, além das unidades auxiliares e de apoio. O fluxograma do processo de tratamento que acontece na estação é apresentado na Figura 91, seguido de fotos da estação em seu estado atual (Figura 92 a Figura 96).

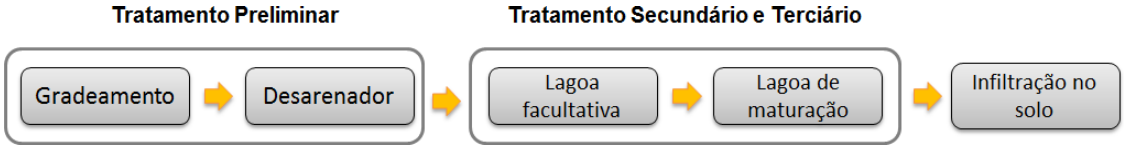

Figura 91: Fluxograma do processo de tratamento – ETE Icapuí

Figura 92: Lagoa facultativa – ETE Icapuí

Figura 93: Lagoa de matura com chicanas – ETE Icapuí

Figura 94: Detalhe entrada do efluente na lagoa de maturação – ETE Icapuí

Figura 95: Disposição do efluente tratado – ETE Icapuí

Figura 96: Detalhe do sistema de disposição do efluente tratado – ETE Icapuí

A Tabela 40 compila as informações apresentadas, onde são considerados como cobertos os domicílios que encaminham para a rede coletora de esgoto eque possuem fossa séptica ou a fossa verde (canteiros biosépticos).

Tabela 40: Cobertura dos serviços de esgotamento sanitário das áreas urbanas e rurais – Distrito Sede.
Fonte: Prefeitura Municipal de Icapuí, 2019.

Distrito/Localidade	Nº Domicílios Particulares (Unidades)			Índices	
	Total	Coberto	Ativo	Cobertura	Atendimento
Sede/Localidades rurais	6.383	59	59	**0,9%**	**0,9%**
BARREIRAS DE CIMA	127	0	0	0,0%	0,0%
BARRERAS DE BAIXO	80	0	0	0,0%	0,0%
BARRINHA DE MUTAMBA	106	0	0	0,0%	0,0%
BELEM	192	0	0	0,0%	0,0%
BERIMBAU	65	0	0	0,0%	0,0%
CAJUAIS	239	0	0	0,0%	0,0%
CENTRO	870	17	17	2,0%	2,0%
CORREDOR DA BARRINHA	83	0	0	0,0%	0,0%
COPAN	37	0	0	0,0%	0,0%
MORRO ALTO	177	0	0	0,0%	0,0%
MUTAMBA	229	0	0	0,0%	0,0%
SALGADINHO II	136	0	0	0,0%	0,0%
REDONDA	948	20	20	2,1%	2,1%
REQUENGUELA	126	0	0	0,0%	0,0%
RETIRO GRANDE	72	0	0	0,0%	0,0%
SALGADINHO I	112	17	17	15,2%	15,2%
SALINA NAZARE	4	0	0	0,0%	0,0%
VILA JASSAL	34	0	0	0,0%	0,0%
PÉ DE SERRA DE BARREIRAS	126	2	2	1,6%	1,6%
SERRA DE CAJUAIS	262	0	0	0,0%	0,0%
VILA NOVA	284	0	0	0,0%	0,0%
PE DA SERRA DE CAJUAIS	63	0	0	0,0%	0,0%
VILA CHICO DANTAS	72	0	0	0,0%	0,0%
VILA JARDIM PARAÍSO	576	0	0	0,0%	0,0%
PICOS	63	0	0	0,0%	0,0%
PONTA GROSSA	129	2	2	1,6%	1,6%
PEROBA	192	0	0	0,0%	0,0%
NOVA BELÉM - CVTP	135	0	0	0,0%	0,0%
ASSENTAMENTO SÃO FRANCISCO	85	0	0	0,0%	0,0%
INCRA	237	1	1	0,4%	0,4%
SERRA DO MAR	302	0	0	0,0%	0,0%
SERRA DE MUTAMBA	220	0	0	0,0%	0,0%

No Atlas Esgoto (ANA, 2017) estima-se que a carga orgânica de origem doméstica lançada diariamente nos canais e cursos d'água que cortam o município é de, aproximadamente, 323,3 kg de DBO. A Tabela 41 apresenta os valores de carga orgânica discriminados para cada uma das parcelas da população, incluindo a parcela da população não atendida pelos sistemas de esgotamento e a carga orgânica remanescente do processo de tratamento.

Tabela 41: Carga orgânica gerada e lançada por cada parcela dos esgotos.
Fonte: Atlas Esgoto, 2017.

Parcela dos esgotos	Índice de atendimento (%)	Vazão (L/s)	Carga orgânica gerada (kg DBO/dia)	Carga orgânica lançada (kg DBO/dia)
Sem coleta e sem tratamento	98,6	6,9	320,5	320,5
Soluções individuais	0,9	0,1	2,8	1,1
Com coleta e sem tratamento	0,5	0,0	1,7	1,7
Com coleta e com tratamento	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	**100**	**7,0**	**325,0**	**323,3**

O que se percebe no Distrito Sede é que os principais pontos de lançamento de esgoto estão associados às estruturas de deságue do sistema de drenagem pluvial, por meio de canais ou manilhas, uma vez que o sistema de esgotamento ainda encontra-se inoperante. Esses pontos são assim considerados porque concentram o lançamento do efluente e contribuem de maneira significativa no aporte de esgoto e carga orgânica nos cursos principais. Foram identificados pontos com esgoto correndo a céu aberto devido à interligação entre os sistemas de drenagem e de esgotamento sanitário, com ligações clandestinas de esgoto na macrodrenagem existente. A Figura 97 e a Tabela 42 apresentam os principais pontos críticos associados aodescarte in natura de esgoto sanitário e lançamento de esgoto na drenagem noDistrito Sede.

Figura 97: Ponto crítico associado ao descarte in natura de esgoto sanitário – Distrito Sede

Tabela 42: Relação dos principais pontos críticos associados ao descarte in natura de esgoto sanitário e lançamento de esgoto na drenagem – Distrito Sede

Ponto	Coordenadas	Localização	Descrição
1	Longitude: 682487.00 m E Latitude: 9479339.00 m S	Morro Alto – Distrito Sede	Canal com contribuição de esgoto
2	Longitude: 682844.03 m E Latitude: 9478974.43 m S	Salgadinho - Distrito Sede	Canal com contribuição de esgoto
3	Longitude: 683363.00 m E Latitude: 9479095.00 m S	Salgadinho - Distrito Sede	Canal com contribuição de esgoto
4	Longitude:682015.71 m E Latitude: 9479401.47 m S	Morro Alto – Distrito Sede	Canal com contribuição de esgoto
5	Longitude: 682344.00 m E Latitude: 9478760.00 m S	Centro – Distrito Sede	Lançamento de esgoto na drenagem

A Tabela 43 detalha as informações sobre o esgotamento sanitário nas áreas rurais e urbanas do Distrito Sede levantadas pela Prefeitura Municipal.

Tabela 43: Localidades Rurais – Esgotamento Sanitário – Distrito Sede.
Fonte: Prefeitura Municipal de Icapuí, 2019.

Localidades	Total de domicílios	Domicílios sem banheiro	Domicílios com banheiro	Domicílios com fossa rudimentar	Domicílios com fossa verde	Domicílios com fossa séptica + sumidouro	Domicílios que lançam a céu aberto	Domicílios dispõem o esgoto em rede publica	Observações
BARREIRAS DE CIMA	127	5	122	122	0	0	127	0	TODOS OS DOMICILIOS INDEPENDENTE DE TEREM FOSSA JOGAM ESGOTO A CEU ABETO, MAS PRECISAMENTE ESGOTO DE PIA
BARRERAS DE BAIXO	80	4	76	55	0	0	68	0	A MAIORIA DOS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERO
BARRINHA DE MUTAMBA	106	3	103	103	0	0	106	0	TODOS OS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO (ESGOTO DE PIA)
BELEM	192	18	174	174	0	0	18	0	APENAS CASAS QUE NÃO TEM BANHEIRO JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
BERIMBAU	65	0	65	65	0	0	65	0	TODOS OS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO (ESGOTO DE PIA)
CAJUAIS	239	0	239	239	0	0	210	0	A MAIORIA DOS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERO
CENTRO	870	3	867	867	0	0	612	0	A MAIORIA DOS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERO
CORREDOR DA BARRINHA	83	0	83	83	0	0	65	0	A MAIORIA DOS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERO
COPAN	37	0	37	37	0	0	0	0	COPAN É UMA FAZENDA PRIVADA ONDE TODOS TÊM BANHEIRO E FOSSAS COMUNS
MORRO ALTO	177	0	177	177	0	0	166	0	A MAIORIA DOS DOMICILIOS

Localidades	Total de domicílios	Domicílios sem banheiro	Domicílios com banheiro	Domicílios com fossa rudimentar	Domicílios com fossa verde	Domicílios com fossa séptica + sumidouro	Domicílios que lançam a céu aberto	Domicílios dispõem o esgoto em rede publica	Observações
									JOGAM ESGOTO A CEU ABERO
MUTAMBA	229	0	229	229	0	0	229	0	TODOS POSSUEM BANHEIROS MAS A AGUA DO BANHO SÃO DESTINADAS A ESGOTO A CEU ABERTO
SALGADINHO II	136	0	136	136	0	0	136	0	TODOS OS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO (ESGOTO DE PIA)
REDONDA	948	250	698	697	1	0	250	0	
REQUENGUELA	126	2	124	124	0	0	115	0	A MAIORIA DOS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERO
RETIRO GRANDE	72	7	65	0	65	0	12	0	POUCOS DOMICÍLIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
SALGADINHO I	112	0	112	112	0	0	34	0	ALGUNS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
SALINA NAZARE	4	0	4	4	0	0	4	0	TODOS OS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
VILA JASSAL	34	1	33	33	0	0	34	0	TODOS OS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
PÉ DE SERRA DE BARREIRAS	126	1	125	125	0	0	126	0	TODOS OS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO (ESGOTO DE PIA)
SERRA DE CAJUAIS	262	11	251	251	0	0	262	0	TODOS OS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
VILA NOVA	284	45	239	239	0	0	281	0	A MAIORIA DOS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
PE DA SERRA DE CAJUAIS	63	0	63	63	0	0	63	0	TODOS OS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO (ESGOTO DE PIA)
VILA CHICO DANTAS	72	2	70	70	0	0	72	0	TODOS OS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
VILA JARDIM PARAÍSO	576	2	574	574	0	0	562	0	A MAIORIA DOS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
PICOS	63	3	60	60	3	0	63	0	TODOS OS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO (ESGOTO DE PIA)
PONTA GROSSA	129	14	115	70	45	0	128	0	OS DOMICILIOS JOGAM AGUA DE PIA E DO CHUVEIRO A CEU

Localidades	Total de domicílios	Domicílios sem banheiro	Domicílios com banheiro	Domicílios com fossa rudimentar	Domicílios com fossa verde	Domicílios com fossa séptica + sumidouro	Domicílios que lançam a céu aberto	Domicílios dispõem o esgoto em rede publica	Observações
									ABERTO - OS 14 DOMCILIOS QUE NÃO TEM BANHEIRO FALTAM A ENCANAÇÃO DE AGUA E USAM BALDE PARA COLOCAR AGUA NO VASO SANITÁRIO
PEROBA	192	7	185	170	15	0	162	0	A MAIORIA DOS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
NOVA BELÉM - CVTP	135	36	99	8	91	0	83	0	
ASSENTAMENTO SÃO FRANCISCO	85	41	44	44	1	0	85	0	CORRIGIDO - Número de domicílios que tem banheiro está menor que o número de fossas. Nesse caso o número deveria ser igual. Favor corrigir.
INCRA	237	80	157	157	0	0	119	0	A MAIORIA DOS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
SERRA DO MAR	302	10	292	292	0	0	302	0	TODOS OS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
SERRA DE MUTAMBA	220	5	215	215	0	0	220	0	TODOS OS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO

- Ibicuitaba

No distrito de Ibicuitaba não há sistema coletivo de tratamento de esgoto implantado. A maioria dos domicílios lança seu esgoto a céu aberto, principalmente nos quintais e nos terrenos das propriedades, situação associada à inexistência de estrutura de coleta ou solução adequada para a destinação dos efluentes.

Os efluentes gerados são encaminhados para fossas rudimentares que, de acordo com o levantamento da Prefeitura Municipal, estão presentes em quase 94% dos domicílios do distrito Tabela 44.

Tabela 44: Cobertura dos serviços de esgotamento sanitário das áreas urbanas e rurais – Distrito de Ibicuitaba.
Fonte: Prefeitura Municipal de Icapuí, 2019.

Distrito/Localidade	Nº Domicílios Particulares (Unidades)			Índices	
	Total	Coberto	Ativo	Cobertura	Atendimento
Ibicuitaba	1.712	-	-	**0,0%**	**0,0%**
MELANCIAS DE CIMA	85	0	0	0,0%	0,0%
GRAVIE	103	0	0	0,0%	0,0%
IBICUITABA	288	0	0	0,0%	0,0%
MELANCIAS DE BAIXO	170	0	0	0,0%	0,0%
OLHO DAGUA	162	0	0	0,0%	0,0%
PEIXE GORDO	226	0	0	0,0%	0,0%
TREMEMBE	196	0	0	0,0%	0,0%
PRAIA DE MELANCIAS	18	0	0	0,0%	0,0%
ARISA	35	0	0	0,0%	0,0%
QUITÉRIAS	247	0	0	0,0%	0,0%
MORRO PINTADO	182	0	0	0,0%	0,0%

Em Ibicuitaba, os principais pontos de lançamento de esgoto estão também associados às estruturas de deságue do sistema de drenagem pluvial, uma vez que o distrito não possui sistema de esgotamento sanitário.

A porção urbana do distrito possui um sistema de microdrenagem implantado, como será visto adiante, no entanto, o responsável pela prestação do serviço não possui informações cadastrais da rede implantada ou outras unidades do sistema, não sendo possível a identificação de seus pontos de lançamento.

Contudo, foi identificado um ponto crítico correspondente a um dos pontos de lançamento da drenagem das águas pluviais na localidade (Figura 98 e Tabela 45).

Figura 98: Ponto crítico associado ao descarte in natura de esgoto sanitário – Distrito Ibicuitaba.

Tabela 45: Relação dos principais pontos críticos associados ao descarte in natura de esgoto sanitário e lançamento de esgoto na drenagem – Distrito Ibicuitaba

Ponto	Coordenadas	Localização	Descrição
1 e 2	Longitude: 687203.00 m E Latitude: 9476165.00 m S	Quitérias - Distrito de Ibicuitaba	Lançamento de esgoto na drenagem

A Tabela 46 apresenta as informações sobre o esgotamento sanitário, nas áreas rurais e urbanas do Distrito Ibicuitaba, levantadas pela Prefeitura Municipal.

Tabela 46: Esgotamento Sanitário – Distrito de Ibicuitaba.
Fonte: Prefeitura Municipal de Icapuí, 2019.

Localidades	Total de domicílios	Domicílios sem banheiro	Domicílios com banheiro	Domicílios com fossa rudimentar	Domicílios com fossa verde	Domicílios com fossa séptica + sumidouro	Domicílios que lançam a céu aberto	Domicílios dispõem o esgoto em rede publica	Observações
MELANCIAS DE CIMA	85	4	81	81	0	0	85	0	TODOS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
GRAVIE	103	24	79	79	0	0	103	0	TODOS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
IBICUITABA	288	0	288	288	0	0	221	0	ALGUNS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
MELANCIAS DE BAIXO	170	6	164	164	0	0	164	0	TODOS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
OLHO DAGUA	162	0	162	162	0	0	153	0	ALGUNS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
PEIXE GORDO	226	0	226	226	0	0	186	0	ALGUNS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
TREMEMBE	196	6	190	190	0	0	116	0	ALGUNS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
PRAIA DE MELANCIAS	18	0	18	18	0	0	18	0	TODOS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
ARISA	35	20	15	15	0	0	35	0	TODOS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO

Localidades	Total de domicílios	Domicílios sem banheiro	Domicílios com banheiro	Domicílios com fossa rudimentar	Domicílios com fossa verde	Domicílios com fossa séptica + sumidouro	Domicílios que lançam a céu aberto	Domicílios dispõem o esgoto em rede publica	Observações
QUITÉRIAS	247	21	226	226	0	0	145	0	ALGUNS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
MORRO PINTADO	182	27	155	155	0	0	131	0	ALGUNS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO

- Manibu

A situação encontrada no distrito de Manibu é semelhante à encontrada no distrito de Ibicuitaba: não há sistema coletivo de tratamento de esgoto implantado. Os efluentes tratados são apenas aqueles encaminhados para as fossas verdes, existente em apenas 11 domicílios. A maior parte dos efluentes gerados é encaminhada para fossas rudimentares, que, de acordo com o levantamento da Prefeitura Municipal, estão presentes em quase 96% dos domicílios do distrito (Tabela 47).

No distrito, como um todo, grande parte dos domicílios lança seu esgoto a céu aberto, principalmente nos quintais e nos terrenos das propriedades.

A maior parte dos efluentes gerados é encaminhada para fossas rudimentares que, de acordo com o levantamento da Prefeitura Municipal, estão presentes em quase 96% dos domicílios do distrito.

Tabela 47: Cobertura dos serviços de esgotamento sanitário das áreas urbanas e rurais – Distrito de Manibu
Fonte: Prefeitura Municipal de Icapuí, 2019.

Distrito/Localidade	Nº Domicílios Particulares (Unidades)			Índices	
	Total	Coberto	Ativo	Cobertura	Atendimento
Manibu	**783**	**11**	**11**	**1,4%**	**1,4%**
MANIBÚ	68	0	0	0,0%	0,0%
BARRINHA DE MANIBÚ	27	0	0	0,0%	0,0%
PRAIA DE MANIBÚ	27	0	0	0,0%	0,0%
CORREGO DO SAL	27	11	11	40,7%	40,7%
VILA UNIÃO	63	0	0	0,0%	0,0%
VILA NOVA	64	0	0	0,0%	0,0%
VILA DA PAZ	23	0	0	0,0%	0,0%
PRAIA DO CEARÁ	450	0	0	0,0%	0,0%
VILA DO MAR	34	0	0	0,0%	0,0%

Não foram identificados nem informados pontos críticos associados ao risco de contaminação pelo lançamento de esgotos no distrito. O Atlas Esgotos (ANA, 2017), aponta que o Córrego da Mata é o principal corpo receptor dos efluentes gerados pela população, no entanto, o curso hídrico em sua passagem pelo distrito não corta área urbana ou qualquer outra localidade de forma considerável.

A Tabela 48 detalha as informações sobre o esgotamento sanitário, nas áreas rurais e urbanas do Distrito Manibu, levantadas pela Prefeitura Municipal.

Tabela 48: Esgotamento Sanitário – Distrito de Manibu.
Fonte: Prefeitura Municipal de Icapuí, 2019.

Localidades	Total de domicílios	Domicílios sem banheiro	Domicílios com banheiro	Domicílios com fossa rudimentar	Domicílios com fossa verde	Domicílios com fossa séptica + sumidouro	Domicílios que lançam a céu aberto	Domicílios dispõem o esgoto em rede publica	Observações
MANIBÚ	68	7	61	61	0	0	58	0	A MAIORIA DOS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
BARRINHA DE MANIBÚ	27	2	25	25	0	0	27	0	TODOS OS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
PRAIA DE MANIBÚ	27	2	25	25	0	0	27	0	TODOS OS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
CORREGO DO SAL	27	2	25	14	11	0	16	0	ALGUNS DOS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
VILA UNIÃO	63	0	63	63	0	0	63	0	TODOS OS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
VILA NOVA	64	4	60	60	0	0	64	0	TODOS OS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
VILA DA PAZ	23	2	21	21	0	0	23	0	TODOS OS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
PRAIA DO CEARÁ	450	0	450	450	0	0	450	0	TODOS OS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO
VILA DO MAR	34	0	34	34	0	0	34	0	TODOS OS DOMICILIOS JOGAM ESGOTO A CEU ABERTO

5.2.3. Caracterização da Prestação dos Serviços

O principal propósito da utilização de indicadores é avaliar e acompanhar a prestação dos serviços com relação ao atendimento das condições de eficiência, regularidade, continuidade e segurança, por exemplo. Ao possibilitarem o monitoramento da gestão dos serviços e evidenciar avanços, retrocessos e potenciais de aprimoramento, os indicadores servem de referência no processo de definição das metas e objetivos que devem ser alcançados.

Para fins de verificação do desempenho são geralmente utilizados os indicadores e as informações disponibilizadas pelo SNIS, porém, o sistema não

apresenta dados para o município, nem foram disponibilizados informações por parte da SAAE Icapuí.

5.2.4. Legislação Municipal

O município dispõe de Lei Orgânica, podendo se destacar os aspectos abaixo, relativos ao esgotamento sanitário.

> *"[...]*
>
> *CAPÍTULO III - Do Meio Ambiente*
>
> *Art. 222 – Serão destinados pelo menos dez por cento do imposto arrecadado com base no artigo 158, inciso III da Constituição Federal, para a compra e manutenção de equipamentos que combatam a poluição, como também para o tratamento dos esgotos domésticos.*
>
> *[...]".*

5.2.5. Avaliação a Prestação dos Serviços

- Coleta e transporte

Na Sede Municipal, está em implantação um sistema completo de esgotamento sanitário, contudo, hoje predominam as fossas rudimentares para a destinação dos esgotos, apesar de ser considerada uma solução com elevado potencial de contaminação do solo e da água, inclusive de proliferação de vetores de diversas doenças. Nos distritos de Ibicuitaba e Manibu, a maior parte dos domicílios se utiliza de fossas sépticas para a destinação dos esgotos gerados.

Além disso, foi informada a existência de ligações irregulares da rede de drenagem na rede de esgoto e o lançamento de esgoto em canais que cortam o município. Dessa forma, os cursos hídricos e o sistema de águas pluviais são utilizados no afastamento dos esgotos gerados pela população sem qualquer tipo de tratamento associado.

O SES em implantação não cobre toda a área urbana do Distrito Sede, alcançando a região central e alguns bairros circunvizinhos. Não foi possível identificar, com precisão a cobertura do sistema, uma vez que não foram tais informações não foram repassadas ao Consórcio.

- Capacidade de tratamento

O município não possui sistema coletivo de tratamento de esgoto em operação. Uma parcela da população se utiliza de fossas sépticas para a destinação dos esgotos gerados, no entanto, não foi possível identificar a situação quanto à operação e manutenção dessas unidades.

O SES da Sede municipal conta com uma estação de tratamento de esgoto, mas que ainda não opera aguardando o término das obras do sistema de coleta, especificamente as obras civis de duas estações elevatórias. Quando em operação, a ETE irá tratar os esgotos a nível terciário, por meio um sistema de lagoas: uma lagoa facultativa e uma lagoa de maturação, com lançamento do efluente no solo em estrutura adequada para sua infiltração. Um sistema de tratamento plenamente aplicável e que, com operação adequada, pode atingir uma redução de matéria orgânica da ordem de 85%.

De acordo com o Atlas Esgoto (ANA, 2017), o município apresenta um déficit de 6,9 L/s em termos da vazão de tratamento, o que representa uma geração diária de carga orgânica da ordem de 320,5 Kg DBO lançada nos cursos hídricos do município.

5.2.6. Potencialidades e Deficiências

Com as informações obtidas e levantadas nas visitas técnicas realizadas às unidades dos sistemas, foram identificadas potencialidades e deficiências nestes sistemas no tocante à operação e manutenção e aos aspectos legais e institucionais, expostos na Tabela 49.

Tabela 49: Potencialidades e deficiências nos sistemas de esgotamento do município

Potencialidades	• Sistema de esgotamento sanitário em etapa final de implantação; • Utilização de fossas sépticas, principalmente nos distritos de Ibicuitaba e Manibu; • Inexistência de valas negras nos logradouros; • SAAE, apesar das dificuldades, em processo de aprimoramento e melhoria dos serviços; • Existência de legislação municipal acerca do tema; • O SAAE não possui funcionários para atuar especificamente nos serviços relacionados ao esgotamento sanitário e estrutura organizacional e administrativa que abarque o serviço em questão.
Deficiências	• Inexistência de sistema de esgotamento sanitário nos distritos, além da Sede; • Existência de ligações das redes de água pluvial na rede de esgoto; • Utilização de fossas rudimentares, que proporcionam elevado potencial de contaminação ambiental;

	• Lançamento de esgoto in natura em cursos hídricos e canais; • Falta de programas de educação ambiental e sanitária; • Falta de informações de manutenção das fossas sépticas; • Os serviços não são regulados; • Necessidade de ampliação dos investimentos em melhorias e ampliações dos sistemas.

5.3. DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

A Lei do Saneamento, Lei Nº 11.445/2007, define o sistema de drenagem como o conjunto de serviços, atividades, infraestruturas e instalaçõesoperacionais de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Historicamente, as cidades se desenvolveram próximas aos cursos hídricos principalmente pela facilidade de obtenção de água, seja para consumo próprio, para uso na produção de alimentos ou na dessedentação de animais. O desenvolvimento urbano, sem o devido planejamento do uso e ocupação do solo e, portanto, sem as infraestruturas necessárias para a minimização dos efeitos da urbanização, desencadeou o surgimento de problemas associados ao escoamento das águas pluviais, causados principalmente pela impermeabilização da área de drenagem e da ocupação de áreas inadequadas. Os alagamentos e inundações, tão comuns nos centros urbanos, são os principais problemas associados à deficiência ou inexistência de manejo das águas pluviais. A eles se relacionam outros tantos efeitos adversos com consequências à saúde, à segurança e ao bem-estar da sociedade, como a proliferação de vetores relacionados à transmissão da filariose e a malária, a leptospirose e diversas outras doenças de veiculação hídrica.

Além disso, as cheias causadas por eventos hidrológicos de alta intensidade e intensificados pelo processo de urbanização descontrolado, traz prejuízos materiais e, inclusive, pode levar a perdas humanas.

5.3.1. Bacia Hidrográfica

O território do município de Icapuí está totalmente inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe, sub-bacia hidrográfica do Baixo Jaguaribe. A sub-bacia em questão localiza-se na porção oriental do Estado do Ceará limita-se com o Estado do Rio Grande do Norte a leste, o Oceano Atlântico ao norte, sub-bacias do Médio Jaguaribe e Banabuiú, respectivamente as Bacias Metropolitanas a oeste e ao sul e sudoeste.

A Tabela 50 apresenta as características hidrológicas de cada um dos municípios inseridos na sub-bacia.

Tabela 50: Características hidrológicas dos municípios da sub-bacia do Baixo Jaguaribe.
Fonte: Caderno Regional da Sub-Bacia do Baixo Jaguaribe (2009).

Município	Precipitação Pluviométrica Média Anual (mm)	Deflúvio Médio Anual (mm)	Volume Escoado Médio Anual (hm³)	Evapotranspiração Potencial (mm)
Aracati	935	37	58	1.611
Alto Santo	834	62	85	1.892
Fortim	1.435	37	58	1.611
Ibicuitinga	974	65	24	1.933
Icapuí	**949**	**68**	**29**	**1.611**
Itaiçaba	935	63	16	1.346
Jaguaruana	752	62	43	1.846
Limoeiro do Norte	720	45	68	1.933
Morada Nova	742	77	200	1.933
Palhano	707	44	19	1.846
Quixeré	857	71	8	1.933
Russas	857	64	104	1.846
Tabuleiro do Norte	794	38	34	1933

A Figura 99 apresenta o mapa da Região Hidrográfica de Icapuí

Figura 99: Região hidrográfica de Icapuí.

5.3.2. Urbanização e Drenagem

A urbanização pode ser entendida como o processo que envolve o crescimento da população e da extensão territorial das cidades. O processo de urbanização das sociedades acontece a partir êxodo rural, que é a transferência da população do campo para as cidades.

No Brasil, o êxodo rural está associado, principalmente, ao processo de mecanização do campo, que diminuiu postos de trabalho e obrigou a migração da população rural para os centros urbanos em busca de melhores condições de vida.

Os avanços da urbanização podem comprometer os fatores do ambiente, que se modificam profundamente em suas condições naturais. O desenvolvimento urbano brasileiro aconteceu, e vem acontecendo, sem o provimento dos melhoramentos essenciais à saúde e qualidade de vida da população e acumulando problemas principalmente associados à ocupação irregular e desordenada. Vemos ocupação de áreas irregulares; impermeabilização do

solo sem controle; aumento na frequência dos alagamentos; deterioração da qualidade da água; entre outros.

O município tem

Icapuí possui uma área de 423,539 km² e 18.392 habitantes, segundo o Censo do IBGE de 2010, o que gera uma densidade demográfica é de 43,43 habitantes/km². O município tem três distritos – Icapuí, Ibicuitaba e Manibu – sendo a maior densidade demográfica encontrada na zona urbana da Sede Municipal. De acordo com o IBGE, o município possui três núcleosurbanos em seu território, cada um deles correspondente a um núcleo distrital (Figura 100), contudo, a maior parte da população – 54,09% (IBGE, 2010) – vive em áreas rurais.

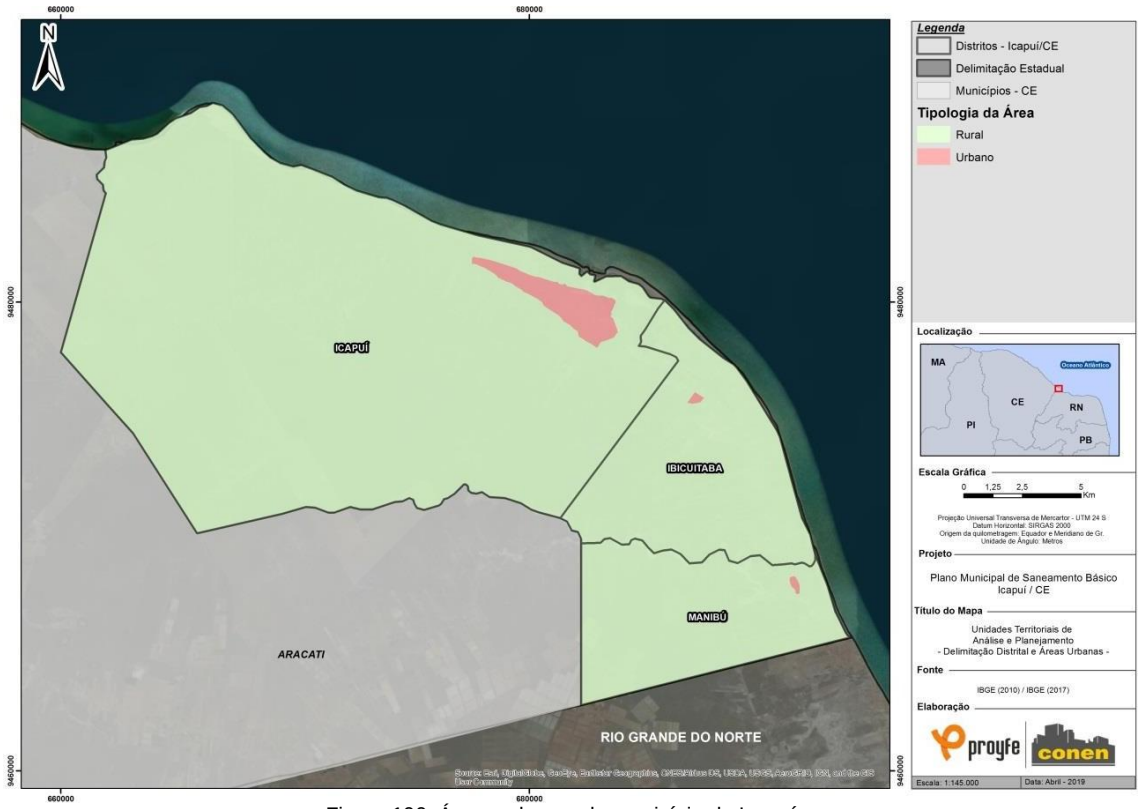

Figura 100: Áreas urbanas do município de Icapuí.

Assim, a taxa de urbanização do município reduziu cerca de 8,3% entre 1991 e 2000, passando de 37,33% em 1991 para 29,04% em 2000. No período seguinte a taxa de urbanização voltou a aumentar, contudo, o município ainda é majoritariamente rural (Tabela 51).

Tabela 51: População urbana e rural e taxa de urbanização.

Icapuí	1991	2000	2010	Taxa geométrica de crescimento anual – TGCA	
População Total	13.661	16.052	18.392	1,81%	1,37%
Urbana	5.100	4.662	5.787	-0,99%	2,19%
Rural	8.561	11.390	12.605	3,22%	1,02%
Taxa de Urbanização	37,33%	29,04%	31,46%	-	-

Com relação à tipificação das edificações, predominam no município as unifamiliares térreas; na Sede é possível observar edificações com até dois pavimentos, porém ainda unifamiliares. À medida que se afasta da regiãocentral da Sede Municipal, as áreas livres das edificações (quintais e jardins) vão se tornando maiores.

Quanto à tipologia do arruamento, são encontradas no município ruas asfaltadas, pavimentadas com paralelepípedo e logradouros sem qualquer tipo de pavimentação.

Outras características quanto à urbanização e a existência de melhoramentos urbanos são apresentadas na Tabela 52. A situação específica quanto à existência ou não de pavimentação nos distritos do município é apresentada nos subitens abaixo.

Tabela 52: Características do entorno dos domicílios: pavimentação, calçada, meio-fio e existência de bueiro.
Fonte: IBGE, 2010.

Características do Entorno	Existência de Características do entorno	Total
Pavimentação	Existe	720
	Não Existe	240
	Sem declaração	4.262
	Total	**5.222**
Calçada	Existe	463
	Não Existe	497
	Sem declaração	4.262
	Total	**5.222**
Meio-fio/guia	Existe	525
	Não Existe	4.354
	Sem declaração	4.262
	Total	**9.141**
Bueiro/boca de lobo	Existe	1
	Não Existe	959
	Sem declaração	4.262
	Total	**5.222**

5.3.3. Descrição dos sistemas existentes

Conceitualmente, o sistema de drenagem é composto por dois tipos de sistemas: o de macrodrenagem e o de microdrenagem. A situação encontrada

nesses sistemas em cada um dos distritos é descrita em maiores detalhes nos itens seguintes.

5.3.3.1. Microdrenagem

O sistema de microdrenagem compreende a rede de condutos e acessórios, no nível de loteamento, responsável pelo escoamento das águas pluviais. Um sistema de microdrenagem pode ser composto por guias e sarjetas, sarjetões, bocas de lobo, poços de visita, galerias de águas pluviais e canais de pequena dimensão.

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2008), o município Icapuí conta com serviço de drenagem urbana subterrâneo, classificado como separador, com lançamento em curso d'água permanente, áreas livres e lagoas. Contudo, a rede de microdrenagem é bastante reduzida, existente de fato somente no Distrito de Ibicuitaba. No restante do município, sobretudo no Distrito Sede, os dispositivos de drenagem estão associados à drenagem das rodovias e estradas que cortam o município, principalmente a CE-261, e às sarjetas, quando existente, somente por meio das sarjetas, sem nenhuma outra estrutura de coleta e escoamento.

- Distrito Sede

Em diversos pontos, as águas captadas e retiradas da pista por esses dispositivos não são direcionadas adequadamente para um corpo hídrico, favorecendo a formação de pontos de alagamento e enxurradas nas partes baixas e nas áreas localizadas na margem direita da rodovia, considerando o sentido Icapuí-Fortaleza (Figura 101 à Figura 104).

Figura 101: Sarjeta e bueiro – CE-261, no Distrito Sede

Figura 102: Bueiro com grelha no Distrito Sede

Figura 103: Sarjeta e grelha – CE-261, no Distrito Sede

Figura 104: Sarjeta e bueiro com encaminhamento adequado – CE-261, no Distrito Sede

A Figura 105 e Tabela 53 apresentam os principais pontos associados à drenagem das águas pluviais no distrito.

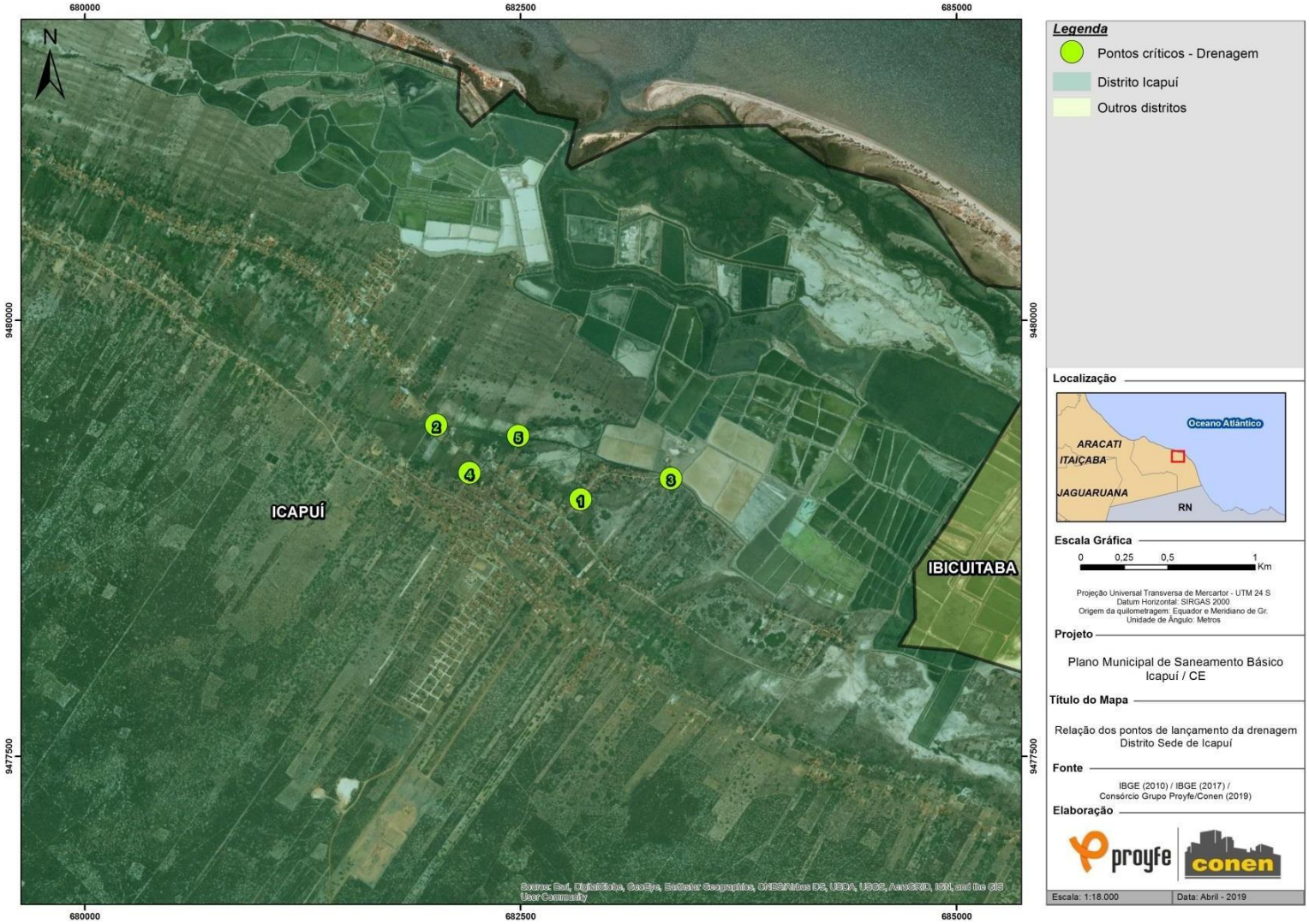

Figura 105: Principais lançamentos da drenagem - Distrito Sede.

Tabela 53: Relação dos pontos associados à drenagem – Distrito Sede.

Ponto	Coordenadas	Descrição
1	Longitude: 682844.03 m E Latitude: 9478974.43 m S	Canal – Distrito Sede
2	Longitude:682015.71 m E Latitude: 9479401.47 m S	Bueiro – Distrito Sede
3	Longitude: 683363.00 m E Latitude: 9479095.00 m S	Canal – Distrito Sede
4	Longitude:682207.00 m E Latitude: 9479127.00 m S	Canal – Distrito Sede
5	Longitude: 682487.00 m E Latitude: 9479339.00 m S	Canal – Distrito Sede

- Ibicuitaba

Segundo informações repassadas pela Secretaria de Infraestrutura e Saneamento, responsável pelos serviços de associados à drenagem no município, a área urbana do Distrito de Ibicuitaba é única com um sistema de microdrenagem implantado, destinado à coleta e transporte das águas pluviais drenadas na sua área. No entanto, o município não possui informações cadastrais da rede implantada ou outras unidades do sistema, não sendo possível a identificação das características técnico-construtivas das unidades e seus pontos de lançamento (Figura 106 a Figura 109).

Figura 106: Boca de lobo na localidade de Melancias, no Distrito de Ibicuitaba

Figura 107: Boca de lobo com tampa danificada na localidade de Melancias, no Distrito de Ibicuitaba

Figura 108: Sarjeta e boca de lobo na localidade de Melancias, no Distrito de Ibicuitaba

Figura 109: Boca de lobo na localidade de Quitérias, no Distrito de Ibicuitaba

A Figura 110 e Tabela 54 apresentam os principais pontos associados à drenagem das águas pluviais no distrito.

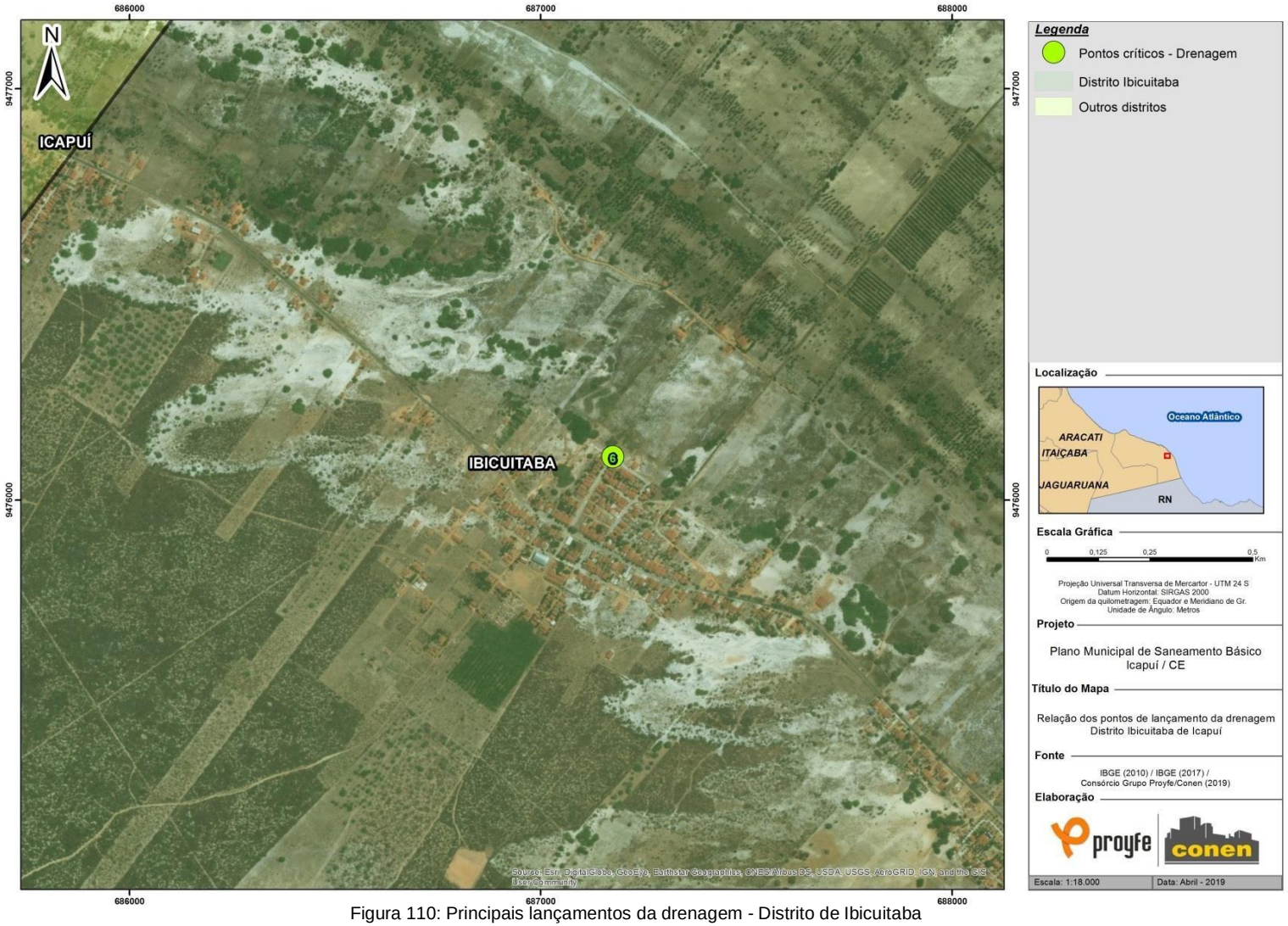

Figura 110: Principais lançamentos da drenagem - Distrito de Ibicuitaba

Tabela 54: Relação dos pontos associados à drenagem – Distrito de Ibicuitaba.

Ponto	Coordenadas	Descrição
1	Longitude:687175.39 m E Latitude: 9476105.87 m S	Ponto de lançamento da drenagem – Localidade de Quitérias

- Manibu

Assim como no Distrito Sede, em Manibu não há sistema de microdrenagem implantado, os dispositivos de drenagem existentes estão associados à drenagem da rodovia CE-261, que corta a localidade.

5.3.3.2. Macrodrenagem

A macrodrenagem corresponde à rede de drenagem natural existente em um território, sendo constituída pelos rios, córregos e riachos, podendo ser formada também por canais artificiais construídos para dar escoamento às águas pluviais. Conceitualmente, a macrodrenagem se destina à conduçãofinal das águas captadas pela microdrenagem, dessa forma, a micro e a macrodrenagem se completam em termos do escoamento dos deflúvios.

O município de Icapuí não possui drenagens significativas, podendo ser citados os córregos da Mata, Manguinho e Córrego do Sal, que passam pela localidade do Peixe Gordo, Distrito de Manibu. Não há canais artificiais construídos para macrodrenagem, sendo o deflúvio escoado pela drenagem natural, através dos córregos que cortam as zonas urbanas do município.

Não são executadas, por parte da Secretaria de Municipal de Infraestrutura e Saneamento, quaisquer atividades de manutenção e limpeza das drenagens naturais. A limpeza e manutenção de canais, independentemente do tipo, compreende a retirada, de forma manual ou mecânica, de obstáculos presentes no leito que impeçam o fluxo da água e propiciem a sua estagnação, sendo uma atividade fundamental para que ele consiga exercer a sua função.

5.3.4. Áreas de Risco de Inundação

O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (2013) em seu volume específico do Estado do Ceará informa que, entre 1991 e 2012, Icapuí passou por um evento de enxurrada e um evento de grande alagamento em 2009, que afetou um total

de 266 pessoas e deixou 76 pessoas desalojados. O Atlas não informa eventos de inundações no município para o período especificado.

Em 2008, por exemplo, a Prefeitura Municipal teve que decretar estado de calamidade pública, após uma chuva de 255 milímetros no município que atingiu diversas comunidades, deixando ruas alagadas, famílias desabrigadas, interdição de vias de acesso, em outros reflexos (Figura 111 e Figura 112).

O volume de chuva naquele evento, de acordo com informações da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme) à época, foi o maior registrado no município desde 1988, quando a instituição começou a monitorar as precipitações no estado[3].

Figura 111: Rua do município alagada com a chuva em 2009: Foto por Verônica Prado.

Figura 112: Rua do município alagada com a chuva em 2009. Foto por Verônica Prado.

O município não possui um levantamento das áreas de risco de inundação, no entanto, foram informadas a existência de 8 (oito) pontos críticos relacionados a eventos de inundação, cheias e/ou alagamentos. A Figura 113 a Figura 115 apresentam a localização dessas áreas, algumas delas associadas à ocupação irregular de áreas próximas ao leito dos cursos d'água e à ocupação de sua planície natural de cheia.

[3] https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/icapui-tem-chuva-de-255-milimetros-a-maior-do-ceara-desde-2015.ghtml

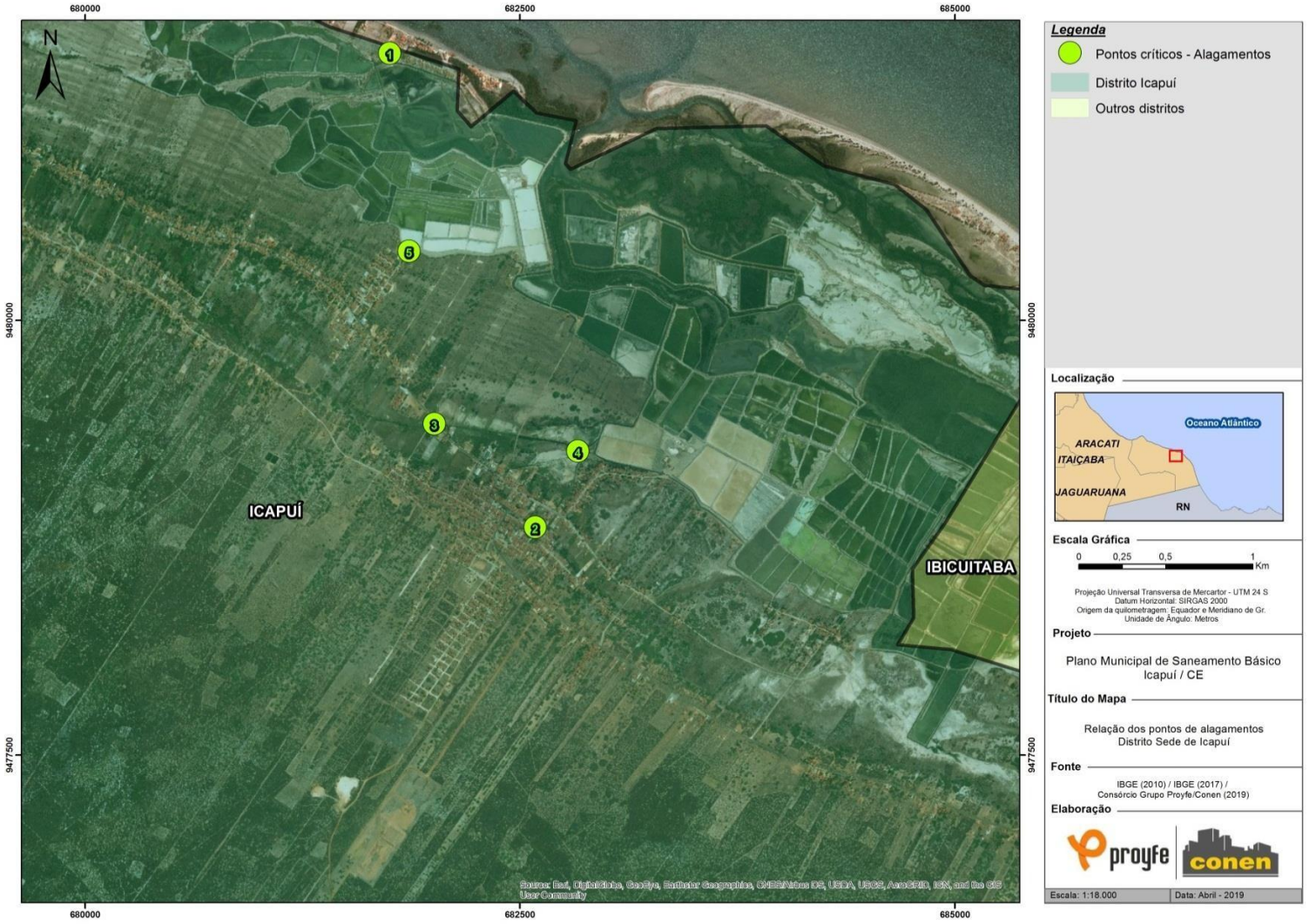

Figura 113: Principais pontos críticos relacionados a eventos de inundação, cheias e/ou alagamentos – Distrito Sede.

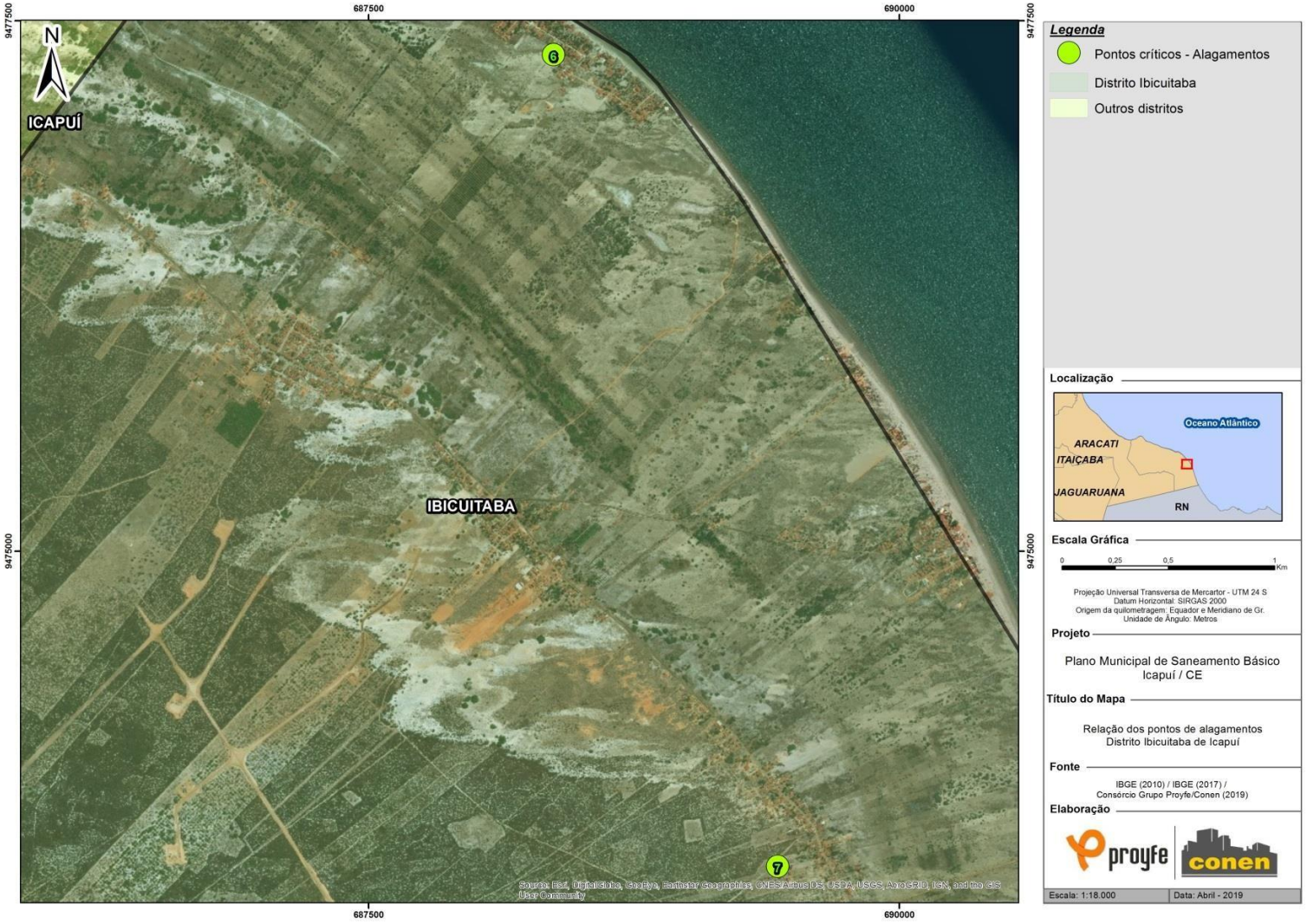

Figura 114: Principais pontos críticos relacionados a eventos de inundação, cheias e/ou alagamentos – Distrito de Ibicuitaba.

Figura 115: Principais pontos críticos relacionados a eventos de inundação, cheias e/ou alagamentos – Distrito de Manibu.

Além disso, quando em eventos de chuva, que não precisam ser de grande volume ou intensidade, há a formação de bolsões e pontos de alagamento em diversas vias do município (Figura 116 a Figura 118). Esses problemas acontecem em diversos pontos na região central do município e na localidade de Cajuais. O mesmo acontece na Avenida Enoque Carneiro, no trecho entre o Posto de Gasolina e a Casa Mercantil, e na Rua Engenheiro Alcântara, próximo à Câmara Municipal. Durante eventos mais intensos a água chega a invadir as residências, afetando sobremaneira a população. Foi informado também que a Lagoa do Salgadinho causa problemas na localidade de Malhado.

Algumas dessas situações seriam facilmente eliminadas, caso chegassem a existir, se houve um sistema de coleta e afastamento das águas pluviais.

Figura 116: Alagamento na Rua Zé Biru, Centro - Distrito Sede.

Figura 117: Alagamento na Rua Zé Biru, Centro - Distrito Sede.

Figura 118: Alagamento na Rua Zé Biru, Centro - Distrito Sede.

.

5.3.5. Potencialidades e Deficiências

Com as informações obtidas e levantadas nas visitas técnicas realizadas às unidades dos sistemas, foram identificadas potencialidades e deficiências nestes sistemas no tocante à operação e manutenção e aos aspectos legais e institucionais, expostos na Tabela 55.

Tabela 55: Potencialidades e deficiências no manejo das águas pluviais no município.

Potencialidades	• Município conta com uma Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC); • Existência legislação sobre o tema Código de Posturas, Política Municipal de Meio Ambiente e Código de Vigilância Sanitária; • Obrigatoriedade da implantação de sistema de drenagem em novos loteamentos; • Atuação da Secretaria de Infraestrutura e Saneamento na fiscalização.
Deficiências	• Áreas de risco de inundações ainda não mapeadas; • Inexistência de Plano Diretor e Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU); • Baixa cobertura do sistema de drenagem; • Ausência de programação de limpeza e manutenção do sistema existente; • Falta de programas de educação ambiental e sanitária.

5.4. LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os serviços de limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos são definidos como as atividades, infraestrutura e instalações envolvidas na coleta,transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos.

O manejo dos resíduos sólidos se tornou uma pauta importante nas últimas décadas motivada, principalmente, pelas atuais demandas ambientais, sociais e econômicas que se impõem à sociedade e ao aumento da expansão da consciência coletiva com relação ao meio ambiente. A preocupação com os resíduos deve começar na hora do consumo de um produto e não deve se limitar à sua disponibilização para coleta. De modo simplificado, o ciclo dos resíduos passa pelas seguintes etapas: geração; manuseio, separação, acumulação e acondicionamento na fonte; coleta; transferência e transporte; separação, processamento e/ou transformação; e disposição final.

Desde 2010, o Brasil tem uma Política Nacional de Resíduos Sólidos, a PNRS: a Lei Nº 12.305 é considerada um marco para o setor no país, principalmente pelo avanço que possibilitou no enfrentamento dos problemas decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. A PNRS disciplina a coleta, o destino

final e o tratamento de resíduos urbanos, e estabelece metas e diretrizes importantes para o setor, como: o fechamento dos lixões; a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; a coleta seletiva e a logística reversa como instrumento no manejo de resíduos, assim como a necessidade de elaboração de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS.

Além disso, traz inovação de conceitos importantes e estabelece princípios que vão de encontro com o modo de vida e a forma com a qual o assunto era tratado até então.

Na gestão e gerenciamento dos resíduos, deve ser observada, de acordo com a Lei, a ordem de prioridade apresentada na Figura 119, que se inicia com a não-geração e segue até a disposição final adequada dos rejeitos.

Figura 119: Ordem de prioridade para a gestão de resíduos.

Quanto à responsabilidade, ela deve ser compartilhada dos geradores de resíduos, incluindo os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, os titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos, no caso, o poder público municipal, inclusive a população em geral.

Segundo o Censo 2010 do IBGE, pouco mais de 82% dos domicílios domunicípio de Icapuí têm seus resíduos coletados, seja diretamente pelo serviçode limpeza urbana ou indiretamente por meio de caçambas do próprio serviço. A segunda forma de destinação mais comum no município é a queima não controlada dos resíduos, praticada por quase 16% dos domicílios. Quando queimados os resíduos podem liberar gases extremamente tóxicos e causar

danos à saúde da população, por isso, a prática pode ser considerada crime ambiental[4] e merece atenção por parte do Poder Público local.

O restante dos domicílios possui outras formas de destinação, como o lançamento em terreno baldio (0,3%), aterramento na propriedade (1,5%) e outros destinos não especificados, conforme apresenta a Figura 120.

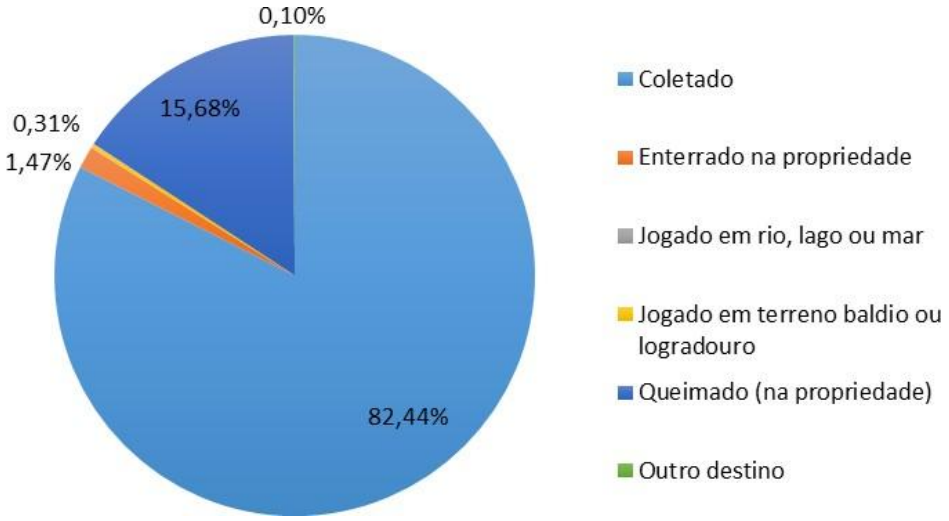

Figura 120: Destinação dos resíduos sólidos - Censo 2010.

5.4.1. Atendimento e Cobertura dos Serviços

Os itens abaixo apresentam as informações a respeito da destinação dos resíduos sólidos por distrito de acordo com os dados do último Censo do IBGE, realizado em 2010. Cabe ressalta-se, novamente que, de acordo com a Prefeitura Municipal, os serviços de coleta domiciliar pública porta-a-porta atingem o percentual de 100% dos domicílios do município.

- Icapuí - Sede
- Para o Distrito Sede, o Censo 2010 informa que aproximadamente 85,5% dos domicílios têm seus resíduos coletados pelo serviço de limpeza urbana, seja o serviço realizado de forma direta ou indireta. A queima não controlada é praticada por quase 12,6% dos domicílios e, como práticas menos comuns, aparecem o descarte em terrenos

[4]Lei de Crimes Ambientais, nº 9.605 de 1998.

baldios, o enterramento na propriedade e outras formas de destinação não especificadas (Figura 121).

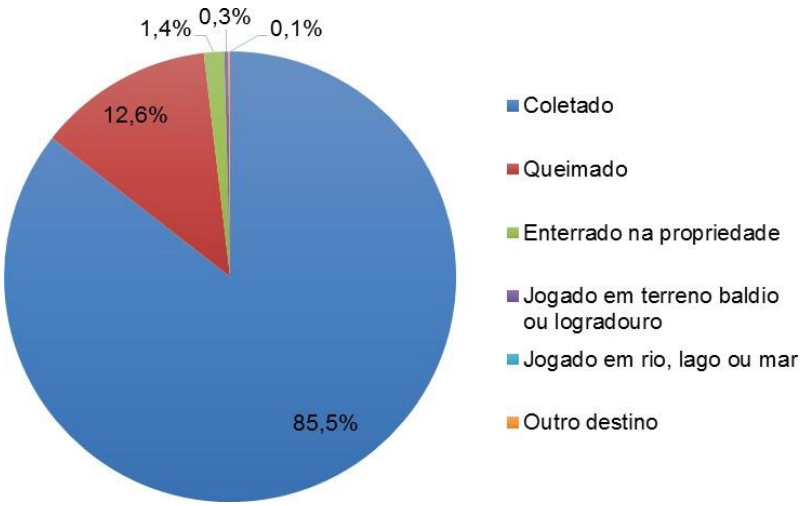

Figura 121: Destinação dos resíduos sólidos no Distrito Sede de Icapuí.
Fonte: Censo 2010.

- Ibicuitaba

No Distrito de Ibicuitaba, a grande maioria dos domicílios – quase 81% – têm seus resíduos coletados pelo serviço de limpeza urbana, seja o serviço realizado de forma direta ou indireta. Aqui, a queima não controlada de resíduos é a prática mais comum do que no Distrito Sede, sendo a forma de destinação de aproximadamente 19% dos domicílios.

No restante dos domicílios a população enterra os resíduos na propriedade onde reside, conforme apresentado na Figura 122.

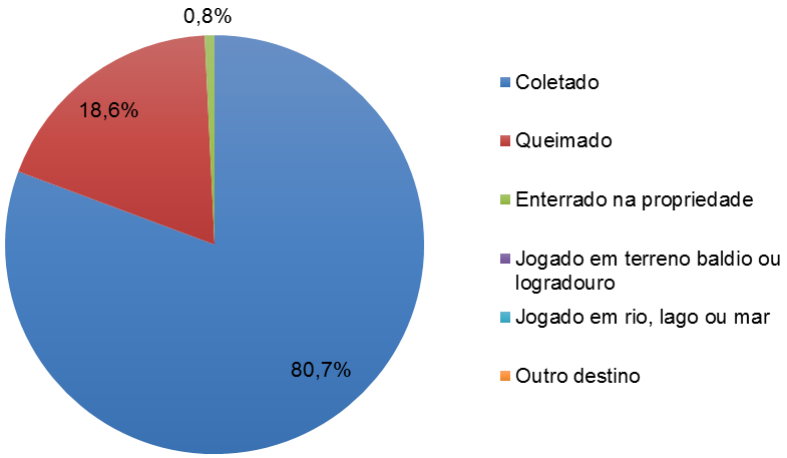

Figura 122: Destinação dos resíduos sólidos no Distrito de Ibicuitaba.
Fonte: Censo 2010.

- Manibu

No Distrito de Manibu, a queima não controlada de resíduos é a prática mais comum, sendo a destinação dada aos resíduos em aproximadamente 53% dos domicílios. Quase 42% das residências têm seus resíduos coletados pelo serviço de limpeza urbana, seja o serviço realizado de forma direta ou indireta.

Como práticas menos adotadas aparecem o descarte em terrenos baldios(0,4%) e o enterramento na propriedade (4,6%), conforme apresenta a Figura 123.

Figura 123: Destinação dos resíduos sólidos no Distrito de Manibu.
Fonte: Censo 2010.

5.4.2. Classificação dos Resíduos Sólidos

A classificação dos resíduos a ser utilizada durante o estudo segue a classificação apresenta na Lei nº 12.305, de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. A PNRS divide os resíduos segundo dois critérios: quanto à origem e à periculosidade. Com relação à origem os resíduos podem ser classificados como:

a) Resíduos domiciliares: aqueles originários de atividades domésticas em residências urbanas (casas, apartamentos e condomínios);
b) Resíduos de limpeza urbana: aqueles originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
c) Resíduos de estabelecimentos comerciais: aqueles gerados nas atividades comerciais e nas empresas prestadores de serviços;

d) Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nos sistemas de saneamento, principalmente nas atividades de tratamento;
e) Resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
f) Resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde;
g) Resíduos da construção civil: os gerados nas atividades de construção, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, inclusive os resíduos resultantes da preparação e escavação de terrenos;
h) Resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias, inclusive os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
i) Resíduos de serviços de transportes: os originários em portos,aeroportos, terminais rodoviários, alfandegários e ferroviários;
j) Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Já quanto à periculosidade os resíduos podem ser classificados,essencialmente, como:

a) Resíduos perigosos: aqueles que, em razão de sua natureza, composição e características apresentam risco à saúde pública e/ou ao meio ambiente. Estes resíduos podem apresentar características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade,
b) Resíduos não perigosos: aqueles que não apresentam risco à saúde pública e/ou à qualidade ambiental.

O conhecimento e a consideração da classificação dos resíduos é o primeiro passo para o gerenciamento correto dos resíduos sólidos, uma vez que dele já podemos ter uma ideia das melhores soluções tecnológicas para os resíduos do município no que concerne à coleta, transporte e destinação final.

5.4.3. Caracterização dos Resíduos Sólidos do Município

Diversos fatores influenciam na composição e na quantidade de resíduos gerados por uma determinada população. De maneira geral, as características

dos resíduos podem variar em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos.

Assim como a observação da classificação dos resíduos, a caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos é de fundamental importância para a correta gestão dos mesmos. A geração *per capita*, por exemplo, é o elemento básico para o dimensionamento de todas as unidades que compõem o sistema de limpeza urbana, enquanto a composição gravimétrica é a base para a definição da melhor destinação final para os resíduos e da avaliação do potencial de reciclagem dos componentes e a realização de coleta seletiva.

- Composição Gravimétrica e Origem dos Resíduos

A composição gravimétrica compreende a proporção entre a quantidade de cada tipo de resíduo produzido e o todo.

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Ceará, elaborado em 2015 sob a coordenação do Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente – Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente - CONPAM, realizou o estudo da gravimetria dos resíduos para os municípios da região do Litoral Leste, onde está inserido o município de Icapuí. Os resultados são apresentados na Figura 124, abaixo.

De acordo com o Estudo, a maior parte dos resíduos gerados pelos municípios da região é composta por material orgânico, seguido pelos plásticos, vidros e papeis. Em menores volumes são encontrados ainda, metais, embalagens tetra pack[5] e outros.

Se dividirmos os resíduos produzidos no município apenas em resíduos orgânicos, materiais recicláveis e rejeitos, ou seja, se agruparmos os resíduos entre aqueles passíveis de serem compostados e reciclados ou não,observamos que 40% dos resíduos produzidos se enquadram na primeiracategoria, 30% pode ser reciclados e o restante (30%) compreende os materiais que, sem possibilidade de aproveitamento, seriam encaminhadospara destinação final.

[5] Embalagens cartonadas utilizadas para alimentos e bebidas.

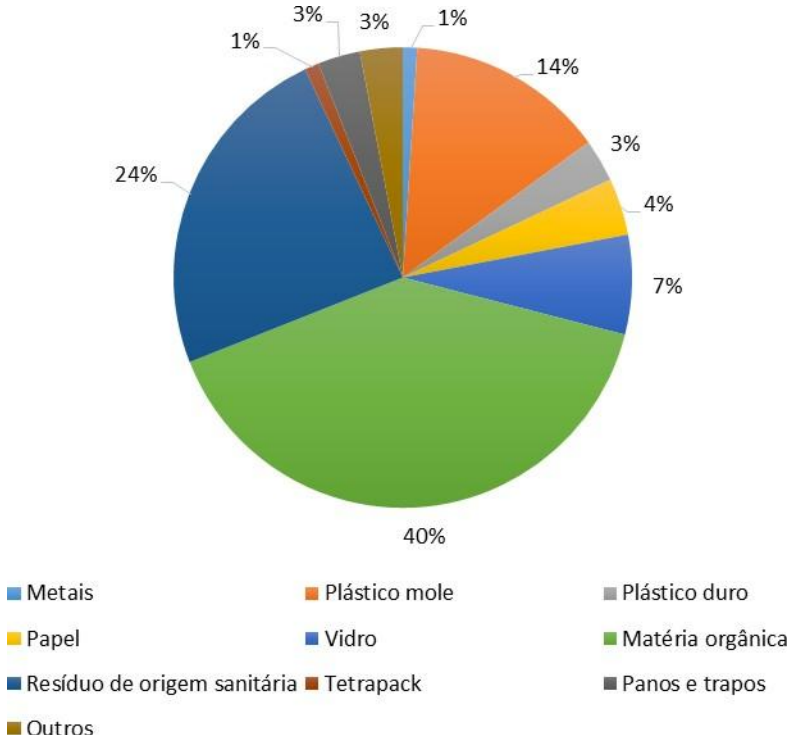

Figura 124: Composição gravimétrica dos resíduos dos municípios do Litoral Leste.

Quanto à origem dos resíduos, o Estudo aponta que quase a metade dos resíduos é de origem doméstica; e as atividades de construção e demolição e as atividades de limpeza urbana também estão entre as grandes geradoras, cada uma delas compreendendo, respectivamente, 24,5% e 10% da geração (Figura 125).

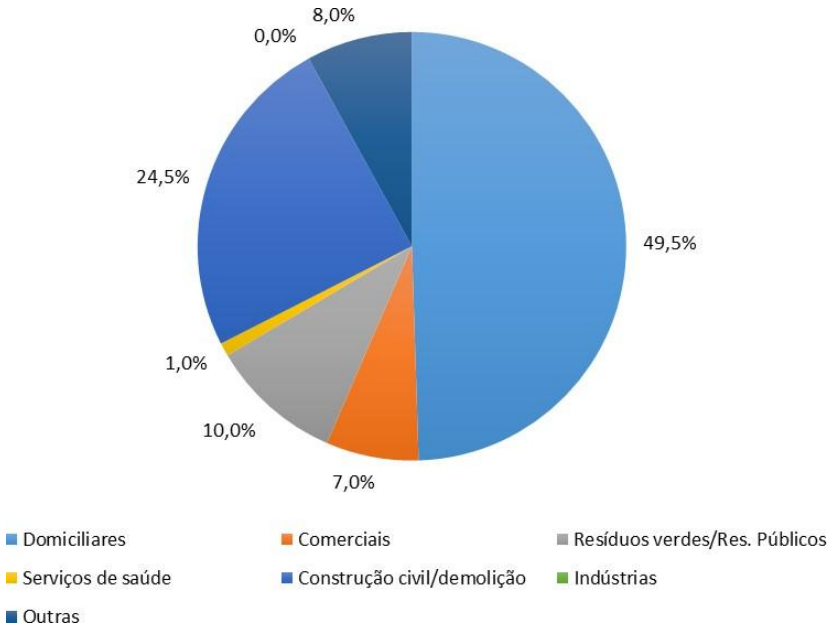

Figura 125: Origem dos resíduos dos municípios do Litoral Leste.

- Geração Per Capita de Resíduos

De acordo SNIS (2016), Icapuí tem uma produção diária de cerca de 6,32 toneladas de resíduos por dia, o que corresponde a uma produção diária de 0,92kg por habitante, valor da média nacional, que varia entre 0,5 a 0,8 kg/hab.dia (IBAM, 2001). No Estado, a geração per capita de resíduos foide 1,28 kg/hab.dia, em 2016. Se analisarmos a evolução da geração *per capita* do município para os últimos cinco anos, percebemos que o valor vinha em crescimento até 2016, quando atingiu o valor de 0,92 kg/hab.dia. No entanto, nos 3 últimos anos, esteve acima da média nacional. A maior variação para o indicador no município foi entre 2013 e 2014, quando a geração *per capita* saltou de 0,32 para 1,12 kg/hab.dia.

5.4.4. Descrição dos Serviços Prestados e Estruturas Existentes

5.4.4.1. Limpeza Urbana

A principal atividade da limpeza pública é a varrição das sarjetas e coleta dos resíduos soltos sobre as vias, no entanto, costuma cobrir também atividades como:

- Serviço de capina e raspagem;
- Serviço de roçagem;
- Serviço de limpeza de bueiros e bocas-de-lobo;
- Limpeza de feiras e eventos públicos;
- Serviço de limpeza de áreas públicas de lazer; e
- Pintura de meio-fio, serviços de jardinagem, poda de árvores, limpeza de monumentos, entre outros.

Os serviços de limpeza urbana englobam o conjunto de atividades necessárias para limpeza e manutenção dos resíduos sólidos dispersos nas vias e logradouros públicos, e tem como objetivo, mais do que somente manter a cidade limpa, mas minimizar os riscos à saúde pública, a poluição difusa e os problemas com enchentes e assoreamentos de rios (IPT/CEMPRE, 2000).

Abaixo, são descritos como ocorre a prestação dos serviços em questão em cada uma das unidades de planejamento Tabela 56.

Tabela 56: Atividades de limpeza urbana realizadas em cada um dos distritos.

	Sede	Ibicuitaba	Manibu
Varrição dos logradouros públicos	X	X	X
Capina e raspagem	X	X	-
Roçagem	X	X	-
Limpeza de bueiros e bocas-de-lobo	-	-	-
Limpeza de áreas públicas de lazer	X	X	-
Pintura de meio-fio	X	X	-

- Icapuí – Sede

No distrito Sede de Icapuí, a varrição e os serviços gerais de limpeza urbana são executados pela Prefeitura Municipal, através da Optimus Serviços EIRELI-ME, empresa privada contratada para a realização dos serviços.

O Poder Público municipal, através da Secretaria de Infraestrutura e Saneamento, exerce as atividades de planejamento, coordenação e fiscalização dos serviços, e a Optimus Serviços EIRELI-ME executa os serviços, que abrange os serviços de varrição manual das vias urbanas; capinagem; roçagem; poda e corte de árvores; e pintura e caiação de vias das áreas urbanas.

Além desses serviços, o Optimus é a responsável pela coleta e transporte dos resíduos domiciliares e comerciais, de poda, volumosos, dos resíduos de serviços saúde e pela manutenção do aterro controlado do município.

De acordo com o Contrato Administrativo de prestação de serviços N° 107, assinado com a empresa em 2017 após a licitação na modalidade pregão presencial, o valor global da remuneração dos serviços é de R$ 4.230.357,00, cerca de R$ 352.529, 75 por mês. A vigência do contrato é de 12 (doze) meses, prorrogável por igual período desde que não ultrapasse o prazo máximo de 5 (cinco) anos.

Assim, a varrição das sarjetas, dos canteiros centrais e dos passeios públicos é feita de forma manual diariamente nas ruas centrais do distrito e em menor frequência nos demais logradouros dos outros distritos, sendo realizados entre segunda e sábado, no período diurno. Neste e em outros serviços são utilizados carrinho de acondicionamento, vassourão, pás, enxadas, facões, sacos plásticos, trinchas, baldes plásticos e trator com caçamba de madeira

(Figura 126 e Figura 127). Os resíduos provenientes da atividade tem como destinação final o aterro controlado do município.

Figura 126: Serviço de coleta dos resíduos de poda sem realizado em rua do Centro, no Distrito Sede.

Figura 127: Trator com caçamba de madeira sendo utilizado na coleta dos resíduos de poda – Distrito Sede.

Os serviços de limpeza urbana são realizados por 11 (onze) colaboradores, contratados pela Optimus Serviços: 5 (cinco) garis para Varrição dos logradouros públicos e outros 5 (cinco) para os demais serviços, além um operador de trator. As equipes executam as tarefas utilizando Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) – luva de proteção, botas e botinas, máscaras para proteção contra poeira e uniforme para a identificação do trabalhador, essenciais para a segurança e a integridade física dos trabalhadores.

A quantidade de resíduos públicos coletada nos logradouros pode ser reduzida com a adequada colocação de papeleiras e lixeiras. Esses dispositivos devem ser instalados nas vias com maior movimentação, esquinas, pontos de ônibus e áreas comerciais. A má disposição desses dispositivos compromete o ciclo do sistema de limpeza urbana por sobrecarregar outros setores, dificultando o processo de coleta, de varrição e limpeza das vias. Em Icapuí, foram identificados poucos equipamentos desse tipo, inclusive nas praças públicas onde eles são, geralmente, encontrados com mais frequência. Cabe destacar, no entanto, que as vias públicas centrais se apresentavam limpas e bem conservadas durante a visita técnica realizada ao município, o que indica a realização adequada dos serviços de limpeza urbana.

Não foram indicadas equipes específicas ou frequência da limpeza e manutenção das praias, principal atrativo turístico do município, somente que

nessa atividade é utilizado um trator com caçamba, provavelmente o mesmo utilizado na coleta dos serviços de poda.

Nas comunidades rurais do distrito, nem todos os serviços pertinentes à limpeza urbana são executados. A Tabela 57 apresenta a relação das atividades de limpeza urbana realizadas em cada uma das localidades do Distrito Sede.

- Ibicuitaba

Em Ibicuitaba, a varrição e os serviços gerais de limpeza urbana são executados pela Prefeitura Municipal, através da Optimus Serviços EIRELI-ME, sendo realizada a varrição manual das vias urbanas; capinagem; roçagem; limpeza de áreas públicas de lazer e pintura e caiação de vias.

Os serviços são realizados apenas por um colaborador e os resíduos provenientes da atividade tem como destinação final o aterro controlado do município. Nestas atividades são utilizados carrinho de acondicionamento, vassourão, pás, enxadas, facões, sacos plásticos, trinchas, baldes plásticos e trator com caçamba de madeira.

Nas comunidades rurais do distrito, nem todos os serviços pertinentes à limpeza urbana são executados. A Tabela 58 apresenta a relação das atividades de limpeza urbana realizadas em cada uma das localidades do Distrito de Ibicuitaba.

- Manibu

No Distrito de Manibu, os serviços gerais de limpeza urbana também são executados pela Prefeitura Municipal, através da Optimus Serviços EIRELI-ME, sendo realizada a limpeza de ruas e a poda de árvores.

Os serviços são realizados pela mesma equipe e colaboradores que atuam na Sede Municipal e os resíduos provenientes da atividade tem como destinação final o aterro controlado do município. Nestas atividades são utilizados carrinho de acondicionamento, vassourão, pás, enxadas, facões, sacos plásticos, trinchas, baldes plásticos e trator com caçamba de madeira.

Nas comunidades rurais do distrito, nem todos os serviços pertinentes à limpeza urbana também são executados. A Tabela 59 apresenta a relação das atividades de limpeza urbana realizadas em cada uma das localidades do Distrito de Manibu.

Tabela 57: Atividades de limpeza urbana realizadas em cada uma das localidades do Distrito Sede

Localidade	Varrição e capina	Limpeza de logradouros	Capina e raspagem	Roçagem	Limpeza de bueiros e bocas-de-lobo	Limpeza de áreas públicas de lazer	Pintura de meio-fio	Poda
Ariza	-	X	-	-	-	-	-	X
Barreiras de Baixo	-	X	-	-	-	-	X	X
Barreiras de Cima	-	X	-	-	-	-	-	X
Belém	-	X	-	-	-	-	X	X
Berimbau	-	X	-	-	-	-	-	X
Cajuais	X	X	-	-	-	-	X	X
Mutamba	X	X	-	-	-	-	-	X
Peroba	-	X	-	-	-	-	-	X
Picos	-	X	-	-	-	-	-	X
Placa	-	X	-	-	-	-	-	X
Ponta Grossa	-	X	-	-	-	-	-	X
Redonda	X	X	-	-	-	-	X	X
Retiro Grande	-	X	-	-	-	-	-	X
Vila Nova	-	X	-	-	-	-	-	X

Tabela 58: Atividades de limpeza urbana realizadas em cada uma das localidades do Distrito de Ibicuitaba

Localidade	Varrição e capina	Limpeza de logradouros	Capina e raspagem	Roçagem	Limpeza de bueiros e bocas-de-lobo	Limpeza de áreas públicas de lazer	Pintura de meio-fio	Poda
Gravier	-	X	-	-	-	-	-	X
Ilha do Meio	-	X	-	-	-	-	-	X
Melancias de Baixo	-	X	-	-	-	-	X	X
Melancias de Cima	-	X	-	-	-	-	X	X
Morro Pintado	-	X	-	-	-	-	-	X
Olho D'água da Serra	-	X	-	-	-	-	-	X
Peixe Gordo	-	X	-	-	-	-	-	X
Quitérias	-	X	-	-	-	-	-	X
Tremembé	-	X	-	-	-	-	-	X

Tabela 59: Atividades de limpeza urbana realizadas em cada uma das localidades do Distrito de Manibu

Localidade	Varrição e capina	Limpeza de logradouros	Capina e raspagem	Roçagem	Limpeza de bueiros e bocas-de-lobo	Limpeza de áreas públicas de lazer	Pintura de meio-fio	Poda
Barrinha		X						X
Córrego do Sal		X						X

5.4.4.2. Resíduos Sólidos Domésticos e Comerciais

A coleta e o transporte dos resíduos domiciliares compreendem as atividades de recolhimento dos resíduos produzidos e acondicionados adequadamente pela população, e o seu transporte até uma estação de transferência, tratamento ou diretamente até a disposição final.

Quando se fala em coleta de resíduos sólidos domiciliares, dois pontos são muito importantes: o tipo de resíduos que serão coletados e a regularidade do serviço. Como titular do serviço, a Prefeitura deve determinar e regulamentar a abrangência quanto ao tipo e quantidade de resíduo que serão alcançados pelo seu sistema de coleta.

Quanto à regularidade do serviço, a coleta domiciliar deve acontecer sempre nos mesmos dias e horários, e serem de pleno conhecimento da população. A regularidade garante o funcionamento do sistema e o bom aspecto dos logradouros públicos, evitando que os resíduos acondicionados fiquemexpostos nas ruas por muito tempo e, consequentemente, a proliferação de vetores e a atração de animais.

Está em implantação no município de Icapuí, o programa de coletas seletivas múltiplas de resíduos sólidos. O projeto é um dos componentes do programa de gestão dos resíduos sólidos urbanos do município, implementado a partir de um acordo de cooperação entre a Prefeitura e a Universidade Federal Rural do Semiárido - UFERSA, com sede no Rio Grande do Norte, através Grupo de Estudos de Organizações do Terceiro Setor atuantes na Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (GETSGRU). A Secretaria de Desenvolvimento, Trabalho, Agricultura, Meio Ambiente e Pesca (SEDEMA) é a responsável do Poder Público pela coordenação e acompanhamento do processo.

O programa de coleta seletiva do município prevê o recolhimento dos resíduos através de Pontos de Entrega Voluntária – PEVs e, dessa forma, a coleta convencional continuará acontecendo. O PEV é um ponto determinado pela prefeitura, onde é instalado recipiente para a coleta dos resíduos recicláveis entregues pela população (Figura 128). No caso do município, a divisão dos resíduos será entre dois tipos de resíduos apenas: os secos (ou recicláveis),

entregue nos PEVs, e os molhados (não recicláveis), recolhidos pela coleta convencional.

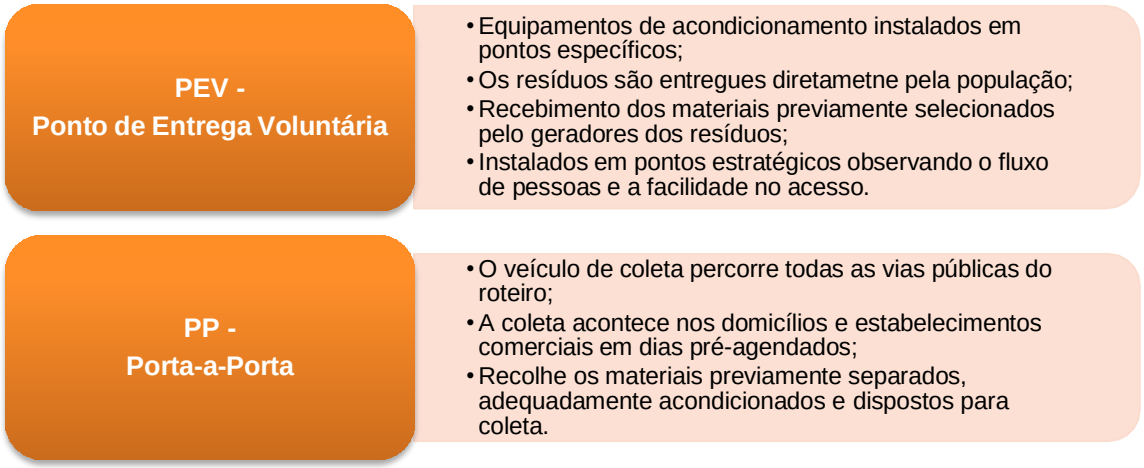

Figura 128: Formas de implantação da coleta seletiva

- Icapuí– Sede

No distrito Sede de Icapuí, a coleta de resíduos ainda é feita de maneira diferenciada, uma vez que a coleta seletiva ainda não foi implementada. Assim como a limpeza urbana, o serviço de coleta é executado pela Prefeitura Municipal, através da empresa terceirizada Optimus Serviços de segunda a sexta-feira, no período diurno.

Além dos resíduos domiciliares e comerciais, a Optimus realiza ainda a coleta de material volumoso inservível (como móveis, colchões, eletrodomésticos de grande porte, etc.). O serviço, independentemente do tipo de resíduo, é realizado por 19 (dezenove) agentes de limpeza e 3 (três) motoristas. Asequipes executam as tarefas utilizando Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e uniforme para a identificação do trabalhador, essenciais para a segurança e a integridade física dos trabalhadores.

Nos serviços de coleta e transporte são utilizados dois caminhões caçambas com carrocerias abertas, um trator agrícola com reboque, uma carroça e um caminhão compactador (Figura 129 e Figura 130). Também não há divisão entre o gerenciamento dos resíduos precedentes das atividades de pequenos e grandes geradores.

Figura 129: Caminhão compactador utilizado na coleta dos resíduos domiciliares, no Distrito Sede

Figura 130: Caminhão compactador utilizado na coleta dos resíduos domiciliares, no Distrito Sede

A coleta de resíduos é realizada obedecendo a critérios de frequência estabelecidos pela Secretaria de Infraestrutura e Saneamento e pela Optimus Serviços, em razão da quantidade de resíduos gerada e as respectivas regiões da cidade. Na parte urbana do Distrito Sede, a rotina de coleta e transporte acontece com frequências entre duas a três vezes na semana, nas áreas predominantemente residenciais e onde estão concentrados os estabelecimentos comerciais. Nas áreas não urbanas do distrito, menos adensadas, a coleta é realizada uma vez na semana. Os resíduos coletados são levados para a disposição final no aterro controlado do município**Erro! onte de referência não encontrada.**.

Na maioria dos domicílios os resíduos são acondicionados em sacos plásticos e disponibilizados para coleta diretamente nos passeios públicos. São encontrados recipientes improvisados para o recebimento dos sacos plásticos, como os mostrados na Figura 131 à Figura 134.

Figura 131: Recipiente utilizado no acondicionamento dos resíduos para coleta, no Distrito Sede

Figura 132: Recipiente utilizado no acondicionamento dos resíduos para coleta, no Distrito Sede

Figura 133: Recipiente utilizado no acondicionamento dos resíduos para coleta, no Distrito Sede

Figura 134: Recipiente utilizado no acondicionamento dos resíduos na localidade de Picos, no Distrito Sede

Nas localidades rurais do Distrito Sede - Ariza, Barreiras de Baixo, Barreiras de Cima, Belém, Berimbau, Cajuais, Peroba, Picos, Placa, Ponta Grossa, Redonda, Retiro Grande, Vila Nova, Barreiras de Baixo, Barreiras de Cima, Berimbau, Mutamba - não há práticas como a queima de resíduos, o lançamento em terrenos baldios ou a aterramento na propriedade: os resíduos são coletados pelo serviço de coleta domiciliar, porta-a-porta, realizado pela Optimus Serviços. A coleta acontece com frequência entre 2 e 3 vezes na semana, sendo utilizado um caminhão com carroceria aberta. Diferentemente das demais localidades, em Placa, a coleta é realizada somente uma vez na semana; em Barreiras de Baixo, Barreiras de Cima, Berimbau é realizada com caminhão compactador; e em Cajuais, Mutamba é realizada com um caminhão compactador e um caminhão com carroceria aberta para isso.

A Prefeitura realiza, ainda, a coleta de material volumoso inservível (como móveis, colchões, eletrodomésticos de grande porte, etc.) e dos resíduos de poda e jardinagem realizadas pela população.

- Ibicuitaba

No Distrito de Ibicuitaba, a coleta e transporte dos resíduos domésticos são executados pela Prefeitura Municipal, através da empresa Optimus Serviços, contratada pelo poder público municipal.

Não há coleta seletiva e em razão da quantidade de resíduo gerado, a coleta e transporte acontece de 2 a 3 vezes na semana, frequência que se mostra suficiente e adequada para a realidade do local. A coleta é realizada utilizando-se um caminhão caçamba com carroceria aberta e um caminhão compactador.

Não foi identificado o número de colaboradores que atuam especificamente na execução dos serviços no distrito. E, da mesma forma que na Sede Municipal, os resíduos coletados são levados para a disposição final no aterro controlado do município.

No acondicionamento e disponibilização dos seus resíduos para coleta, a população se utiliza de sacos plásticos e recipientes reaproveitados de outros (Figura 135 e Figura 136), por exemplo.

Figura 135: Recipiente utilizado no acondicionamento dos resíduos para coleta, na localidade de Quitérias, Distrito Ibicuitaba

Figura 136: Recipiente utilizado no acondicionamento dos resíduos para coleta, na localidade de Quitérias, Distrito Ibicuitaba

Nas localidades rurais do Distrito de Ibicuitaba - Ilha do Meio, Tremembé, Gravier, Melanciais de Baixo, Melancias de Cima, Morro Pintado, Olho D'água da Serra, Peixe Gordo, Quitérias - não há práticas como a queima de resíduos, o lançamento em terrenos baldios ou a aterramento na propriedade: os

resíduos são coletados pelo serviço de coleta domiciliar, porta-a-porta, realizado pela Optimus Serviços. A coleta acontece com frequência entre 2 e3 vezes na semana, sendo utilizado um caminhão compactador para isso. Diferentemente das demais localidades, em Ilha do Meio, Tremembé a coleta é realizada somente uma vez na semana com um caminhão com carroceria aberta; em Tremembé é realizada com caminhão compactador; em Quitérias é realizada com um caminhão compactador e um caminhão com carroceria aberta para isso. A Prefeitura realiza, ainda, a coleta de material volumoso inservível (como móveis, colchões, eletrodomésticos de grande porte, etc.) e dos resíduos de poda e jardinagem realizadas pela população.

- Manibu

No Distrito de Manibu, a coleta e transporte dos resíduos domésticos também são executados pela Prefeitura Municipal, através da empresa Optimus Serviços.

Não há coleta seletiva e em razão da quantidade de resíduo gerado, a coleta e transporte acontece de 2 a 3 vezes na semana. A coleta é realizada utilizando-se um caminhão compactador.

Não foi identificado o número de colaboradores que atuam especificamente na execução dos serviços no distrito. Os resíduos coletados em Manibu são encaminhados, devido proximidade geográfica, para o lixão da cidade de Tibau, no Rio Grande do Norte, que faz fronteira com o distrito;.

Aqui também a população se utiliza de sacos plásticos tambores de PEAD no acondicionamento e disponibilização dos resíduos gerados para coleta, conforme o exemplo da Figura 137.

Figura 137: Recipiente utilizado no acondicionamento e disponibilização dos resíduos para coleta, Distrito Manibu

Nas localidades rurais do Distrito de Manibu – Barrinha e Córrego do Sal - não há práticas como a queima de resíduos, o lançamento em terrenos baldios ou a aterramento na propriedade: os resíduos são coletados pelo serviço de coleta domiciliar, porta-a-porta, realizado pela Optimus Serviços. A coleta acontece com frequência entre 2 e 3 vezes na semana, sendo utilizado um caminhão compactador para isso.

A Prefeitura realiza, ainda, a coleta de material volumoso inservível (como móveis, colchões, eletrodomésticos de grande porte, etc.) e dos resíduos de poda e jardinagem realizadas pela população.

5.4.4.3. Resíduos dos Serviços de Saúde

Os Resíduos de Serviços de Saúde – RSS englobam a variedade de resíduos gerados em estabelecimentos de atendimento à saúde humana e animal tais como laboratórios, hospitais, clínicas veterinárias, consultórios odontológicos e médicos, farmácias etc. O manejo desses resíduos é disciplinado pela Resolução nº 306/05, da ANVISA, e pela Resolução nº 358/06, do CONAMA, que estabelece como responsabilidade dos geradores de resíduos de serviço de saúde o gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final, além do dever de elaborar e implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde-PGRSS, documento que estabelece as ações de manejo dos resíduos do estabelecimento.

Em todo o Município de Icapuí existem 13 (treze) unidades de saúde, e uma unidade móvel, todas elas públicas e ligadas ao Sistema Único de Saúde –

SUS (SESA, 2016, *apud* IPECE, 2017). Os resíduos produzidos nestes estabelecimentos são coletados e transportados de forma diferenciada e levados para incineração em Fortaleza, capital do Estado. A responsável pela execução dos serviços (coleta e transporte) é empresa ECO-CENTRAL, que realiza a atividade uma vez na semana.

Não há um controle da quantidade de resíduos coletados e transportados, logo não há informações a respeito da geração esse tipo de resíduo. Também não foi possível identificar a empresa responsável pelo tratamento dos resíduos, nem os valores envolvidos na realização do serviço.

A incineração é a técnica mais utilizada no tratamento dos resíduos de serviço de saúde, sendo aplicada nos resíduos classificados, conforme a RDC nº306/04, como do grupo A e E, ou seja, aqueles que apresentam grande potencial de risco de contaminação biológica.

Nesta técnica, os resíduos são queimados a uma alta temperatura, entre 800 e 1000°C, de modo a garantir a quase completa destruição dos resíduos. No processo são gerados gases e vapores, alguns deles tóxicos, que devem ser tratados antes de liberados para a atmosfera, e cinzas, que também devem ser adequadamente destinadas, podendo ser encaminhadas para aterros sanitários.

Os sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde devem estar licenciados pelo órgão ambiental competente e são passíveis de fiscalização e controle pelos órgãos de vigilância sanitária e de meio ambiente.

Na grande maioria das localidades rurais dos distritos, a exceção Barreiras de Baixo, Belém, Cajuais, Morro Pintado, Mutamba, Peixe Gordo, Peroba, Ponta Grossa, Redonda, Retiro Grande, não há unidades de saúde, assim, não resíduos para ser gerenciado. Os resíduos dessas unidades, quando existentes, também são coletados de forma diferenciada e encaminhados para tratamento por incineração em Fortaleza.

5.4.4.4. Resíduos da Construção e Demolição

Os resíduos de construção e demolição, vulgarmente designados como entulho, são os resíduos resultantes da construção, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, inclusive os resíduos resultantes da preparação e escavação de terrenos, independente suas características.

Esse tipo de material exige manejo diferenciado dos demais tipos de resíduos gerados no território municipal e a ausência de gestão adequada provocagraves problemas ambientais e sanitários.

Em Icapuí, a Prefeitura Municipal executa o serviço de coleta e transporte deste tipo de resíduo através da Optimus Serviços. A empresa é responsável pela vistoria regular das vias e logradouros do município e, quando identificado, realizar a sua coleta e transporte de maneira diferenciada dos demais resíduos.

São recolhidas 13 (treze) toneladas de resíduos por ano, aproximadamente 36 (trinta e seis) quilos por dia (SNIS, 2016). Não há divisão no gerenciamento dos resíduos provenientes de pequenos e grandes geradores, nem a cobrança de taxa específica para execução desse serviço. Os resíduos coletados são reaproveitados em outros fins, principalmente a utilização como aterros e na manutenção de ruas e estradas.

O município não possui legislação que organize e padronize o gerenciamento desse tipo de resíduo. Por isso, é frequente a disponibilização dos resíduos para coleta sem qualquer tipo de acondicionamento (Figura 138 e Figura 139). Usualmente, adota-se a coleta de um volume diário máximo de resíduos por gerador, medido a partir da quantidade de sacos plásticos utilizados que passa a ser padronizado, geralmente de 20 litros cada um. O manejo dos resíduos das atividades que geram acima desse limite deve ser executado por empresas terceirizadas, responsáveis pela coleta até a sua disposição final, à custa do gerador.

Figura 138: Resíduos de construção e demolição disponibilizados para coleta no Distrito Sede

Figura 139: Resíduos de construção e demolição disponibilizados para coleta no Distrito Sede

Dentre as localidades rurais do Distrito Sede, a Prefeitura realiza, através da Optimus Serviços, a coleta dos resíduos da construção civil na localidade de Morro Pintado, Cajuais e Mutamba. Com relação às localidades rurais doDistrito de Manibu, somente em Morro Pintado é realizada a coleta desse tipo de resíduos, enquanto que em Manibu somente acontece na porção urbana do distrito.

5.4.4.5. Resíduos Industriais

Os resíduos industriais, conforme já definido, são aqueles originados dos processos produtivos e instalações industriais, podem se apresentar em estado sólido, semissólido ou líquido, como escórias, cinzas, lodos, óleos, plásticos, papel, borrachas, etc. Eles possuem composição bastante diversificada e dependem da atividade industrial praticada podendo envolver, inclusive, resíduos perigosos. Aqui o gerador é, também, o responsável pelos resíduos provenientes de seu processo produtivo, da sua origem até o destino final.

Em 2016, o setor industrial do município foi responsável por aproximadamente 9,04% do Produto Interno Bruto - PIB[6] municipal (IBGE, 2019). De acordo com a Secretaria da Fazenda (2015, apud IPECE, 2016), o município conta com somente 69 indústrias, distribuídas conforme apresentados na Tabela 60.

.

[6]O PIB é uma medida da atividade econômica e o nível de riqueza de um município, região ou país, e representa de todos os bens e serviços produzidos no determinado recorte durante um período.

Tabela 60: Empresas industriais ativas no município – 2016.
Fonte: Secretaria da Fazenda *apud* IPECE, 2016.

Tipo	Unidades	Representatividade
Extrativa mineral	6	10,17%
Construção civil	3	5,08%
Utilidade pública	9	15,25%
Transformação	41	69,49%
Total	59	-

A indústria de transformação é a que mais se destaca dentro do cenário apresentado, representando 69,49% das indústrias do município. Destaca-se ainda, dentro das atividades econômicas, a agricultura, com a produção caju, coco-da-baía e cana-de-açúcar; a pesca de lagosta e a mineração de areia e argila para a fabricação de tijolos e telhas. No território do município acontece também a extração de petróleo pela Petrobras, no campo terrestre da Fazenda Belém. Contudo, o turismo é uma das principais fontes de renda do município, devido às belezas naturais de suas diversas praias.

5.4.5. Destinação Final dos Resíduos

O lixão, que teve sua operação iniciada em 1992, localizado na Sede do município, a menos de 2 km do Centro do distrito, recebia todo o tipo de resíduos gerados, inclusive hospitalares e de serviços de saúde. Foidesativado, desde 2018. A desativação e a recuperação da área, a partir da implantação do aterro controlado, é fruto de uma parceria com a Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, através do Grupo de Estudos de Organizações do Terceiro Setor atuantes na Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (Getsgru).

A empresa Petróleo Brasileiro S/A (Petrobras), que desenvolve atividades de exploração e produção de petróleo no município, também é uma parceira, contribuindo financeiramente para a sua execução do projeto.

O depósito ocupa uma área de aproximadamente 3,1 hectares e o principal acesso a ele é feito através da Rua Distrito Tanque do Lima (Figura 140). Hoje os resíduos são depositados de forma controlada em valas que, depois de completas são recobertas.

A Optimus Serviços disponibiliza dois colaboradores para realizar a manutenção do aterro controlado do município.

Figura 140: Localização do Aterro Controlado de Icapuí.

Durante o processo de recuperação do lixão, os resíduos mais superficiais foram remanejados para uma área que havia passado por um processo de impermeabilização. O aterro conta com uma vala específica para o recebimento dos restos de peixe, camarão e lagosta do comércio e indústria locais. Os materiais ali depositados são cobertos com areia para evitar o seu espalhamento e que o mau cheiro se prolifere. A área do aterro conta também com uma unidade de triagem e compostagem, em implantação, conforme apresentam a Figura 141 a Figura 144.

Figura 141: Antiga mesa de triagem de resíduos do aterro.

Figura 142: Resíduos recicláveis separados.

Figura 143: Área de disposição os resíduos.

Figura 144: Área de disposição de resíduos.

Em vistoria no município também foi possível identificar diversos pontos associados ao descarte irregular e acúmulo de resíduos no Distrito Sede e no Distrito de Ibicuitaba, conforme apresentado abaixo.

- Icapuí - Sede

Os pontos críticos identificados no Distrito Sede estão associados, principalmente, ao descarte de resíduos domésticos, de poda e de construção e demolição. A prática, inclusive, é comum em áreas onde há a coleta regular de resíduos. Essa situação pode ser um indicador da deficiência do sistema de coleta, associado pincipalmente a uma frequência de coleta insuficiente, e/ou causado pela falta de conscientização da população sobre os impactos e efeitos negativos de tal prática.

A Figura 145 e Tabela 61, apresentam os principais pontos de descarte irregular de resíduos identificados. No Canal do Carapicu há acúmulo de lixo, restos de podas e outros resíduos descartados pelos moradores. Essas áreas, apesar de não acumularem uma grande quantidade de material, se constituem em locais com risco de poluição e contaminação por resíduos sólidos.

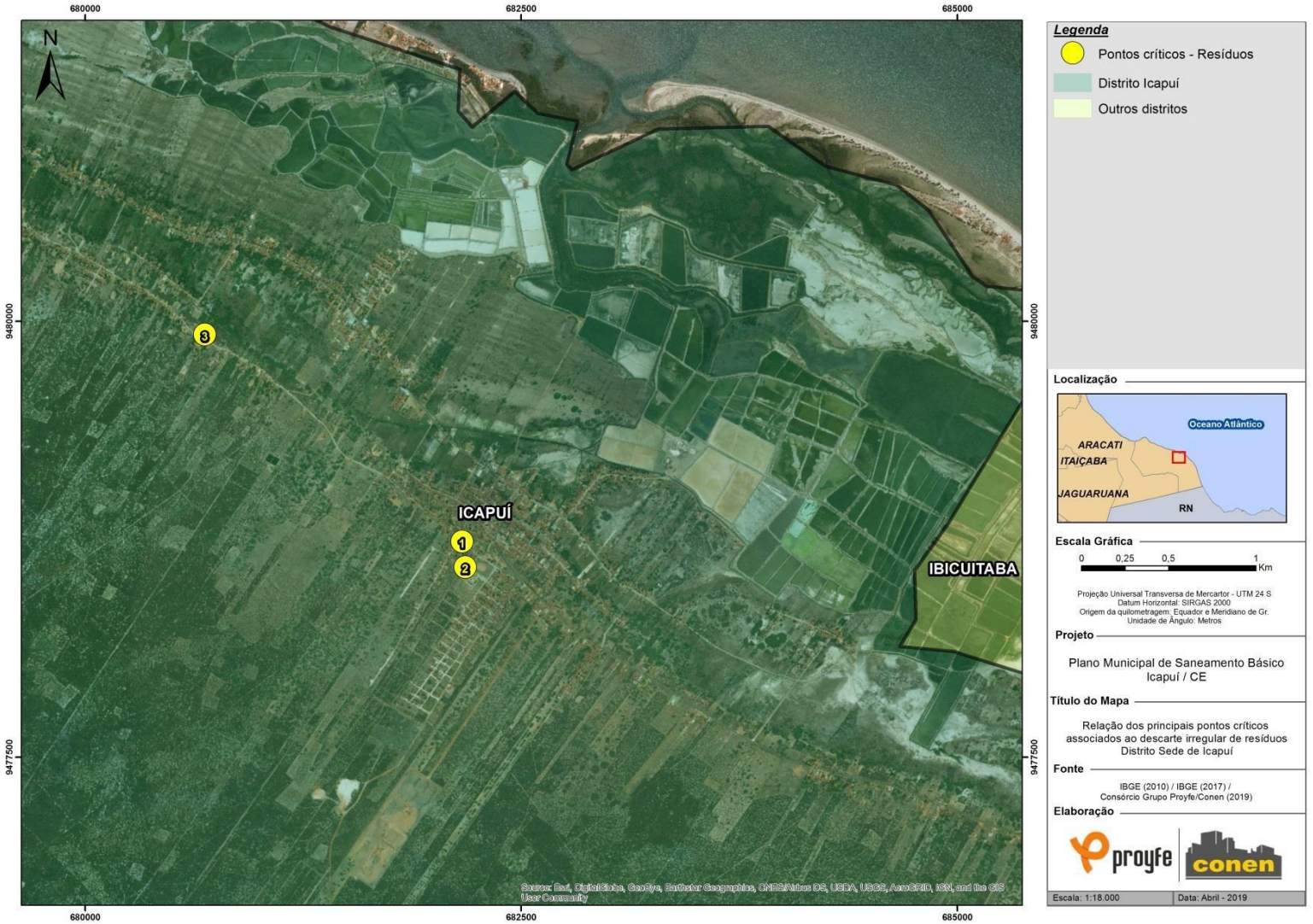

Figura 145: Principais pontos críticos associados ao descarte irregular de resíduos – Distrito Sede.

Tabela 61: Relação dos principais pontos críticos associados ao descarte irregular de resíduos – Distrito Sede.

Ponto	Coordenadas	Localização	Resíduo
1	Longitude: 682160.71 m E Latitude: 9478738.40 m	Bairro Centro – Distrito Sede	Resíduos domésticos e de construção e demolição
2	Longitude: 682179.89 m E Latitude: 9478591.94 m S	Bairro Centro – Distrito Sede	Poda, domésticos, de construção e demolição, e bens inservíveis
3	Longitude: 680686.56 m E Latitude: 9479925.98 m S	Serra dos Cajuais – Distrito Sede	Resíduos de poda e domésticos

- Ibuicuitaba

Os pontos críticos identificados no Distrito Ibicuitaba estão associados, principalmente, ao descarte de resíduos domésticos e restos de podas. Aprática, inclusive, é comum em áreas onde há a coleta regular de resíduos.

A Tabela 62 e Figura 146 apresentam os principais pontos de descarte irregular de resíduos identificados. Essas áreas, apesar de não acumularem uma grande quantidade de material, se constituem em locais com risco de poluição e contaminação por resíduos sólidos.

Tabela 62: Relação dos principais pontos críticos associados ao descarte irregular de resíduos – Distrito de Ibicuitaba.

Ponto	Coordenadas	Localização	Resíduo
1	Longitude: 687057.86 m E Latitude: 9475723.42 m S	Distrito de Ibicuitaba	Resíduos de poda e domésticos

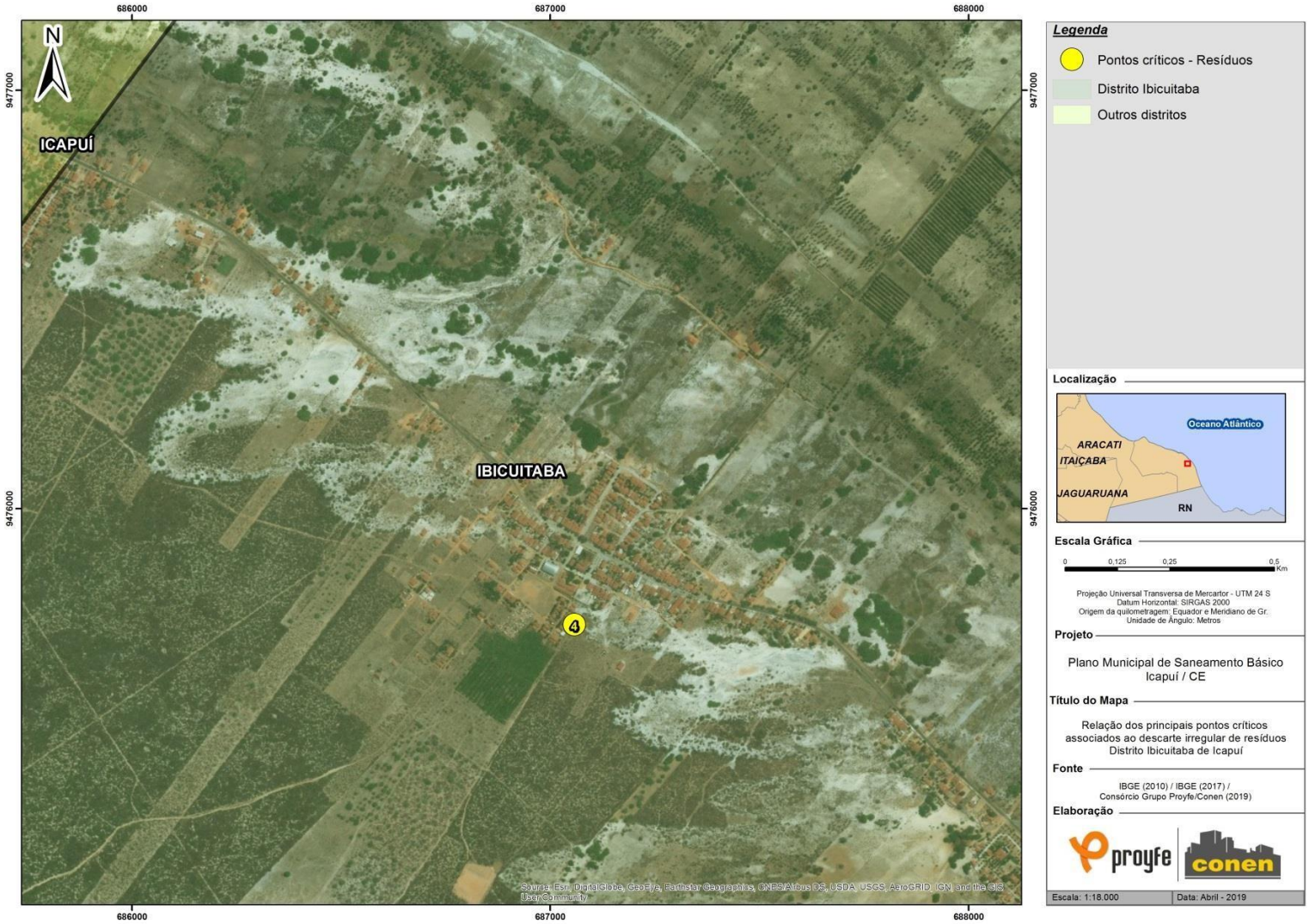

Figura 146: Principais pontos críticos associados ao descarte irregular de resíduos – Distrito Ibicuitaba.

- Manibu

Não foram identificados pontos associados ao descarte irregular e acúmulo de resíduos no Distrito de Manibu.

5.4.6. Presença e Situação de Catadores

Apesar da nova realidade acerca da disposição final dos resíduos sólidos do município, ainda é comum a presença de catadores de materiais recicláveis no local. De acordo com a Prefeitura Municipal, existem 22 (vinte e dois) catadores de materiais recicláveis atuando no aterro controlado do município. Eles não estão organizados numa cooperativa ou associação, atuando de forma de forma individual e autônoma, e não há nenhum trabalho social com foco no desenvolvimento dos catadores por parte da Prefeitura Municipal. A Tabela 63 sintetiza as informações acerca da presença e situação dos catadores no município.

Tabela 63: Situação dos catadores no município.

Município	Local de atuação dos catadores		Organização de catadores	Galpão de triagem	Trabalho social com catadores
	Ruas	Lixão			
Icapuí	SI	22	Não	Não	Não

O projeto de gestão dos resíduos sólidos do município prevê a inclusão social e econômica dos catadores no sistema formal de manejo dos resíduos, com a utilização da mão-de-obra dos catadores na usina de tratamento por compostagem.
O primeiro passo, conforme a Lei Municipal Nº 715/2017, que tratado acordo entre a Prefeitura Municipal e a UFERSA, é a constituição de uma cooperativa de catadores, em processo de implantação.
Os materiais recicláveis recolhidos pelos catadores são, principalmente, plástico, alumínio e ferro. Não há informações a respeito da destinação do material coletado, no entanto, provavelmente repassados à deposeiros ou outrosintermediários, uma vez que não há no município empresa que atue no setor de reciclagem.
A empresa de reciclagem mais próxima é a RECIPRAM – Reciclagem e Preservação Ambiental, localizada no município de Aracati, distante 55 km da

Sede Municipal de Icapuí. Os preços praticados na compra dos materiais dependem do tipo de material e do próprio mercado de materiais recicláveis.

5.4.7. Consórcio para a Gestão Integrada dos Resíduos

Os consórcios públicos caracterizam-se como um acordo, sem fins lucrativos e de forma voluntária, entre municípios com o objetivo de viabilizar a implantação de ação, programa ou projeto desejado. Para isso, recursos financeiros e humanos são reunidos dos municípios que integram o consórcio visando ganho por escala e à redução de custos.

Os principais entraves à melhoria da gestão e operacionalização de estruturas associadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos – falta de recursos e de quadro técnico qualificado – são mais facilmente equacionados quando são consideradas soluções intermunicipais integradas, como os consórcios públicos ou outras formas de cooperação. A própria Política Nacional de Resíduos Sólidos define o incentivo à criação de consórcios como um de seus instrumentos.

Os consórcios são considerados hoje a melhor ferramenta para gestão integrada de resíduos sólidos para municípios de pequeno e médio porte. Dessa forma, objetivando equacionar os problemas relacionados à gestão inadequada dos resíduos sólidos, o Estado do Ceará, através da Secretaria das Cidades, iniciou em 2005 o projeto de erradicação de lixões e de construção de aterros sanitários.

Dentre as ações para melhorar as condições sanitárias dos municípios, a Secretaria das Cidades contratou um estudo de regionalização para a gestão integrada dos resíduos sólidos no Estado[7]. O estudo sugeriu a organização dos municípios em 30 consórcios intermunicipais para construção e compartilhamento de aterros sanitários. Esse seria o arranjo ótimo - mais econômico e tecnicamenteeficiente – para resolver o problema da disposição final dos resíduos gerados no estado.

De acordo com o Estudo, Icapuí integrava, inicialmente, o Consórcio Municipal para Aterros de Resíduos Sólidos – Unidade Aracati (COMARES/UAR), formado por outros quatro municípios: Aracati, Fortim, Jaguaruana e Itaiçaba. Hoje o

[7] http://www.cidades.ce.gov.br/programa-gestao-integrada-de-residuos-solidos/

município não integra nenhum consórcio para a gestão integrada de seus resíduos.

5.4.8. Caracterização da Prestação dos Serviços

Para fins de verificação do desempenho da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no município, foram selecionadas algumas informações e indicadores apresentados pelo Sistema Nacional de Informação de Saneamento – SNIS de 2016.

Em diversas categorias, como limpeza urbana, resíduos dos serviços de saúde e os relativos à construção civil, o Sistema não apresenta informações relativas ao município de Icapuí, as demais são apresentadas Tabela 64 e Tabela 65.

- Resíduos Sólidos Domésticos e Públicos

Tabela 64: Informações e indicadores resíduos domésticos e públicos – Manejo dos Resíduos Sólidos8.

Indicadores	Valor	Unidade
Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município	62,73	%
Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município	35,08	%
Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana	95,24	%
Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população urbana	1,03	kg/hab
Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU)	431,67	R$/hab
Incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU	63,91	%
Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO+RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta	0,92	kg/hab

- Indicadores Econômico-financeiros

Tabela 65: Informações e indicadores econômico-financeiros – Manejo dos Resíduos Sólidos.

Indicadores	Valor	Unidade
Despesa total com o serviço de coleta de RDO e RPU	995.872,21	R$/ano
Despesa total com a coleta de RSS	46.251,33	R$/ano
Despesa total com o serviço de varrição	216.102,25	R$/ano
Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU	0	R$/ano
Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU	1.558.322,88	R$/ano
Despesa total com serviços de manejo de RSU	1.558.322,88	R$/ano
Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU	SI	R$/ano
Despesa média por empregado alocado nos serviços do manejo de RSU	SI	R$/empregado
Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura	3,25	%
Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	SI	-
Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana	253,26	R$/hab
Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo RSU	0	R$/ano

SI = Sem Informação.

[8] SI = Sem Informação.

5.4.9. Legislação Municipal

O município dispõe de Lei Orgânica, podendo se destacar os aspectos abaixo, relativos ao manjo dos resíduos sólidos.

> *"[...]*
>
> *CAPÍTULO III*
>
> *Da Competência Do Município*
>
> *prover a limpeza das vias e logradouros públicos, remoção e destino do lixo domiciliar, hospitalar e de outros resíduos de qualquer natureza;*
>
> *[...]*
>
> *CAPÍTULO III - Do Meio Ambiente*
>
> *[...]*
>
> *Art. 224 – O Poder Executivo só permitirá a construção de zona industrial e/ou depósitos de resíduos sólidos e/ou líquidos a duzentos metros de áreas habitadas ou destinadas à habitação, sendo vedadas as atividades que possam causar danos aos mananciais de água e/ou a poluição dos aquíferos.*
>
> *[...]*
>
> *Art. 227 – O Poder Público Municipal, para preservação do meio ambiente,manterá mecanismo de controle e fiscalização do uso de produtos agrotóxicos, dos resíduos industriais e agroindustriais largados nos rios e córregos localizadosno território do Município, e do uso do solo rural no interesse do combate àerosão e na defesa de sua conservação.*
>
> *[...]".*

5.4.10. Avaliação dos Serviços Prestados

Os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos são executados de forma indireta pela Prefeitura Municipal, através da empresa Optimus Serviços EIRELI-ME. Não há cobrança pelos serviços prestados e a operação do sistema é integralmente subsidiada pela Prefeitura.

Em acordo com o que estabelece a PNRS, o município possui Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, elaborado dentro de um programa de gestão dos resíduos sólidos urbanos do município, fruto de um acordo de cooperação entre a Prefeitura e a Universidade Federal Rural doSemiárido - UFERSA, que abrange sete importantes metas para o setor, todas ainda em processo de implantação. Com a efetivação do programa de gestão em questão, o município dará um grande salto no enfrentamento dos problemas relacionados ao manejo inadequado dos resíduos sólidos.

Os serviços de limpeza urbana acontecem em todos os três distritos. Um programa de coleta seletiva está em processo de implantação e acontecerá através dos PEVs, pontos de entrega voluntária. A frequência da coleta convencional, porta-a-porta, varia entre semanal e diária, em razão da quantidadede resíduos gerada e as respectivas regiões da cidade.

Os resíduos de serviço de saúde gerados pelas clínicas, hospitais e unidades de saúde do município são coletados de forma diferenciada e encaminhados para tratamento, através da incineração, e disposição em Fortaleza.

A Prefeitura Municipal também executa a coleta diferenciada de resíduos da construção civil, através da Optimus Serviços, que realiza a vistoria regular das vias e logradouros do município e, quando identificado, realiza a sua coleta e transporte. Não há divisão no gerenciamento dos resíduos provenientes de pequenos e grandes geradores e não possui legislação que organize e padronize o acondicionamento desse tipo de resíduo.

Os resíduos coletados são reaproveitados em fins menos nobres e apesar do serviço gratuito oferecido pela Prefeitura, são encontrados pontos utilizados de disposição inadequada desse tipo de resíduo.

Os resíduos domiciliares e comerciais coletados no município são encaminhados para o aterro controlado, antigo lixão que passou por um processo de recuperação e adequação para ser tornar mais seguro ambientalmente.

O município possui um Código de Posturas, um Código de Vigilância Sanitária e uma Política Municipal de Meio Ambiente que cobre de forma completa e abrangente o tema, estabelecendo posturas e procedimentos importantes com relação ao manejo dos resíduos sólidos. Falta, no entanto, mecanismos para a real aplicação do que está ali estabelecido.

Apesar de tudo, foram identificadas diversas áreas de descarte irregular e acúmulo de lixo no município, grande parte deles no Distrito Sede. A presença de catadores de materiais no aterro também é um problema a ser enfrentado. No entanto, o cenário exposto tende a ser revertido com a efetiva implantação do programa de gestão e o cumprimento das metas estabelecidas.

5.4.11. Potencialidades e Deficiências

Com as informações obtidas e levantadas nas visitas técnicas realizadas às unidades e estruturas que compõe o sistema, foram identificadas potencialidades e deficiências nestes sistemas no tocante à operação e manutenção e aos aspectos legais e institucionais, expostos na Tabela 66.

Tabela 66: Potencialidades e deficiências no manejo dos resíduos sólidos no município.

Potencialidades	• O município possui um Plano e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e um programa de gestão com sete importantes metas para o setor; • Instrumentos legais (Código de Vigilância Sanitária e uma Política Municipal de Meio Ambiente) que estabelecem posturas e procedimentos acerca do manejo dos resíduossólidos; • Lixão recuperado e desativado; • Terceirização dos serviços como forma de reduzir de custos e melhorar o seu atendimento; • Programa de coleta seletiva em implantação; • 100% dos domicílios (rurais e urbanos) atendidas pelo serviço de coleta convencional porta-a-porta, segundo a Prefeitura Municipal; • Adequada destinação dos resíduos de serviços de saúde; • Interesse do poder público municipal em equacionar os problemas e se adequar o sistema de manejo dos resíduos.
Deficiências	• A queima não controlada ainda é prática comum; • Não há distinção entre pequenos e grandes geradores de resíduos; • Presença de pontos críticos de descarte e acúmulo de resíduos; • Os serviços não são regulados; • Não há cobrança pelos serviços prestados; • Falta de programas de educação ambiental e sanitária; • Presença de catadores de materiais recicláveis no aterro.

5.5. PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO NO MUNICÍPIO

A prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no município de Icapuí está sob a responsabilidade do Serviço Autônomo de Água e Esgoto SAAE - Icapuí.

O SAAE Icapuí foi criado em 1987 e está localizado Centro do Distrito Sede. O número total de funcionário do SAAE é de 24 funcionários, sendo 9 (nove) deles terceirizados. O quadro funcional da autarquia é insuficiente. É voltado somente para a realização dos serviços de abastecimento de água. A prefeitura dá apoio ao SAAE, no sentido de buscar novas fontes de captação, novos poços.

O SAAE Icapuí ainda não possui funcionários que atuam especificamente nos serviços relacionados ao esgotamento sanitário A autarquia também não possui ainda uma estrutura organizacional e administrativa que abarque os serviços em questão.

Em Icapuí, as atividades associadas à drenagem urbana é responsabilidade da Prefeitura Municipal e executada através Secretaria Municipal de Infraestrutura e Saneamento. A Secretaria não realiza qualquer atividade de manutenção e limpeza das drenagens naturais ou possui uma programação de atividades de manutenção e limpeza do sistema de microdrenagem existente.

Em Icapuí, a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejos dos resíduos sólidos são executados de forma indireta pela Prefeitura Municipal, através da empresa Optimus Serviços EIRELI-ME. Dessa forma, o Poder Público municipal, através da Secretaria de Infraestrutura e Saneamento, exerce as atividades de planejamento, coordenação e fiscalização dos serviços, e a empresa privada contratada cuida da operacionalização dos serviços.

5.6. COBRANÇA PELOS SERVIÇOS

A Lei do Saneamento estabelece que os serviços de saneamento devem ter a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços. O SAAE estabelece a cobrança pelos serviços de abastecimento de água prestados por meio de tarifas. Os serviços de esgotamento sanitário ainda não são cobrados no município.

Devido à inexistência de sistema de drenagem, não há motivo para cobrança pelos serviços.

Não há divisão no gerenciamento dos resíduos provenientes de pequenos e grandes geradores, nem a cobrança de taxa específica para execução desse serviço.

6. ESTUDOS POPULACIONAIS

Suprir as necessidades básicas de uma população requer, entre outras ações, a formulação de planos e programas sociais que, para serem implementadas de maneira adequada, precisam, no mínimo, se basear em uma previsão do tamanho e da composição etária desta população (Nações Unidas, 1978). Por este motivo, todo o planejamento das ações e das metas deve ser pensado parao horizonte de 20 anos e a projeção populacional é imprescindível para planejar o saneamento do município.

O presente capítulo visa estimar a população do município de Icapuí para o período de 2020 a 2040 com o objetivo de estabelecer as demandas dos componentes de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Desta forma, na elaboração dos estudos observaram-se alguns aspectos e seguiram-se alguns critérios pré-definidos, tais como:

- Análises matemáticas com base em dados censitários existentes do IBGE (1980, 1991, 2000, 2010);
- Análises das projeções previstas em projetos existentes;
- Análises das tendências de crescimento da localidade, retratadas pelos fatores que funcionam como freio e/ou aceleradores de seu dinamismo, sejam naturais ou legais, evolução das construções, etc.

Diversos são os métodos aplicáveis para o estudo do crescimento populacional, dentre os quais estão: os estatísticos, os gráficos e os determinísticos. Para o estudo populacional do município em questão os seguintes modelos matemáticos e gráficos foram aplicados: aritmético, geométrico, ajustamento linear, curva de potência, curva polinomial de 2ª ordem, equação exponencial e equação logarítmica.

6.1. HISTÓRICO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO

O crescimento demográfico de uma determinada população é um estudo complexo, que se baseia em inúmeras variáveis vinculadas à infraestrutura disponível: condições de moradia, emprego, lazer, podendo ser influenciado inclusive por questões subjetivas como gosto e moda. Este estudo parte da

análise do histórico populacional do município obtido, neste contexto, dos censos demográficos realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os valores encontrados são apresentados na Tabela 67.

Tabela 67: População total e crescimento populacional anual do município.

Ano	População	Crescimento	
		Ao ano	Médio
1991	13.661	2,78%	1,36%
1996	15.666	0,61%	
2000	16.052	1,80%	
2007	18.186	0,38%	
2010	18.392	0,90%	
2019	19.934	-	

6.2. FATORES ACELERADORES E DE FREIO DO CRESCIMENTO POPULACIONAL

Os padrões e tendências populacionais podem sofrer desvios em suas trajetórias em função de fatores aceleradores, que tem como principais focos de atração populacional a implantação de empreendimentos geradores de emprego e a melhoria da infraestrutura urbana, ou de freio do crescimento, gerado pelo encolhimento da economia local, como fechamento de indústrias, outros postos de trabalho ou, ainda, a deterioração da qualidade de vida, a insegurança e a insalubridade.

De acordo com o Diagnóstico Socioeconômico do Município de Icapuí (I&T, 2015), 90,53% da população residente nasceu no próprio estado do Ceará, o que é um indicativo de baixa migração para o município.

No contexto da hierarquia urbana, o município tem uma relação de dependência com cidades vizinhas, principalmente Aracati e Mossoró, sendo considerado somente um centro local, ou seja, sua atuação não extrapola os limites do seu município, servindo somente aos seus habitantes (I&T, 2015).

Contudo, essa dinâmica se dá sob efeito de movimento pendular, com o deslocamento o deslocamento de pessoas para esses municípios acontecendo de forma diária, sem a fixação em seu território ou o estabelecimento de moradias. Além disso, o município não apresenta fatores que possam causar o aumento ou o freio significativo do crescimento de sua população.

6.3. DINÂMICA INTRAMUNICIPAL

Além da dinâmica intermunicipal, também é de suma importância o entendimento da dinâmica populacional intramunicipal, ou seja, as alterações populacionais que ocorrem dentro do município e as variações na distribuição da população pela área territorial municipal.

O Brasil é um país em desenvolvimento e a partir da segunda metade do século XX se intensificou o processo conhecido como êxodo rural. Esta situação é caracterizada pelo abandono do campo e pela maior concentração daspopulações nas cidades em busca de melhores condições de vida. Trata-se no fundo da urbanização do país, que significa a redução da população rural em comparação com a população urbana. As consequências obviamente são o crescimento e o inchaço dos centros urbanos, exigindo mais das infraestruturas urbanas, incluindo as estruturas de saneamento.

Segundo as previsões do IBGE, o processo de urbanização no Brasil tende a se extinguir até a próxima década, quando o País deverá alcançar a taxa de urbanização limite de 90%, a partir da qual a relação população urbana e rural deverá se manter estável. No Estado do Ceará, segundo o Instituto, será possível observar a mesma tendência.

A urbanização pode ser verificada com maior ou menor intensidade em todos os municípios brasileiros e também foi observado no município em questão.

De acordo com o IBGE, o município de Icapuí possui 3 (três) núcleos urbanos em seu território, cada um deles correspondente a um distrito (Sede, Ibicuitaba e Manibu).

A área urbanizada mais significativa é a que compreende a Sede Municipal, no entanto, nem ele é predominantemente urbano: somente 35,30% da população moram na área urbana do distrito. O distrito menos urbanizado é o Distrito de Ibicuitaba, que apresenta uma taxa de urbanização de apenas 9,40% (Tabela 68).

Tabela 68: População dos distritos por situação do domicílio - 1991, 200 e 2010.
Fonte: IBGE – Censos Demográficos, 1991, 2000 e 2010.

Distrito	2000				2010			
	População total	Urbana	Rural	Taxa de urbanização	População total	Urbana	Rural	Taxa de urbanização
Icapuí (Sede)	12.115	4.277	7.838	35,30%	14.365	5.100	9.265	35,50%
Ibicuitaba	3.224	303	2.921	9,40%	3.166	577	2.589	18,22%
Manibu	713	82	631	11,50%	861	110	751	12,78%

6.4. PROJEÇÃO POPULACIONAL PARA O MUNICÍPIO DE ICAPUÍ

Em função da dificuldade em se prever a influência e desenvolvimento de todos os fatores da dinâmica envolvida no crescimento demográfico de uma determinada população, a projeção populacional é geralmente explicada por uma equação matemática, conforme explicado por Gomes na citação abaixo.

> *"A evolução da população de uma determinada área depende de vários fatores, que por sua vez dependem de vários aspectos econômicos, sociais e políticos, o que torna a previsão mais ou menos complexa. De maneira geral, os métodos empregados para a estimativa do crescimento populacional de um determinado núcleo urbano sãofundamentados em dados estatísticos anteriores à época da elaboração do projeto. Estabelece-se uma função ou modelo matemático que melhorse ajuste à variação da população ao longo dos anos de registro de dados e estima-se a população futura para o horizonte de alcance do Plano."*
>
> *(Gomes, 2009).*

Assim, nos métodos matemáticos o cálculo da população é feito mediante uma equação matemática definida, cujos parâmetros são obtidos a partir do histórico populacional do município.

Conforme mencionado, o crescimento demográfico foi estudado para um horizonte de 20 anos, ou seja, para o período de 2020 a 2040, tendo sidoutilizados os seguintes modelos gráficos e matemáticos: aritmético, geométrico, linear, potencial, exponencial, logarítmico e polinomial de segunda ordem.

A Tabela 69 apresenta uma comparação entre os modelos estudados.

Tabela 69: Projeção da população – Comparação entre os modelos

Ano	População Total (hab.)						
	Aritmético (R^2=0,97)	Geométrico (R^2=0,96)	Ajustamento linear (R^2=0,97)	Curva de Potência (R^2=0,96)	Polinomial de 2ª Ordem (R^2=0,98)	Equação exponencial (R^2=0,96)	Equação logarítmica (R^2=0,97)
2020	20.882	21.508	20.833	21.849	18.191	21.873	21.120
2025	22.127	23.259	22.069	23.571	18.362	23.616	22.344
2030	23.372	25.152	23.306	25.424	18.288	25.498	23.564
2035	24.617	27.199	24.542	27.417	17.972	27.530	24.781
2040	25.862	29.413	25.778	29.562	17.413	29.724	25.996

Além da população residente, é importante para a determinação da população de projeto a estimativa da população flutuante. Conceitualmente a população flutuante é aquela que não possui residência, mas permanece por uma ou mais temporadas ou, até, por período de horas, no local. A consideração da população

flutuante é importante porque, apesar de não ser residente, também faz uso da infraestrutura e demanda serviços, como os de saneamento.

A população flutuante pode ser diária, geralmente relacionada ao local de trabalho, como são, por exemplo, os centros das grandes metrópoles, ou sazonal, que ocorre em certos períodos do ano, como, por exemplo, nos balneários e estações de águas durante o verão, que recebem grande quantidade de visitantes e turistas. Pode-se ainda citar as populações flutuantes relacionadas a algum evento específico, que atraia grande número de visitantes.

Icapuí é uma cidade turística que recebe visitantes e turistas principalmente pelo seu litoral e suas belezas naturais. Em cidades com tal vocação econômica, nos finais de semana e em certas épocas do ano, a população residente é incrementada pela população flutuante, com a ocupação de estabelecimentos de hospedagem e de uso ocasional.

De acordo com a Pesquisa de Serviços de Hospedagem (IBGE, 2016), o município de Icapuí conta com 15 estabelecimentos de hospedagem, 175 unidades habitacionais e capacidade total de receber 464 hóspedes Tabela 70.

Tabela 70: Resultados da Pesquisa de Serviços de Hospedagem - Icapuí
Fonte: Pesquisa de Serviços de Hospedagem - IBGE, 2016.

Variáveis	Valor
Número de estabelecimentos de hospedagem (Unidades)	15
Número de unidades habitacionais (Unidades)	175
Capacidade total de hóspedes (Pessoas)	464

Assim, diante as dinâmicas apresentadas, estimou-se uma população flutuante de 464 pessoas para o município, referente aos serviços de hospedagem existente tendo como base o ano de 2016. Esse valor representa cerca de 2,3% da população residente[9].

Considerando todas as dinâmicas e fatores de influência apresentados e os estudos populacionais desenvolvidos, o modelo que melhor descreve a população futura para o município de Icapuí é o da equação do ajustamento linear.

[9] Considerando a população estimada pelo IBGE para 2018 (19.804 habitantes).

Pelo modelo, partindo-se de uma população residente de 20.833 habitantes, em 2020, é esperada no horizonte de 2040, uma população de 25.778 habitantes.

Este modelo é o que mais se aproxima da realidade atual para uma previsão mais confiável, devido à proximidade da previsão do IBGE para 2019 e à adequação do modelo ao histórico do município.

A projeção da população urbana e rural do município foi realizada a partir da projeção adotada. Assumiu-se que o município seguirá a mesma tendência da previsão do IBGE, que estabelece que a taxa de urbanização do país, a ser alcançada nas próximas décadas, é de 90%.

Considerou-se também um fator de crescimento uniforme da taxa de urbanização durante o horizonte do plano de 1% ao ano, a partir da taxa de urbanização igual a 31,5% apresentada pelo município em 2010, de acordo com o IBGE (Censo 2010). A Tabela 71 e a Tabela 72 apresentam a população total e a evolução da população urbana e total do município.

Tabela 71: População total do município – Icapuí.

Ano	População (hab.)			Urbanização	População flutuante	População de projeto
	Urbana	Rural	Total			
2018	8.025	12.313	20.338	39,5%	464	20.802
2019	8.329	12.256	20.585	40,5%	464	21.049
2020	8.637	12.196	20.833	41,5%	464	21.297
2021	8.951	12.129	21.080	42,5%	464	21.544
2022	9.269	12.058	21.327	43,5%	464	21.791
2023	9.592	11.982	21.574	44,5%	464	22.038
2024	9.920	11.902	21.822	45,5%	464	22.286
2025	10.253	11.816	22.069	46,5%	464	22.533
2026	10.591	11.725	22.316	47,5%	464	22.780
2027	10.935	11.629	22.564	48,5%	464	23.028
2028	11.282	11.529	22.811	49,5%	464	23.275
2029	11.635	11.423	23.058	50,5%	464	23.522
2030	11.993	11.313	23.306	51,5%	464	23.770
2031	12.356	11.197	23.553	52,5%	464	24.017
2032	12.723	11.077	23.800	53,5%	464	24.264
2033	13.096	10.951	24.047	54,5%	464	24.511
2034	13.474	10.821	24.295	55,5%	464	24.759
2035	13.856	10.686	24.542	56,5%	464	25.006
2036	14.244	10.545	24.789	57,5%	464	25.253
2037	14.637	10.400	25.037	58,5%	464	25.501
2038	15.034	10.250	25.284	59,5%	464	25.748
2039	15.436	10.095	25.531	60,5%	464	25.995
2040	15.843	9.935	25.778	61,5%	464	26.242

Tabela 72: População por distrito – Icapuí.

Ano	População (hab.)		
	Sede	Ibicuitaba	Manibu
2018	16.349	3.501	952
2019	16.542	3.544	964
2020	16.736	3.586	975
2021	16.928	3.629	987
2022	17.121	3.671	998
2023	17.314	3.714	1.010
2024	17.508	3.756	1.022
2025	17.701	3.799	1.033
2026	17.894	3.841	1.045
2027	18.088	3.884	1.056
2028	18.280	3.927	1.068
2029	18.473	3.969	1.079
2030	18.667	4.012	1.091
2031	18.860	4.054	1.103
2032	19.053	4.097	1.114
2033	19.246	4.139	1.126
2034	19.440	4.182	1.137
2035	19.632	4.225	1.149
2036	19.825	4.267	1.160
2037	20.019	4.310	1.172
2038	20.212	4.352	1.184
2039	20.405	4.395	1.195
2040	20.598	4.437	1.207

7. CENÁRIO DE REFERÊNCIA

A utilização de cenários em processos de planejamento tem como objetivo descrever futuros possíveis, possibilitando uma reflexão sobre as alternativas de futuro e facilitando a tomada de decisões estratégicas, inclusive com relação ao saneamento.

No saneamento, o estudo de cenários se constitui em um referencial para o planejamento em longo prazo e serve de base para a definição dos objetivos e metas para cada um dos quatro serviços de saneamento básico.

Dessa forma, foram elaborados três cenários possíveis para o futuro do município como um todo e para o setor de saneamento, baseados no Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB (BRASIL, 2013) e no do Plano Estadual de Resíduos do Estado do Ceará (2015), denominados Cenário 1, Cenário 2 eCenário de Referência que, como a própria nominação indica, é o eleito como referência para o saneamento no município.

A Tabela 73, abaixo, apresenta uma síntese dos cenários plausíveis para o saneamento básico do município.

Tabela 73: Cenários plausíveis para o saneamento básico do município.

Condicionantes	Hipóteses		
	Cenário 1	**Cenário 2**	**Cenário de Referência**
Desenvolvimento econômico	Crescimento econômico elevado.	Contração econômica.	Manutenção do desenvolvimento econômico observado no período recente (crescimento econômico baixo ou moderado).
Perfil e participação do Estado	Estado provedor e condutor dos serviços públicos, com forte cooperação entre os entes federados.	Estado mínimo e conflitos na relação entre os entes federados.	Estado provedor e condutor dos serviços públicos, com forte cooperação entre os entes federados.
Política pública e gestão dos serviços	Política pública de estado para o setor. Estrutura organizacional formalizada, com setores e pessoal capacitado e quantitativo suficiente para desempenhar as atividades de gestão, planejamento, supervisão, fiscalização, controle e de operação dos serviços.	Política pública de governo para o setor. Estrutura organizacional e gestão sem grandes alterações em relação à estrutura organizacional existente, caracterizado pela existência de um pequeno núcleo gerencial e técnico em uma entidade da administração pública indireta, no caso dos serviços de água e esgoto; um pequeno núcleo gerencial e técnico em um departamento da administração pública direta, nocaso dos serviços de drenagem; e por empresa privada com organização, acompanhamento e fiscalização de um departamento da administração pública direta, no caso do manejo dos resíduos sólidos.	Política pública de estado para o setor. Estrutura organizacional formalizada, com setores e pessoal capacitado e quantitativo suficiente para desempenhar as atividades de gestão, planejamento, supervisão, fiscalização, controle e de operação dos serviços.
Controle social	Fortalecimento da participação social, com o aumento da influência na formulação e implantação das políticas públicas.	Baixa participação social e com pouca, ou nenhuma, influência decisiva.	Fortalecimento da participação social, com o aumento da influência na formulação e implantação das políticas públicas.
Investimentos no setor	Crescimento do patamar de investimentos pelos entes federados, com observância de critérios técnicos na definição dos investimentos.	Diminuição do atual patamar de investimentos pelos entes federados, mas com observância de critérios técnicos na definição dos investimentos.	Crescimento do patamar de investimentos públicos no setor, com observância de critérios técnicos na definição dos investimentos.
Meio Ambiente	Melhoria da qualidade ambiental da água e do solo devido à diminuição da carga orgânica lançada nos cursos hídricos e da disposição inadequada dos resíduos sólidos. Desenvolvimento urbano atrelado ao planejamento, e gestão eficiente dos usos múltiplos da água, atentando para a sua disponibilidade e qualidade.	Deterioração da qualidade ambiental da água e do solo devido ao crescimento da população e aumento do lançamento de esgotos sem tratamento e da disposição e resíduos sólidos de maneira inadequada. Crescimento urbano desordenado e sem planejamento. Agravamento da crise hídrica pela degradação dos mananciais, prejudicando o abastecimento humano e gerando conflitos pelo uso da água.	Melhoria da qualidade ambiental da água e do solo devido à diminuição da cargaorgânica lançada nos cursos hídricos e da disposição inadequada dos resíduos sólidos. Desenvolvimento urbano atrelado ao planejamento, e gestão eficiente dos usos múltiplos da água, atentando para a sua disponibilidade e qualidade.
Matriz tecnológica	Aplicação de tecnologias apropriadas e ambientalmente sustentáveis.	Soluções tecnológicas não compatíveis com as demandas e com as tendências internacionais.	Aplicação de tecnologias apropriadas e ambientalmente sustentáveis.

A escolha do cenário se baseou na observação do panorama apresentado pelo município em questão e pelos municípios do Vale Jaguaribe, região a qual o município de Icapuí está inserido.

Cabe ressaltar que os cenários 1 e 2 devem ser mantidos e observados nas futuras revisões deste plano, de forma que, caso o monitoramento e o curso das ações indiquem desvios do Cenário de Referência, correções/alterações nas metas, proposições e investimentos previstos possam ser implementadas.

8. PROGNÓSTICO

8.1. PLANO DE METAS: IMEDIATAS, CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO

8.1.1. Abastecimento de Água

Foram estabelecidos três indicadores para o serviço de abastecimento de água do município, referentes ao atendimento, às perdas e à hidrometração e tarifação de água, conforme apresentado abaixo, divididos em imediatas, de curto, médio e longo prazo (Tabela 74).

- Índice de Cobertura de Água (ICA):

Representa o acesso ao serviço de abastecimento de água de forma segura e com qualidade, medido pela porcentagem de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede geral de distribuição (seja por manancial superficial ou subterrâneo) ou poço ou nascente existente na propriedade. O indicador pode ser calculado utilizando a seguinte equação:

$$ICA = \frac{N_{AGU}}{N_T}$$

Em que:

ICA = Índice de Cobertura de Água (%);

N_{AGU} = número de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede geral de distribuição (seja por manancial superficial ou subterrâneo) ou poço ou nascente existente na propriedade (unidade);

N_T = número total de domicílios (unidade).

- Índice de Perdas de Água (IPA):

Representa a eficiência e a qualidade dos serviços prestados. A redução das perdas é um ponto fundamental no uso racional e sustentável dos recursosnaturais, no caso a água. O indicador pode ser calculado utilizando a seguinte equação:

$$IPA = \frac{V_{AP} - V_{AC} - V_S}{V_{AP} - V_S}$$

Em que:

IPA = Índice de Perdas de Água (%);

V_{AP} = volume de água produzido;

V_{AC} = volume de água consumido;

V_S = volume de serviço.

- Índice de Hidrometração e Tarifação de Água (IHA):

Representa o estímulo ao uso consciente, o combate ao desperdício e a sustentabilidade econômica dos serviços. O indicador pode ser calculado utilizando a seguinte equação:

$$IHA = \frac{L_H}{L_T}$$

Em que:

IHA = Índice de Hidrometração e Tarifação de Água (%);

L_H = número de ligações da rede de distribuição hidrometradas e tarifadas (unidade);

L_T = número total de ligações da rede de distribuição (unidade).

Tabela 74: Metas para o abastecimento de água.

Indicador	Distrito	Índice atual (2018)	Prazos			
			Imediato (2021-2022)	Curto (2023-2025)	Médio (2026-2030)	Longo (2031-2040)
Índice de Cobertura de Água (ICA)	**Icapuí**	**83%**	**83%**	**91%**	**97%**	**100%**
	Sede	96%	96%	98%	99%	100%
	Ibicuitaba	71%	71%	85%	94%	100%
	Manibu	14%	14%	57%	83%	100%
Índice de Perdas de Água (IPA)	**Icapuí**	**20%**	**20%**	**18%**	**16%**	**15%**
	Sede	-	-	-	-	-
	Ibicuitaba	-	-	-	-	-
	Manibu	-	-	-	-	-
Índice de Hidrometração de Água (IHA)	**Icapuí**	**46%**	**60%**	**80%**	**90%**	**100%**
	Sede	46%	60%	80%	90%	100%
	Ibicuitaba	46%	60%	80%	90%	100%
	Manibu	46%	60%	80%	90%	100%
Índice de Tarifação de Água (ITA)	**Icapuí**	**60%**	**80%**	**100%**	**100%**	**100%**
	Sede	-	-	-	-	-
	Ibicuitaba	-	-	-	-	-
	Manibu	-	-	-	-	-

8.1.2. Esgotamento Sanitário

Para os serviços de esgotamento sanitário, foram estabelecidos três indicadores, referentes ao atendimento, ao tratamento e à tarifação (Tabela 75).

- Índice de Cobertura de Esgoto (ICE):

Representa a cobertura do serviço de coleta dos esgotos, medido pela porcentagem de domicílios urbanos e rurais servidos de rede coletora ou fossa séptica para as excretas ou esgotos sanitários. O indicador pode ser calculado utilizando a seguinte equação:

$$ICE = \frac{N_{ESG}}{N_T}$$

Em que:

ICE = Índice de Cobertura de Esgoto (%);

N_{ESG} = número de domicílios urbanos e rurais servidos de rede coletora ou fossa séptica (unidade);

N_T = número total de domicílios (unidade).

- Índice de Tratamento de Esgoto (ITE)

Em complemento ao índice anterior, o Índice de Tratamento de Esgoto (ITE) considerado o tratamento dos efluentes, sendo medido em função da porção tratada dos esgotos coletados.

Convém observar que o índice tem como referência os esgotos coletados e não a totalidade dos esgotos gerados no município, conforme pode ser observado na equação que o define abaixo.

$$ITE = \frac{V_{ET}}{V_{EC}}$$

Em que:

ITE = Índice de Tratamento de Esgoto (%);

V_{ET} = volume de esgoto tratado (m³);

V_{EC} = volume de esgoto coletado (m³).

- Índice de Tarifação de Esgoto (IPE)

O Índice de Tarifação dos Esgotos (IPE) representa o pagamento pelos serviços prestados, ponto importante para a sustentabilidade do sistema, gerando receitas que custeiam a operação, manutenção e melhoria dos serviços.

Este índice é medido a partir da porcentagem das economias tarifadas e calculado a partir da equação abaixo.

$$IPE = \frac{E_{TF}}{E_{AT}}$$

Em que:

IPE = Índice de Tarifação de Esgoto (%);

E_{TF} = número de economias tarifadas (unidade);

E_{AT} = número de economias ativas de esgoto (unidade).

Tabela 75: Metas para o esgotamento sanitário.

Indicador	Distrito	Índice atual (2018)	Prazos			
			Imediato (2021-2022)	Curto (2023-2025)	Médio (2026-2030)	Longo (2031-2040)
Índice de Cobertura de Esgoto (ICE)	**Icapuí**	**9%**	**22%**	**62%**	**87%**	**100%**
	Sede	13%	22%	60%	84%	100%
	Ibicuitaba	0%	28%	69%	97%	100%
	Manibu	1%	19%	65%	94%	100%
Índice de Tratamento de Esgoto (ITE)	**Icapuí**	**9%**	**22%**	**62%**	**87%**	**100%**
	Sede	13%	22%	60%	84%	100%
	Ibicuitaba	0%	28%	69%	97%	100%
	Manibu	1%	19%	65%	94%	100%
Índice de Tarifação de Esgoto (IPE)	**Icapuí**	**0%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**
	Sede	0%	100%	100%	100%	100%
	Ibicuitaba	0%	100%	100%	100%	100%
	Manibu	0%	100%	100%	100%	100%

8.1.3. Drenagem urbana e Manejo das Águas Pluviais

Foram estabelecidos dois indicadores para o serviço de drenagem e manejo das águas pluviais do município, conforme apresentado abaixo.

- Índice de cobertura das medidas de controle e manejo das águas pluviais (ICD):

Representa a cobertura do sistema de drenagem existente no município, independentemente do tipo de solução adotada, inclusive aplicação de soluções não convencionais controle na fonte. O indicador pode ser calculado utilizando a seguinte equação:

$$ICD = \frac{N_D}{N_{TU}}$$

Em que:

ICD = Índice de cobertura das medidas de controle e manejo das águas pluviais (%);

N_D = Número de domicílios urbanos em áreas com medidas de controle de cheias e manejos das águas pluviais (unidade);

N_{TU} = Número total de domicílios em áreas urbanas no município (unidade).

- Incidência de domicílios acometidos por eventos hidrológicos (IDE):

Representa a parcela dos domicílios atingidos por eventos hidrológicos críticos, inclusive alagamentos[10]. O indicador pode ser calculado utilizando a seguinte equação:

$$IDE = \frac{N_{IMP}}{Período\ considerado\ (ano)}$$

Em que:

IDE = Incidência de domicílios impactados por eventos hidrológicos (%);

N_{IMP} = Número de domicílios impactados por eventos hidrológicos (unidade).

A Tabela 76 apresenta as metas para o índice de cobertura das medidas de controle e manejo das águas pluviais (ICD) até 2040. Devido a sua natureza, não cabe o estabelecimento de metas para o indicador que mede a incidência de domicílios acometidos por eventos hidrológicos (IDE).

Este indicador auxiliará o planejamento, a gestão e a avaliação de políticaspúblicas, inclusive pela Defesa Civil do Município e na sua avaliação deve ser

economia das regiões afetadas. O índice em questão considera os seguintes eventos:

- Enchentes ou cheias: elevação do nível d'água no canal de drenagem devido ao aumento da vazão, atingindo a cota máxima do canal, porém, sem extravasar;
- Alagamento: acúmulo momentâneo de águas em determinados locais por inexistência ou deficiência no sistema de drenagem. Em termos de cobertura, afetam pequena parte da planície;
- Inundação: transbordamento das águas de um curso d'água, atingindo a planície de inundação ou área de várzea. Ocorrem quando ocorrem fortes chuvas que causam o transbordamento da água de rios e lagos; e
- Enxurrada: Escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode ou não estar associado a áreas de domínio dos processos fluviais.

[10]Os eventos hidrológicos críticos são aqueles com potencial de causar danos e destruição tanto às pessoas quanto à economia das regiões afetadas. O índice em questão considera os seguintes eventos:

- Enchentes ou cheias: elevação do nível d'água no canal de drenagem devido ao aumento da vazão, atingindo a cota máxima do canal, porém, sem extravasar;
- Alagamento: acúmulo momentâneo de águas em determinados locais por inexistência ou deficiência no sistema de drenagem. Em termos de cobertura, afetam pequena parte da planície;
- Inundação: transbordamento das águas de um curso d'água, atingindo a planície de inundação ou área de várzea. Ocorrem quando ocorrem fortes chuvas que causam o transbordamento da água de rios e lagos; e
- Enxurrada: Escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode ou não estar associado a áreas de domínio dos processos fluviais.

considerada a redução do número de domicílios atingidos por eventos hidrológicos críticos ano a ano.

Tabela 76: Metas para a drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

Indicador	Índice atual (2018)	Prazos			
		Imediato (2020-2021)	Curto (2022-2026)	Médio (2027-2032)	Longo (2033-2040)
Índice de cobertura das medidas de controle e manejo das águas pluviais (ICD)	0%	0%	10%	20%	30%
Índice de domicílios impactados por eventos hidrológicos (IDE)	-	-	-	-	-

Apesar de não serem descritas por indicador, outras metas importantes referentes a drenagem urbana e manejo das águas pluviais devem ser alcançadas pelo município. Os objetivos são apresentados abaixo e as metas relativas a cada um deles são apresentadas na Tabela 77.

Tabela 77: Outras metas para o manejo dos resíduos sólidos no município.

Indicador	Metas			
	Imediatas	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
Estabelecer mecanismos de regulação e controle do uso e ocupação do solo	100%	-	-	-
Planejar e executar manutenção preventiva nos sistemas de drenagem	-	100%	100%	100%
Controlar as áreas vulneráveis a inundações e alagamentos e reduzir os domicílios impactados por eventos hidrológicos[11]	100%	100%	100%	100%
Fiscalizar e combater os casos de ligações clandestinas	100%	100%	100%	100%
Implantar sistema de cobrança pelos serviços de drenagem	-	100%	-	-

8.1.4. Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

Para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, foram selecionados três indicadores, referentes ao atendimento, ao tratamento e à tarifação (Tabela 78).

- Índice de Atendimento da Coleta Urbana de Resíduos (ICU):

Representa o atendimento do serviço de coleta dos resíduos sólidos domésticos nas áreas urbanas, seja ela realizada de forma direta (porta-a-porta) ou indireta,

[11] Os eventos hidrológicos críticos são aqueles com potencial de causar danos e destruição tanto às pessoas quanto à economia das regiões afetadas. O índice em questão considera os seguintes eventos:

- Enchentes ou cheias: elevação do nível d'água no canal de drenagem devido ao aumento da vazão, atingindo a cota máxima do canal, porém, sem extravasar;
- Alagamento: acúmulo momentâneo de águas em determinados locais por inexistência ou deficiência no sistema de drenagem. Em termos de cobertura, afetam pequena parte da planície;
- Inundação: transbordamento das águas de um curso d'água, atingindo a planície de inundação ou área de várzea. Ocorrem quando ocorrem fortes chuvas que causam o transbordamento da água de rios e lagos; e
- Enxurrada: Escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode ou não estar associado a áreas de domínio dos processos fluviais.

medido pela porcentagem da população urbana atendida pelo serviço. O indicador pode ser calculado utilizando a seguinte equação:

$$ICU = \frac{N_{CU}}{N_U}$$

Em que:

ICU = Índice de Atendimento da Coleta Urbana de Resíduos (%);

N_{CU} = população urbana atendida pelo serviço de coleta dos resíduos sólidos domésticos porta-a-porta ou indireta (unidade);

N_U = população urbana (unidade).

- Índice de Atendimento da Coleta Rural de Resíduos (ICR):

Representa o atendimento do serviço de coleta dos resíduos sólidos domésticos nas áreas rurais, seja ela realizada de forma direta (porta-a-porta) ou indireta, medido pela porcentagem da população rural atendida pelo serviço. O indicador pode ser calculado utilizando a seguinte equação:

$$ICR = \frac{N_{CR}}{N_R}$$

Em que:

ICR = Índice de Atendimento da Coleta Rural de Resíduos (%);

N_{CR} = população rural atendida pelo serviço de coleta dos resíduos sólidos domésticos porta-a-porta ou indireta (unidade);

N_R = população rural (unidade).

- Índice de coleta seletiva (ICS):

Representa o atendimento por coleta seletiva (separação secos e úmidos) dos resíduos sólidos domésticos nas áreas urbanas e rurais, medida pela quantidade recolhida. O índice pode ser calculado utilizando a seguinte equação:

$$ICS = \frac{Q_{CS} + Q_{EV}}{Q_{TD}}$$

Em que:

ICS = índice de coleta seletiva (%);

Q_{CS} = quantidade total de resíduos coletos pela coleta seletiva porta-a-portano ano de referência (kg);

Q_{EV} = quantidade total de resíduos recicláveis entregues em pontos de entrega voluntária no ano de referência (kg);

Q_{TD} = quantidade total de resíduos domésticos coletados no ano de referência (kg).

- Índice de Tarifação dos Resíduos (IPR)

O Índice de Tarifação dos Resíduos (IPR) representa o pagamento pelos serviços prestados, ponto importante para a sustentabilidade do sistema, gerando receitas que custeiam a operação, manutenção e melhoria dos serviços.

Este índice é medido a partir da porcentagem dos domicílios taxados e calculado a partir da equação abaixo.

$$IPR = \frac{D_{TF}}{D_T}$$

Em que:

IPR = Índice de Tarifação de Resíduos (%);

D_{TF} = número de domicílios taxados (unidade);

D_T = número total de domicílios (unidade).

Tabela 78: Metas para o manejo dos resíduos sólidos.

Indicador	Distrito	Índice atual (2018)	Prazos			
			Imediato (2021-2022)	Curto (2023-2025)	Médio (2026-2030)	Longo (2031-2040)
Índice de Atendimento da Coleta Urbana de Resíduos (ICU)	**Icapuí**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**
	Sede	100%	100%	100%	100%	100%
	Ibicuitaba	100%	100%	100%	100%	100%
	Manibu	100%	100%	100%	100%	100%
Índice de Atendimento da Coleta Rural de Resíduos (ICR)	**Icapuí**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**
	Sede	100%	100%	100%	100%	100%
	Ibicuitaba	100%	100%	100%	100%	100%
	Manibu	100%	100%	100%	100%	100%
Índice de coleta seletiva (ICS)	**Icapuí**	**0%**	**30%**	**60%**	**100%**	**100%**
	Sede	0%	30%	60%	100%	100%
	Ibicuitaba	0%	30%	60%	100%	100%
	Manibu	0%	30%	60%	100%	100%
Índice de Tarifação dos Resíduos (IPR)	**Icapuí**	**0%**	**80%**	**90%**	**95%**	**100%**
	Sede	0%	80%	90%	95%	100%
	Ibicuitaba	0%	80%	90%	95%	100%
	Manibu	0%	80%	90%	95%	100%

Apesar de não serem descritas por indicador, outras metas importantes referentes a gestão e gerenciamento dos resíduos devem ser alcançadas pelo município. As

metas são apresentadas abaixo e as metas relativas a cada uma delas são apresentadas na Tabela 79.

Tabela 79: Outras metas para o manejo dos resíduos sólidos no município.

Indicador	Metas			
	Imediatas	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
Disposição ambientalmente adequada dos rejeitos	-	100%	100%	100%
Encerramento do lixão e reabilitação da área	-	100%	-	-
Eliminação de pontos de descarte irregular de resíduos	100%	-	-	-
Tratamento e disposição adequada dos resíduos de serviços de saúde	100%	-	-	-
Manejo ambientalmente adequado dos resíduos de construção e demolição	100%	-	-	-

8.2. DEMANDA PELOS SERVIÇOS

A necessidade de melhorias e expansões dos sistemas de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos para atingir as metas propostas serão identificados a partir dos estudos de demandas apresentados a seguir. Os principais parâmetros a serem considerados nas demandas para o setor são a geração per capita de resíduos e a composição gravimétrica dos resíduos, apresentados na Tabela 80 e Tabela 81.

Tabela 80: Parâmetros técnicos adotados para a demanda dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Parâmetro	Valor	Unidade
Consumo per capita – Área urbana da Sede	150	L/hab.dia
Consumo per capita – Demais áreas	100	L/hab.dia
k1	1,2	-
k2	1,5	-
k3	0,5	-
Economias por ligações	1,03	econ./lig.
Coeficiente de retorno	80	%
Taxa de infiltração	0,1	L/s.km
DBO5,20	54	g/hab.d
SST	60	g/hab.d
DQO	108	g/hab.d
Coliformes Fecais	$1,0 \times 10^7$	NMP/100 ml

Tabela 81: Parâmetros técnicos adotados para a demanda dos serviços de manejo dos resíduos sólidos.

Parâmetro		Valor	Unidade
Geração per capita de resíduos		0,87	kg/hab.dia[12]
Composição gravimétrica simplificada	Resíduos orgânicos	40	%

[12]Recomendação do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Médio Jaguaribe (2018).

Na Tabela 82 à Tabela 87, considerando o plano de metas e com base nos critérios de projeto apresentados, são apresentadas as projeções de população atendida, a demanda média ano a ano e a evolução do número de ligações totais e das economias residenciais atendidas pelo serviço de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Tabela 82: Projeção das vazões e evolução do atendimento dos serviços de abastecimento de água.

Prazo	Ano	População (hab.)			População atendida	Demanda	
		Total	Urbana	Rural		Consumo (L/s)	Produção (L/s)
	2019	20.585	8.329	12.256	20.585	30,41	44,11
	2020	20.833	8.637	12.196	20.833	30,85	44,75
Imediato	2021	21.080	8.951	12.129	21.080	31,30	45,39
	2022	21.327	9.269	12.058	21.327	31,74	45,06
Curto Prazo	2023	21.574	9.592	11.982	21.574	32,19	45,69
	2024	21.822	9.920	11.902	21.822	32,64	46,33
	2025	22.069	10.253	11.816	22.069	33,09	46,97
Médio Prazo	2026	22.316	10.591	11.725	22.316	33,54	47,61
	2027	22.564	10.935	11.629	22.564	33,99	47,27
	2028	22.811	11.282	11.529	22.811	34,45	47,90
	2029	23.058	11.635	11.423	23.058	34,91	48,54
	2030	23.306	11.993	11.313	23.306	35,37	49,18
Longo Prazo	2031	23.553	12.356	11.197	23.553	35,83	49,83
	2032	23.800	12.723	11.077	23.800	36,30	50,47
	2033	24.047	13.096	10.951	24.047	36,76	50,61
	2034	24.295	13.474	10.821	24.295	37,23	51,25
	2035	24.542	13.856	10.686	24.542	37,70	51,90
	2036	24.789	14.244	10.545	24.789	38,18	52,55
	2037	25.037	14.637	10.400	25.037	38,65	53,21
	2038	25.284	15.034	10.250	25.284	39,13	53,86
	2039	25.531	15.436	10.095	25.531	39,61	54,52
	2040	25.778	15.843	9.935	25.778	40,09	55,18

Tabela 83: Projeção das vazões e evolução do atendimento dos serviços de esgotamento sanitário.

Prazo	Ano	População (hab.)			População atendida (hab.)		Demanda média (L/s)	
		Total	Urbana	Rural	Coleta	Tratamento	Coleta	Tratamento
	2019	20.585	8.329	12.256	20.585	20.585	24,33	24,33
	2020	20.833	8.637	12.196	20.833	20.833	24,68	24,68
Imediato	2021	21.080	8.951	12.129	21.080	21.080	25,04	25,04
	2022	21.327	9.269	12.058	21.327	21.327	25,39	25,39
Curto prazo	2023	21.574	9.592	11.982	21.574	21.574	25,75	25,75
	2024	21.822	9.920	11.902	21.822	21.822	26,11	26,11
	2025	22.069	10.253	11.816	22.069	22.069	26,47	26,47
Médio Prazo	2026	22.316	10.591	11.725	22.316	22.316	26,83	26,83
	2027	22.564	10.935	11.629	22.564	22.564	27,20	27,20

Prazo	Ano	População (hab.)			População atendida (hab.)		Demanda média (L/s)	
		Total	Urbana	Rural	Coleta	Tratamento	Coleta	Tratamento
	2028	22.811	11.282	11.529	22.811	22.811	27,56	27,56
	2029	23.058	11.635	11.423	23.058	23.058	27,93	27,93
	2030	23.306	11.993	11.313	23.306	23.306	28,30	28,30
Longo prazo	2031	23.553	12.356	11.197	23.553	23.553	28,67	28,67
	2032	23.800	12.723	11.077	23.800	23.800	29,04	29,04
	2033	24.047	13.096	10.951	24.047	24.047	29,41	29,41
	2034	24.295	13.474	10.821	24.295	24.295	29,79	29,79
	2035	24.542	13.856	10.686	24.542	24.542	30,16	30,16
	2036	24.789	14.244	10.545	24.789	24.789	30,54	30,54
	2037	25.037	14.637	10.400	25.037	25.037	30,92	30,92
	2038	25.284	15.034	10.250	25.284	25.284	31,30	31,30
	2039	25.531	15.436	10.095	25.531	25.531	31,69	31,69
	2040	25.778	15.843	9.935	25.778	25.778	32,07	32,07

Tabela 84: Estimativa da carga orgânica decorrente dos esgotos sanitários considerando os cenários com e sem tratamento.

Ano	População total (hab.)	Carga orgânica (kg DBO/dia)	
		Com tratamento	Sem tratamento
2019	30.787	0	1.662
2020	30.982	137	1.673
2021	31.177	274	1.684
2022	31.372	336	1.694
2023	31.567	399	1.705
2024	31.762	462	1.715
2025	31.957	524	1.726
2026	32.152	587	1.736
2027	32.347	626	1.747
2028	32.541	665	1.757
2029	32.736	704	1.768
2030	32.931	743	1.778
2031	33.126	782	1.789
2032	33.321	821	1.799
2033	33.515	824	1.810
2034	33.710	827	1.820
2035	33.905	830	1.831
2036	34.099	834	1.841
2037	34.294	837	1.852
2038	34.488	840	1.862
2039	34.683	843	1.873
2040	34.877	847	1.883

Tabela 85: Projeção da geração de resíduos sólidos

Prazo	Ano	População total (hab.)	Quantidade de RSU gerados (ton/ano)			
			Total	Recicláveis	Compostáveis	Rejeitos
	2019	20.585	6.541	1.962	2.616	1.962
	2020	20.833	6.620	1.986	2.648	1.986
Imediato	2021	21.080	6.699	2.010	2.679	2.010
	2022	21.327	6.777	2.033	2.711	2.033
Curto Prazo	2023	21.574	6.856	2.057	2.742	2.057
	2024	21.822	6.934	2.080	2.774	2.080
	2025	22.069	7.013	2.104	2.805	2.104
Médio Prazo	2026	22.316	7.091	2.127	2.837	2.127
	2027	22.564	7.170	2.151	2.868	2.151
	2028	22.811	7.249	2.175	2.899	2.175
	2029	23.058	7.327	2.198	2.931	2.198
	2030	23.306	7.406	2.222	2.962	2.222
Longo Prazo	2031	23.553	7.484	2.245	2.994	2.245
	2032	23.800	7.563	2.269	3.025	2.269
	2033	24.047	7.641	2.292	3.057	2.292
	2034	24.295	7.720	2.316	3.088	2.316
	2035	24.542	7.799	2.340	3.119	2.340
	2036	24.789	7.877	2.363	3.151	2.363
	2037	25.037	7.956	2.387	3.182	2.387
	2038	25.284	8.034	2.410	3.214	2.410
	2039	25.531	8.113	2.434	3.245	2.434
	2040	25.778	8.191	2.457	3.277	2.457

Tabela 86: Projeção da demanda pelo serviço de coleta de resíduos

Prazo	Ano	Atendimento pela coleta de RDO (%)		População atendida pela coleta de RDO (hab.)			Quantidade de RSU coletados (ton/ano)	Coleta seletiva	
		Urbana	Rural	Urbana	Rural	Total		Taxa de recolhimento (%)	Quantidade de resíduos coletados (ton/ano)
	2019	100,0%	100,0%	8.329	12.256	20.585	6.541	0,0%	0
	2020	100,0%	100,0%	8.637	12.196	20.833	6.620	0,0%	0
Imediato	2021	100,0%	100,0%	8.951	12.129	21.080	6.699	0,0%	0
	2022	100,0%	100,0%	9.269	12.058	21.327	6.777	6,0%	407
Curto Prazo	2023	100,0%	100,0%	9.592	11.982	21.574	6.856	12,0%	823
	2024	100,0%	100,0%	9.920	11.902	21.822	6.934	18,0%	1.248
	2025	100,0%	100,0%	10.253	11.816	22.069	7.013	24,0%	1.683
Médio Prazo	2026	100,0%	100,0%	10.591	11.725	22.316	7.091	30,0%	2.127
	2027	100,0%	100,0%	10.935	11.629	22.564	7.170	35,0%	2.510
	2028	100,0%	100,0%	11.282	11.529	22.811	7.249	40,0%	2.899
	2029	100,0%	100,0%	11.635	11.423	23.058	7.327	45,0%	3.297
	2030	100,0%	100,0%	11.993	11.313	23.306	7.406	50,0%	3.703
Longo Prazo	2031	100,0%	100,0%	12.356	11.197	23.553	7.484	55,0%	4.116
	2032	100,0%	100,0%	12.723	11.077	23.800	7.563	60,0%	4.538
	2033	100,0%	100,0%	13.096	10.951	24.047	7.641	65,0%	4.967
	2034	100,0%	100,0%	13.474	10.821	24.295	7.720	70,0%	5.404
	2035	100,0%	100,0%	13.856	10.686	24.542	7.799	75,0%	5.849
	2036	100,0%	100,0%	14.244	10.545	24.789	7.877	80,0%	6.302
	2037	100,0%	100,0%	14.637	10.400	25.037	7.956	85,0%	6.763
	2038	100,0%	100,0%	15.034	10.250	25.284	8.034	90,0%	7.231
	2039	100,0%	100,0%	15.436	10.095	25.531	8.113	95,0%	7.707
	2040	100,0%	100,0%	15.843	9.935	25.778	8.191	100,0%	8.191

Tabela 87: Demanda pelos serviços de limpeza urbana

Atividade	Quantitativo anual			Frequência	Descrição
	Sede	Ibicuitaba	Manibu		
Varrição dos logradouros públicos (km/ano) [13]	6.414	735	609	Diário, 2X e 3X na semana	• Os serviços de varrição manual deverão ser executados nas vias e logradouros públicos, nos calçadões e nas feiras – livres, atendendo às frequências e horários determinados para cada local, em conformidade com o Plano de Trabalho de Varrição Manual de Logradouros Públicos, Calçadões e de Feiras Livres, aprovados pela Prefeitura; • Os colaboradores devem executar suas atividades com uniformes e equipamentos de proteção individual adequados.
Capina e raspagem (m²/ano)	44.856	5.652	4.682	Mensal	• Os resíduos resultantes da capinação e da raspagem devem ser amontoados e deixados à disposição da equipe de coleta e transportes de resíduos sólidos; • As vias capinadas e raspadas devem ficar completamente limpas e isentas de qualquer tipo de vegetação ou resíduos. • Os colaboradores devem executar suas atividades com uniformes e equipamentos de proteção individual adequados.
Roçagem (m²/ano)	44.856	5.652	4.682	Mensal	• Os serviços deverão ser executados em áreas públicas, tais como terrenos e vias públicas. • Os resíduos resultantes da roçagem devem ser amontoados e deixados à disposição da equipe de coleta de resíduos sólidos. • Os colaboradores devem executar suas atividades com uniformes e equipamentos de proteção individual adequados.
Limpeza de áreas públicas de lazer (unidade/ano)	96	24	24	2X na semana	• Os serviços deverão ser executados em praças, parques e canteiros centrais das avenidas; • Os trabalhadores deverão apresentar-se nos locais de trabalho devidamente uniformizados e asseados. O uniforme deverá ser composto de boné, camisa, calça, luva, bota ou botina e equipamentos de proteção individual, em cor contrastante com a do uniforme; • Os colaboradores devem executar suas atividades com uniformes e equipamentos de proteção individual adequados.
Pintura de meio-fio (km/ano)	37	5	4	Anual	• A pintura de meio-fio deverá ser realizada de modo contínuo e contemplar as principais avenidas e corredores de trânsito; • Antes da pintura de meio-fio deverão ser executados os serviços de raspagem e varrição das vias. • Os colaboradores devem executar suas atividades com uniformes e equipamentos de proteção individual adequados.

8.3. SOLUÇÕES E ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA OS SERVIÇOS

8.3.1. Abastecimento de Água

(Tabela 88 à Tabela 90).

- Sede

Tabela 88: Soluções abastecimento de água – Sede

Área	Prognóstico
Área urbana	• Melhorias e reformas no sistema existente.
Área rural	• Construir SAA na localidadede BELÉM (3,4 km; 187ligações). • Melhorias, ampliações (17 ligações, 0,4 km) e reformas nos sistemas existentes nas localidades de:

[13] Incluídas extensão relativa às praias que devem ser limpas.

Área	Prognóstico
	○ ASSENTAMENTO SÃO FRANCISCO ○ BARREIRAS DE CIMA ○ BARRERAS DE BAIXO ○ BARRINHA DE MUTAMBA ○ BELEM ○ BERIMBAU ○ CAJUAIS ○ CORREDOR DA BARRINHA ○ MORRO ALTO ○ MUTAMBA ○ SALGADINHO II ○ REDONDA ○ REQUENGUELA ○ RETIRO GRANDE ○ SALGADINHO I ○ VILA JASSAL ○ PÉ DE SERRA DE BARREIRAS ○ SERRA DE CAJUAIS ○ VILA NOVA ○ PE DA SERRA DE CAJUAIS ○ VILA CHICO DANTAS ○ VILA JARDIM PARAÍSO ○ PICOS ○ PONTA GROSSA ○ PEROBA ○ NOVA BELÉM - CVTP ○ INCRA ○ SERRA DO MAR ○ SERRA DE MUTAMBA ○ SALINA NAZARE

- Ibicuitaba

Tabela 89: Soluções abastecimento de água – Ibicuitaba

Área	Prognóstico
Área urbana	• Melhorias e reformas no sistema existente.
Área rural	• Construir SAA (0,6 km; 34 ligações)nas localidades de: ○ ARISA • Melhorias, ampliações (234 ligações, 4,2 km) e reformas nos sistemas existentes nas localidades de: ○ PEIXE GORDO ○ MELANCIAS DE CIMA ○ GRAVIE ○ MELANCIAS DE BAIXO ○ OLHO DAGUA ○ TREMEMBE ○ PRAIA DE MELANCIAS ○ QUITÉRIAS ○ MORRO PINTADO

- Manibu

Tabela 90: Soluções abastecimento de água – Manibu

Área	Prognóstico
Área urbana	• Melhorias, reformas e ampliação no sistema existente.
Área rural	• Construir SAA (11,7 km; 646 ligações)nas localidades de: ○ CORREGO DO SAL ○ VILA UNIÃO ○ VILA NOVA ○ VILA DA PAZ ○ PRAIA DO CEARÁ ○ VILA DO MAR • Melhorias, ampliações e reformas nos sistemas existentes nas localidades de: ○ BARRINHA DE MANIBÚ ○ PRAIA DE MANIBÚ

- **Sistema de Abastecimento de Água de Comunidade de Redonda**

O sistema de Abastecimento de Água de Comunidade de Redonda foi projetado para atender todos os 600 imóveis existentes na comunidade, através de uma rede pública de abastecimento de água existente, atendendo à população local através de ligações domiciliares efetuadas nas suas tubulações. Nesse projeto será executada a Adutora de Água Bruta - AAB, Reservatório Elevado - REL e umtrecho que RDA que interliga o REL à RDA existente.

O manancial utilizado será o poço existente com vazão suficiente para atender a demanda. O sistema de captação será composto por uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) em poço profundo. A Adutora de Água Bruta proposta (AAB) não deverá integrar a rede de distribuição. Estabeleceu-se que a mesma possuíra uma extensão de 2260 m constituída por tubos PVC DEFOFO DN 100,

A água recebe um tratamento químico através de desinfecção, ao qual será realizada com emprego de clorador de pastilhas instalada no Reservatório Elevado.

O sistema de reservação constará de um Reservatório Elevado com 150m3 (REL-01) que servirá como caixa de distribuição, de fuste de 7,00 metros. Com relação à distribuição, serão 1.050,000 metros de rede com tubos de PVC DEFOFO JEI DN 150 mm, saindo do reservatório até o entroncamento chegandoà cidade.

- **Sistema de Abastecimento de Água de Comunidade de Manibu**

O escopo do projeto consiste no projeto básico de engenharia para o Sistema de Abastecimento D'água da Comunidade de Manibu. O manancial de captação de água é do tipo poço profundo. Serão utilizados os dois poços já existentes e em funcionamento na comunidade. Um dos poços já possui uma adutora de água bruta implantada. O projeto prevê a execução de uma adutora com 325m de extensão e diâmetro de 75mm que interligará o segundo poço ao RAP – Reservatório Apoiado. As duas adutoras aduzirão simultaneamente a água até um RAP existente que terá sua capacidade aumentada de 31m³ para 50m³. O reservatório existente será interligado a um novo RAP projetado com capacidade para 50m³, totalizando uma capacidade de acumulação de água de 100m³.

Na comunidade encontra-se Rede de Distribuição de Água – RDA já implantada e que atende todas as residências. Para a interligação do REL até a RDA existente, será projetada uma rede de distribuição com 46 m de extensão e DN 100.

O tratamento da água será feito por simples desinfecção por meio de um clorador pastilha. A adutora de água bruta projetada será composta de 325 m de tubo PVC PBA DN 75 CL-15, que interligará o ponto de captação (poço profundo) ao Reservatório Apoiado - RAP de distribuição. O seu desenvolvimento está representado em planta baixa no layout geral do projeto.

No local existe um Reservatório Apoiado – RAP feito em anéis de concreto com diâmetro de 3m, altura de 4,5m e volume de 31m³. Este reservatório passará por um processo de restauração e ampliação de sua capacidade de acumulação para 50m³. Ao lado deste RAP existente, o projeto prevê, de acordo com os cálculos, a execução de mais um RAP com anéis de concreto com capacidade para 50m³, totalizando um volume de reservação de 100m³.

A rede de distribuição de água existente na comunidade atende aos critérios exigidos pelo SAAE. Dessa forma, a rede de distribuição de água projetada, consistirá de um trecho de 46 m de extensão e será confeccionada em tubo PVC-PBA CL-15 DN 100mm, interligação do RAP à RDA existente.

- **Sistema de Abastecimento de Água da Comunidade de Melancias de Baixo**

O projeto do sistema de abastecimento de água de Melancias de Baixo compreende as seguintes unidades: Captação a partir de um poço profundo existente, adutora de água bruta, reservatório elevado e 334m de linha de distribuição, atendendo 98 habitantes.

O manancial de captação de água é do tipo poço profundo. Este poço será mantido para o fornecimento de água para a comunidade (poço 01). Próximo ao poço existente há um segundo poço (poço 02), no qual o projeto prevê a sua ativação em função do poço 01 possuir baixa vazão.

A água captada será recalcada por meio de uma nova adutora projetada com diâmetro nominal de 50mm e que irá alimentar um novo REL, projetado com capacidade para 70 mil litros. A partir do REL, o projeto também prevê a execução de uma nova linha de distribuição que partirá do novo REL até a Rede de Distribuição de Água – RDA existente. Esta nova RDA vem a desativar uma antiga rede que se encontra instalada dentro de uma propriedade particular.

O tratamento da água será feito por meio de clorador pastilha instalado na alimentação do Reservatório Elevado - REL.

- **Sistema de Abastecimento de Água da Comunidade de Ponta Grossa**

No projeto existente do sistema de abastecimento de água de Ponta Grossa, a água será captada em um poço profundo existente e será recalcada para o processo de tratamento por osmose reversa no dessalinizador também já existente na comunidade. Após esse tratamento, a água será recalcada para o novo reservatório elevado.

Para que a rede de distribuição de água atenda todos os parâmetros requeridos de pressão e para que não seja necessária a instalação de um conjunto motor-bomba na rede de distribuição, o reservatório elevado e a estação de tratamento de água existentes na comunidade serão demolidos e locados em um ponto mais elevado.

Uma vez que a água captada pelo poço existente apresenta alto teor de sais, o projeto prevê a captação da água por um novo poço projetado, com a finalidade de se obter água de boa qualidade para a comunidade sem que seja necessário passar pelo processo de osmose reversa.

Parte da rede de distribuição existente na comunidade não se encontra dentro dos padrões técnicos e, dessa forma, o projeto prevê a execução de uma nova rede de distribuição.

O projeto do sistema de abastecimento de água de Ponta Grossa compreende as seguintes unidades: captação a partir de um poço profundo existente, tratamento no dessalinizador, captação em um poço novo projetado, reservatório elevado projetado, rede de distribuição e 143 ligações prediais com hidrômetro.

A comunidade já possui uma extensão de rede que foi posteriormente executada pelos moradores, porém, esta rede em sua maior parte. No entanto, essa rede encontra-se subdimensionada; prevê-se o aproveitamento de somente 200,00 m de tubo. Serão implantadas ao 3,8 km de rede em substituição a existente. Essa rede será toda de PVC do tipo PBA CL-12, com diâmetros variando entre 50 mm a 75mm e será pressurizada a partir do reservatório.

- **Sistema de Abastecimento de Água da Comunidade de Retiro Grande**

O projeto do sistema de abastecimento de água de Retiro Grande compreende as seguintes unidades: captação a partir de um poço profundo existente, tratamento

no dessalinizador, adutora de água bruta, reservatório elevado, rede de distribuição e 98 ligações prediais com hidrômetro.

O manancial de captação de água é do tipo poço profundo que será mantido para o fornecimento de água para a comunidade. A estrutura de captação será toda substituída por equipamentos novos (tubos, conexões hidromecânicas, equipamentos elétricos e conjunto motobomba).

A água captada do poço será recalcada por meio de uma nova adutora. Osistema de dessalinização existente será totalmente aproveitado, garantindo uma água isenta de cloretos à população. Esta água tratada será acumulada em um reservatório com volume de 5m³ que estará disponível à população para o consumo. A estrutura onde o dessalinizador está passará por um processo de reforma.

A parcela da água que não passa pelo processo de dessalinização irá direto para o novo REL que foi dimensionado com o dobro da capacidade do volume do reservatório existente. O projeto também contemplará a implantação de novas redes de distribuição, aproximadamente 2,2 km, dimensionadas de acordo com a demanda da população. As redes existentes que atenderem as especificações de projeto serão reaproveitadas.

8.3.2. Esgotamento Sanitário

(Tabela 91 à Tabela 93).

- Sede

Tabela 91: Soluções esgotamento sanitário – Sede

Área	Prognóstico
Área urbana	Solução coletiva • Operacionalização do sistema existente e sua ampliação compreendendo: ○ Rede coletora = 10,4 km ○ Número de ligações = 1.220. ○ ETE com capacidade de tratamento de, aproximadamente, 4,8 L/s. • Fossa séptica + sumidouro = 30 unidades.
Área rural	Solução coletiva ○ Sistemas de esgotamento sanitário – Vila Nova, Ponta Grossa e INCRA ○ Rede coletora = 2,1 km ○ Número de ligações = 633. ○ ETE com capacidade de tratamento de, aproximadamente, 4,8 L/s. Soluções individuais ○ Fossa séptica + sumidouro = 2.726unidades. ○ Fossa verde (canteiro biosséptico) = 54 unidades. ○ Kits sanitários com fossa séptica + sumidouro = 773 unidades.

- Ibicuitaba

Tabela 92: Soluções esgotamento sanitário – Ibicuitaba

Área	Prognóstico
Área urbana	Solução coletiva • Sistema de esgotamento sanitário – Ibicuitaba o Rede coletora = 2,4 km o Número de ligações = 280. o ETE com capacidade de tratamento de, aproximadamente, 1,0 L/s.
Área rural	Solução coletiva • Sistemas de esgotamento sanitário – Olho D'Água e Quitérias o Rede coletora = 3,4 km o Número de ligações = 398. o ETE com capacidade de tratamento de, aproximadamente, 1,3 L/s. Soluções individuais • Fossa séptica + sumidouro = 928 unidades. • Kits sanitários com fossa séptica + sumidouro = 87 unidades. • Kits sanitários sem fossa séptica + sumidouro =21 unidades.

- Manibu

Tabela 93: Soluções esgotamento sanitário – Manibu

Área	Prognóstico
Área urbana	Soluções individuais o Fossa séptica + sumidouro = 61 unidades. o Kits sanitários com fossa séptica + sumidouro = 7 unidades.
Área rural	Solução coletiva • Sistemas de esgotamento sanitário – Praia do Ceará o Rede coletora = 3,7 km o Número de ligações = 437. o ETE com capacidade de tratamento de, aproximadamente, 0,9 L/s. Soluções individuais • Fossa séptica + sumidouro = 242 unidades. • Fossa verde (canteiro biosséptico) = 11 unidades. • Kits sanitários com fossa séptica + sumidouro = 12 unidades.

8.3.3. Drenagem urbana e Manejo das Águas Pluviais

No contexto atual de desenvolvimento, o sistema de drenagem urbana, faz parte do conjunto de melhoramentos públicos essenciais ao desenvolvimento urbano e à saúde e bem-estar da população.

O conceito clássico e tradicional de enfrentamento dos problemas de drenagem urbana baseia-se na retirada das águas pluviais, transferindo o problema para jusante. Hoje, no entanto, no conceito moderno de manejo das águas pluviais está inserido o fator sustentabilidade, que leva em consideração a preservação dos mecanismos naturais de escoamento, a visão de gestão de bacia e a qualidade das águas pluviais. Tendo por base a realidade quanto ao planejamento, execução e problemas acerca do tema e as diretrizes modernas para o manejo das águas pluviais, propõem-se os seguintes princípios para a drenagem urbana no município (FUNASA, 2007; ABES/PROSAB, 2009):

- Reduzir a exposição da população e das propriedades ao risco de inundações;
- Planejamento integrado com outras estruturas;
- Não transferência dos impactos para jusante;
- Proteger a qualidade ambiental e o bem-estar social;
- Entendimento das várzeas como áreas de armazenamento natural e não ampliação das cheias naturais;
- Política de controle de cheias por meio de medidas estruturais e não estruturais, considerando a bacia como um todo;
- Aplicação de soluções não convencionais controle na fonte.
- Planejamento dos diferentes espaços urbanos com critérios de ocupação e uso do solo;
- Planejamento com base na legislação e planos de drenagem;
- Constante atualização do planejamento por estudo de horizontes de expansão;
- Controle permanente do uso do solo e áreas risco;
- Aprimoramento da gestão institucional da secretaria responsável pelas ações relativas ao manejo das águas pluviais;
- Educação ambiental qualificada para o poder público, população e meio técnico.

Além disso, a resolução dos problemas de drenagem urbana e manejo das águas pluviais passa, inevitavelmente, pela definição da política para o setor, articulada com a política de uso e ocupação do solo, principalmente no que se refere à ocupação dos fundos de vale e das várzeas de inundação. O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) é a base de análise e planejamento para a gestão das águas pluviais urbanas e, nesse sentido, a sua elaboração deve ser prioridade.

8.3.4. Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

Desde 2010, o Brasil tem uma Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, Lei Nº 12.305, considerada um marco para o setor no país, principalmente pelo

avanço que possibilitou no enfrentamento dos problemas decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos.

A PNRS disciplina a coleta, o destino final e o tratamento de resíduos urbanos, e estabelece metas e diretrizes importantes para o setor. Além disso, traz inovação de conceitos importantes e estabelece princípios que vão de encontro com o modo de vida e a forma com a qual o assunto era tratado até então. Na gestão e gerenciamento dos resíduos, deve ser observada, de acordo com a Lei, a ordem de prioridade que se inicia com a não-geração e a redução da geração deresíduos, e passa pelos processos de reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final daquilo que não tem como ser aproveitado.

Com relação aos lixões, que constituem uma ameaça à saúde pública e ao meio ambiente, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu Art. 54, estabeleceu como meta a sua erradicação no país. A Lei n° 14.026/2020, prorrogou o prazo para o fechamento e recuperação dos lixões ainda em operação.

Dentro dos prazos diferenciados estabelecidos pela lei,

As diretrizes e estratégias apresentadas seguiram, diretamente, as estabelecidas no Plano Estadual de Resíduos Sólidos e o Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região do Médio Jaguaribe que, por sua vez, tomam como princípios os estabelecidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010 e Decreto nº7.404/2010) e a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010).

- Modelo e Rota Tecnológica para o Manejo dos Resíduos Sólidos
- A partir da premissa de continuidade das ações, da ideia de hierarquização dos instrumentos de gestão dos resíduos sólidos e de todo o histórico do seu processo de elaboração e aprovação, o presente Plano adotará o modelo e a rota tecnológica proposta pelo Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Litoral Leste, elaborado pela Secretaria de Meio Ambiente – SEMA em parceria com os municípios e outras instituições do Estado.

- O Plano fundamenta-se nas leis nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e a lei nº 16.032/2016, que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS).
- O modelo tecnológico proposto pelo PRGIRS considerou a viabilidade social, ambiental, técnica e econômica. Além disso, seguiu o Plano de Coletas Seletivas Múltiplas elaborado para a região, estudo de regionalização para a gestão dos resíduos sólidos e o Plano Estadual de Resíduos Sólidos, todos elaborados pela SEMA. Para o tratamento e destinação final dos resíduos sólidos, o modelo tecnológico prevê a possibilidade de implantação de quatro tipos de unidades: Centrais Municipais de Resíduos (CMR), ecopontos, Estação de Transferência de Resíduos (ETR) e um aterro sanitário para destinação final dos rejeitos.
- Segundo o PRGIRS, os resíduos de Icapuí deverão ser encaminhados para uma central municipal de reciclagem e os rejeitos para um aterro sanitário a ser construído no município. A Tabela 94 apresenta a quantificação das instalações conforme dimensionado pelo PRGIRS do Litoral Leste para o município.

Tabela 94: Número de instalações de manejo de resíduos sólidos por município
Fonte: PRGIRS do Litoral Leste (2018).

Município	Central Municipal de Reciclagem – CMR	Ecopontos	Estação de Transferência de Resíduos - ETR	Aterro sanitário para rejeitos
Icapuí	1	-	-	1
TOTAL	**1**	**-**	**-**	**1**

- Centrais Municipais de Reciclagem (CMR):

De acordo com o PRGIRS (2018) as centrais municipais de resíduos são instalações de múltiplos usos, ou seja, são instalações destinadas ao recebimento e gerenciamento inicial de diferentes resíduos.

Na instalação ocorrerão a compostagem de resíduos orgânicos; a triagem e peneiramento dos resíduos da construção civil; o desmonte de resíduos volumosos; o picotamento das madeiras da construção civil, de podas e madeiras dos volumosos; a segregação de troncos e galhos grossos; a segregação da capina e roçada; a acumulação e triagem dos resíduos secos (PRGIRS, 2018).

Assim, a CMR proposta receberá os resíduos orgânicos, os resíduos de construção civil, os resíduos volumosos, os resíduos de poda, capina e roçada e os resíduos secos (recicláveis). Além disso, receberá para acumulação, pneus, lâmpadas, eletroeletrônicos, pilhas e baterias, para posterior retirada pelos fabricantes ou comerciantes responsáveis.

As principais unidades das centrais municipais de reciclagem são: galpão de acumulação de resíduos secos, galpão de triagem, área de manejo dos resíduos verdes, galpão de compostagem de resíduos e área de manejo dos resíduos da construção civil.

A área do aterro controlado do município conta com uma unidade de triagem e compostagem. A unidade encontra-se em processo de implantação e também faz parte do Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos do município.

Sugere-se que se realize futuramente um estudo para a ampliação e adequação da unidade de triagem e compostagem para possibilitar o recebimento de resíduos de construção civil, os resíduos volumosos, os resíduos de poda, capina e roçagem, passando a operar com uma central de municipal de reciclagem conforme prevê o Plano de Coletas Seletivas Múltiplas e o PRGIRS.

A rota tecnológica pode se entendida como o fluxo nominal dos resíduos percorrendo etapas que compreendem as tecnologias adotadas, sendo definida a partir da definição do modelo tecnológico (PERS, 2015). No caso do município de Icapuí, a rota tecnológica proposta pelo Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Litoral Leste inicia-se com a coleta regular diferenciada, através da coleta seletiva dos resíduos com a participação de cooperativas de catadores e finaliza-se com a disposição final dos rejeitos em aterro sanitário, conforme discutido acima. A Figura 147 apresenta o fluxograma da rota tecnológica adotada como proposição para o município.

Figura 147: Rota tecnológica dos resíduos sólidos urbanos de Icapuí.

8.3.4.1. Consórcio Municipal para Aterros de Resíduos Sólidos – Unidade Aracati

Conforme informado anteriormente, Icapuí integrava, inicialmente, o Consórcio Municipal para Aterros de Resíduos Sólidos – Unidade Aracati (COMARES/UAR). Hoje, o município não integra nenhum consórcio para a gestão integrada de seus resíduos.

Os consórcios são considerados hoje a melhor ferramenta para gestão integrada de resíduos sólidos para municípios de pequeno e médio porte. Eles se caracterizam como um acordo, sem fins lucrativos e de forma voluntária, entre municípios com o objetivo de viabilizar a implantação de ação, programa ou projeto desejado. Para isso, recursos financeiros e humanos são reunidos dos municípios que integram o consórcio visando ganho por escala e à redução de custos.

Os principais entraves à melhoria da gestão e operacionalização de estruturas associadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos – falta de recursos e de quadro técnico qualificado – são mais facilmente equacionados quando são

consideradas soluções intermunicipais integradas, como os consórcios públicos ou outras formas de cooperação. A própria Política Nacional de Resíduos Sólidos define o incentivo à criação de consórcios como um de seus instrumentos.

A reunião de recursos financeiros e humanos dos municípios que integram o consórcio garante maior eficiência, eficácia e efetividade das ações e objetivos da associação. A implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas entre municípios tem se mostrado uma excelente solução para a destinação final adequada dos resíduos, inclusive para outros serviços relacionados ao setor.

9. PROGRAMA, PROJETOS E AÇÕES

9.1. MEDIDAS ESTRUTURANTES

Os programas de natureza estruturante são aqueles que fornecem suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços, sendo encontradas tanto na esfera do aperfeiçoamento da gestão como na esfera da melhoria cotidiana e rotineira da infraestrutura física (PLANSAB, 2013).

As linhas estratégicas dos programas estruturantes elaborados estão baseadas em práticas permanentes e contínuas com o objetivo principal de institucionalizara política municipal de saneamento básico, formar e capacitar os operadores e técnicos envolvidos na prestação do serviço e sensibilizar e incentivar a participação da sociedade civil, através do lançamento de iniciativas de educação ambiental e sanitária.

Há programas estruturantes específicos para os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Com relação aos serviços de drenagem urbana, em termos de linha de estratégia de atuação, os programas de natureza estruturante podem ser comparados, em alguns pontos, aos sistemas não estruturais depráticas de manejo das águas pluviais urbanas. Em comum, as medidas em ambos os sistemas envolvem ações operacionais, educacionais e medidas de controle dos impactos da urbanização, através de meios legais, sanções econômicas e do uso e ocupação do solo nessas áreas.

Os programas estruturantes e seus respectivos projetos e ações são apresentados na Figura 148 e na Tabela 95 à Tabela 99.

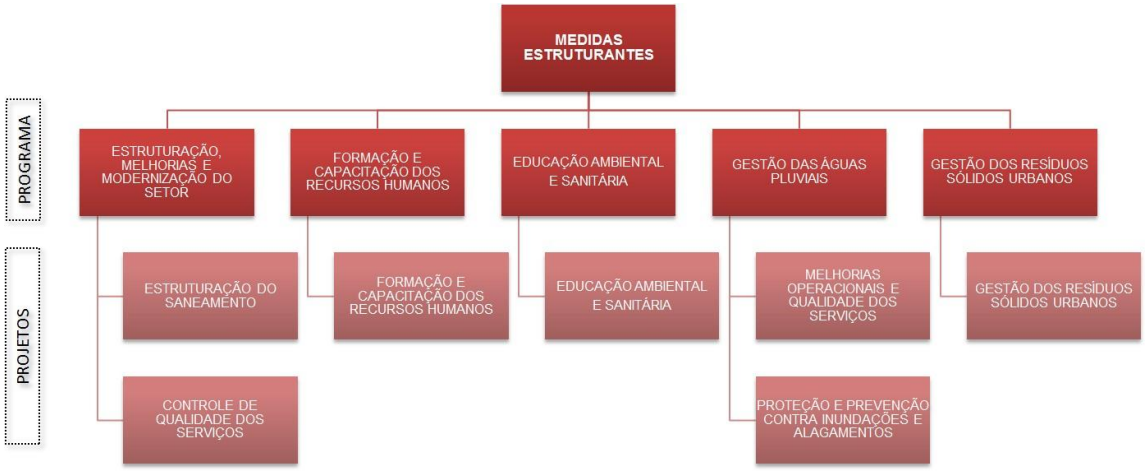

Figura 148: Medidas estruturantes previstas para o saneamento básico no município

Tabela 95: Descrição do Programa de Estruturação, Melhoria e modernização do Setor.

PROGRAMA DE ESTRUTURAÇÃO, MELHORIAS E MODERNIZAÇÃO DO SETOR								
Objetivo								
• Institucionalizar a política municipal de saneamento básico; • Promover adequação da estrutura física dos setores responsáveis pelo saneamento; • Institucionalizar o PMSB e os instrumentos para o monitoramento e legislação; • Implantar e alimentar o sistema municipal de informações de saneamento;					• Atingir equilíbrio econômico-financeiro implantando tarifas, taxas e custos dos serviços adequados; • Implantar mecanismos de controle social; • Fiscalizar e promover a regulação dos sistemas de saneamento.			
Projeto	**Ações**	**Metas (%)**				**Responsável**	**Fonte de financiamento**	**Custo estimado (R$)**
		Imediato	**Curto prazo**	**Médio prazo**	**Longo prazo**			
Estruturação do Saneamento	Medidas para a estruturação do saneamento	100%	100%	100%	100%	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	690.679,35
Controle de Qualidade dos Serviços	Elaborar e implantar programa de interação com a comunidade e comunicação social	100%	100%	100%	100%			46.772,87

Tabela 96: Descrição do Programa de Formação e Capacitação dos Recursos Humanos.

PROGRAMA DE FORMAÇÃO E CAPACITAÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS								
Objetivo								
• Formação e capacitação dos operadores e técnicos envolvidos na prestação do serviço, buscando a disseminação do conhecimento dentro do corpo operacional dos sistemas; • Aumento do conhecimento sobre o sistema, através da criação e manutenção de um sistema integrado de monitoramento dos recursos hídricos, associado a um sistema de informação dos serviços de saneamento.								
Projeto	**Ações**	**Metas (%)**				**Responsável**	**Fonte de financiamento**	**Custo estimado (R$)**
		Imediato	**Curto prazo**	**Médio prazo**	**Longo prazo**			
Programa de Formação e Capacitação dos Recursos Humanos	Curso de atualização e capacitação	100%	100%	100%	100%	Concessionária	Concessionária	1.229.458,24

Tabela 97: Descrição do Programa de Educação Ambiental e Sanitária.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SANITÁRIA								
Objetivo								
• Sensibilização e participação da sociedade civil, através do lançamento de iniciativas de educação, formação e informação; • Criar e desenvolver programas de educação ambiental e sanitária junto à comunidade, instituições de ensino e demais setores (comercial, de serviços e industrial) envolvendo todas as áreas do saneamento; • Apresentar e discutir temas como: participação e controle social; saneamento; práticas higiênicas; importância do saneamento; saúde e meio ambiente; legislação sobre saneamento, recursos hídricos e gestão de resíduos sólidos; Agenda 21; Estatuto das Cidades; legislação municipal sobre saneamento; taxas e tarifas; desperdício e uso racional da água; etc.								
Projeto	**Ações**	**Metas (100%)**				**Responsável**	**Fonte de financiamento**	**Custo estimado (R$)**
		Imediato	**Curto prazo**	**Médio prazo**	**Longo prazo**			
Educação Ambiental e Sanitária	Promover palestras, cursos, atividades e eventos públicos sobre o tema.	100%	100%	100%	100%	Prefeitura Municipal e Concessionária	Prefeitura Municipal	1.243.739,10
	Divulgação e comunicação social.	100%	100%	100%	100%			
	Elaboração de materiais didáticos e informativos.	100%	100%	100%	100%			

Tabela 98: Descrição do Programa de Gestão das Águas Pluviais.

PROGRAMA DE GESTÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS								
Objetivo								
• Melhorar a qualidade dos serviços e do sistema de drenagem existente; • Elaborar estudo da drenagem e manejo das águas pluviais para as áreas urbanas do município; • Redução e prevenção dos desastres causados por eventos hidrológicos críticos;					• Implantar um sistema de alerta a inundações sobre a ocorrência de um perigo iminente; • Minimizar os impactos de tais eventos; e • Preparação e resposta para emergências e desastres.			
Projeto	**Ações**	**Metas**				**Responsável**	**Fonte de financiamento**	**Custo estimado (R$)**
		Imediato	**Curto prazo**	**Médio prazo**	**Longo prazo**			
Melhorias operacionais e qualidade dos serviços	Elaboração do Pano Diretor de Drenagem Urbana - PDDU	100%	-	-	-	Prefeitura Municipal	Ministério do Desenvolvimento Regional FUNASA BNDES	85.338,88
	Elaborar e implementar projeto de manutenção preventiva dos sistemas	100%	-	-	-			12.897,28
	Fiscalização das ligações clandestinas	100%	100%	100%	100%			Sem Custos Adicionais Equipe própria da Prefeitura
	Elaborar plano para a limpeza e o desassoreamento dos rios	100%	-	-	-			11.724,80
Proteção e Prevenção contra inundações e alagamentos	Mapeamento das áreas de riscos.	-	100%	-	-	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	51.005,00
	Instalação de sistemas de controle e alerta de enchentes e inundações.	-	-	100%	-			-[14]

[14] A ser estabelecido após a elaboração do mapeamento das áreas de riscos e incluído na revisão do PMSB.

Tabela 99: Descrição do Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos.

PROGRAMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS								
Objetivo								
• Dotar o município de mecanismos legais de controle e planejamento dos serviços; • Desenvolvimento e operacionalização para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos; • Atingir equilíbrio econômico-financeiro implantando tarifas, taxas e custos dos serviços adequados; • Promover o desenvolvimento institucional do setor no município;		• Promover a coleta seletiva com inclusão dos catadores de materiais recicláveis; • Gestão adequada dos resíduos de serviços de saúde, resíduos de construção e demolição, resíduos agrossilvopastoris, industriais e de terminais de transporte.						
Projeto	**Ações**	**Metas**				**Responsável**	**Fonte de financiamento**	**Custo estimado (R$)**
		Imediato	**Curto prazo**	**Médio prazo**	**Longo prazo**			
Gestão dos resíduos sólidos urbanos	Elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS	100%	-	-	-	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	269.280,00
	Elaboração do Plano de Recuperação de área Degradada por Lixão	100%	-	-	-			161.920,00
	Implantação de departamento/divisão de fiscalização e monitoramento, responsável pela fiscalização e monitoramento dos estabelecimentos geradores de RSS[15], RCD, resíduos industriais, de terminais de transporte e agrossilvopastoris.	100%	-	-	-			91.200,00
	Implementação de instrumento de cobrança pelos serviços executados no âmbito do manejo dos resíduos sólidos domiciliares.	100%	-	-	-			Sem Custos Adicionais
	Cadastro de catadores de materiais recicláveis e apoio à sua organização em associação ou cooperativa.	100%	-	-	-			50.785,92
	Elaborar projeto técnico de coleta seletiva com inclusão de catadores.	100%	-	-	-			70.318,97

[15]Quanto à elaboração, implantação e atualização dos PGRSS.

9.2. MEDIDAS ESTRUTURAIS

Os programas de natureza estrutural correspondem aos tradicionais investimentos em obras e intervenções físicas no território. São medidas necessárias para suprir o déficit de cobertura dos serviços e pela proteção da população quanto aos riscos epidemiológicos, sanitários e patrimoniais (PLANSAB, 2013).

As medidas estruturais são o caminho para a superação do déficit na cobertura dos serviços de saneamento, ponto crucial nos serviços de abastecimento de água da população urbana e rural. Os programas estruturais e seus respectivos projetos e ações elaborados para o alcance dos objetivos e as metas propostas no PMSB são apresentados na Tabela 100 à Tabela 104.

Tabela 100: Descrição do Programa de Melhorias e Universalização do Abastecimento de Água.

PROGRAMA DE MELHORIAS E UNIVERSALIZAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA								
Objetivo								
• Recuperação e readequação de toda a infraestrutura de abastecimento existente de modo a permitir a modernização dos equipamentos e na prestação dos serviços, significando em alguns casos a recuperação e manutenção de estruturas dos sistemas existentes que se encontram envelhecidas e depredadas; • Ampliação e melhorias físicas do sistema de abastecimento nas áreas urbanas e rurais com déficit ou ainda não atendidas; • Hidrometração dos sistemas e ligações domiciliares ainda não hidrometradas, proporcionando o aumento da receita e o nível de gestão de perdas de água dos sistemas. • Interligação à rede de abastecimento de domicílios de baixa renda, visando à melhoria da qualidade de vida, a redução da pobreza e a saúde da população. • Abastecimento de água da população rural difusa.								
Projeto	**Ações**	**Metas**				**Responsável**	**Fonte de financiamento**	**Custo estimado (R$)**
		Imediato	**Curto prazo**	**Médio prazo**	**Longo prazo**			
Melhorias e Universalização do Abastecimento de Água das Áreas Urbanas	Elaboração do(s) Projeto(s) Básico(s) e Executivo(s) do(s) SAA	100%	-	-	-	Concessionária	FUNASA Ministério do Desenvolvimento Regional FGTS/Caixa Econômica Federal Tarifa	85.966,68
	Execução do(s) sistema(s)		50%	30%	20%			556.282,15
	Melhorias e ampliações nos sistemas existentes, inclusive hidrometração	60%	40%	-	-			2.097.964,03
	Controle da qualidade da água e efluente[16]	100%	-	-	-			30.652,54
Melhorias e Universalização do Abastecimento de Água das Áreas Rurais	Elaboração do(s) Projeto(s) Básico(s) e Executivo(s) do(s) SAA	100%	-	-	-	Concessionária	FUNASA Secretaria de Desenvolvimento Agrário/CE Secretaria das Cidades	187.249,01
	Execução do(s) sistema(s)		50%	30%	20%			1.211.670,37
	Melhorias e ampliações nos sistemas existentes, inclusive hidrometração	60%	40%	-	-			653.936,18

[16] Laboratório de análise de água e de efluentes de baixa complexidade.

Tabela 101: Descrição do Programa de universalização do esgotamento sanitário.

PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO NAS ÁREAS URBANAS								
Objetivo								
• Redução dos índices de morbimortalidade provocados pela falta ou inadequação das condições de saneamento domiciliar; • Implantação das infraestruturas físicas relacionadas ao esgotamento sanitário, sendo elas: coleta, transporte, tratamento e disposição final, através de obras com base nos projetos previamente desenvolvidos; • Dotar os domicílios de melhorias sanitárias, necessárias à proteção das famílias e à promoção de hábitos higiênicos.								
Projetos	**Ações**	**Metas (%)**				**Responsável**	**Fonte de financiamento**	**Custo estimado (R$)**
		Imediato	**Curto prazo**	**Médio prazo**	**Longo prazo**			
Esgotamento sanitário da área urbana	Elaboração do Projeto Básico e Executivo do SES	100%	-	-	-	Concessionária	FUNASA Ministério do Desenvolvimento Regional FGTS/Caixa Econômica Federal Tarifa	636.081,62
	Execução do(s) sistema(s)	-	60%	30%	10%			21.202.720,68
Esgotamento sanitário da área rural	Execução de kits sanitários	100%	-	-	-	Prefeitura Municipal	FUNASA Secretaria de Desenvolvimento Agrário/CE Secretaria das Cidades Prefeitura Municipal	4.888.358,08
	Construção de fossa séptica e sumidouro	40%	30%	30%	-			8.491.750,84
	Fossa verde (canteiros biossépticos)	50%	50%	-	-			48.870,00

Tabela 102: Descrição do Programa de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais.

PROGRAMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS								
Objetivo								
• Promover a saúde, segurança e no bem-estar da sociedade pela redução dos fatores que propiciam a proliferação de vetores relacionados à transmissão da filariose e a malária, a leptospirose e diversas outras doenças de veiculação hídrica; • Proteção da qualidade ambiental e do bem-estar social das comunidades. • Evitar o desencadeamento de problemas associados ao escoamento das águas pluviais, principalmente enchentes, alagamentos e inundação; • Redução dos riscos e danos decorrentes de inundações.								
Projeto	**Ações**	**Metas**				**Responsável**	**Fonte de financiamento**	**Custo estimado (R$)**
		Imediato	**Curto prazo**	**Médio prazo**	**Longo prazo**			
Infraestrutura de captação e manejo de águas pluviais	Cadastro do sistema existente.	-	-	-	-	Prefeitura Municipal	Ministério do Desenvolvimento Regional FUNASA BNDES	-
	Levantamento planialtimétrico e cadastral.	-	100%	-	-			23.100,00
	Projeto Básico e Executivo dos sistemas.	-	100%	-	-			244.889,13
	Execução das obras de micro e macrodrenagem, considerando as bacias a montante e a jusante, os estudos do PDDU e as medidas de controle na fonte.[17]	0%	33%	33%	34%			8.162.971,09
	Limpeza e drenagem de canais e cursos d'água com base nos estudos do PDDU.	100%	100%	100%	100%			Sem Custos Adicionais Equipe própria da Prefeitura

[17] Incluído a limpeza das bacias de acumulação e as melhorias/adequações nas estruturas de bombeamento existentes.

Tabela 103: Descrição do Programa de Encerramento do Lixão e Demais Áreas de Descarte Inadequado.

PROGRAMA DE ENCERRAMENTO E LIMPEZA DAS ÁREAS DE DESCARTE INADEQUADO								
Objetivo								
• Redução dos impactos ambientais causados pela disposição inadequada dos resíduos; • Adequar-se com o que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos; • Encerrar e limpar as áreas de descarte inadequado de resíduos; • Evitar a proliferação de vetores que podem transmitir doenças, causadas pelo acúmulo de resíduos em áreas inadequadas.								
Projeto	**Ações**	**Metas**				**Responsável**	**Fonte de financiamento**	**Custo estimado (R$)**
		Imediato	**Curto prazo**	**Médio prazo**	**Longo prazo**			
Encerramento e limpeza das áreas de descarte inadequado	Limpeza e remoção dos resíduos existentes em áreas inadequadas	100%	-	-	-	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	58.516,81

Tabela 104: Descrição do Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos.

PROGRAMA DE GESTÃO E GERENCIMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS								
Objetivo								
• Adequar-se com o que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos; • Ampliar o serviço de coleta nas áreas não cobertas e promover o acesso da sociedade aos serviços de limpeza pública; • Promover a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, **dos resíduos dos serviços de saúde e dos resíduos de construção e demolição;** • Promover a redução dos impactos ambientais decorrentes da disposição inadequada dos resíduos. • Promover a coleta seletiva, a reciclagem e reduzir a quantidade de resíduos enviados para a destinação final.								
Projeto	**Ações**	**Metas**				**Responsável**	**Fonte de financiamento**	**Custo estimado (R$)**
		Imediato	**Curto prazo**	**Médio prazo**	**Longo prazo**			
Coleta seletiva	Implantação da coleta municipal diferenciada para os resíduos recicláveis	-	30%	60%	100%	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	140.000,00
Tratamento e disposição adequada dos resíduos	Construção da Central Municipal de Reciclagem – CMR	100%	-	-	-	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	-[18]
	Construção de um aterro sanitário de pequeno porte	-	100%	-	-			1.145.975,86

[18] O município já possui investimentos previstos para a implantação da unidade em questão.

10. INVESTIMENTOS

Com o objetivo de alcançar as metas e objetivos deste planejamento, tem-se um plano de investimento em programas, projetos e ações de estruturação e expansão dos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário,drenagem urbana e manejo dos resíduos sólidos, divididos em imediato, curto, médio e longo prazo.

Os investimentos foram estimados com base em custos locais e projetos semelhantes, especificamente para o custo das medidas estruturais foi utilizada a planilha referencial de preços da SEINFRA, referente a setembro de 2019.

A Tabela 105 à Tabela 109 apresentam o total dos investimentos, e na sequência, os investimentos por sistema.

Tabela 105: Investimentos propostos para os serviços de saneamento.

Prazo	Investimento (R$ 1000)					%
	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos	TOTAL	
Imediatas	2.078	8.946	406	842	12.272	23,5%
Curto	2.231	15.294	2.717	1.146	21.388	40,9%
Médio	899	8.908	2.694	-	12.501	23,9%
Longo	1.146	2.120	2.775	-	6.041	11,60%
TOTAL	**6.354**	**35.268**	**8.592**	**1.988**	**52.202**	**100,0%**

Tabela 106: Plano de investimentos – Abastecimento de água.

Prazo	Programas	Investimento (R$)
IMEDIATAS	Programa de Estruturação, Melhoria e Modernização do Setor	73.745,22
	Programa de Formação e Capacitação dos Recursos Humanos	122.945,82
	Programa de Educação Ambiental	124.373,91
	Elaboração do(s) Projeto(s) Básico(s) e Executivo(s) do(s) SAA	273.215,69
	Melhorias e ampliações nos sistemas existentes	1.681.792,67
	Total Prazo Imediato	**2.077.954,18**
CURTO	Programa de Estruturação, Melhoria e Modernização do Setor	147.490,44
	Programa de Formação e Capacitação dos Recursos Humanos	245.891,55
	Programa de Educação Ambiental	248.747,82
	Execução do(s) sistema(s)	883.976,26
	Melhorias e ampliações nos sistemas existentes	1.100.760,08
	Total Curto Prazo	**2.230.627,89**
MÉDIO	Programa de Estruturação, Melhoria e Modernização do Setor	221.235,66
	Programa de Formação e Capacitação dos Recursos Humanos	368.837,47
	Programa de Educação Ambiental	373.121,73
	Execução do(s) sistema(s)	530.385,76
	Total Médio Prazo	**899.223,23**
LONGO	Programa de Estruturação, Melhoria e Modernização do Setor	294.980,89
	Programa de Formação e Capacitação dos Recursos Humanos	491.783,30
	Programa de Educação Ambiental	497.495,64
	Execução do(s) sistema(s)	353.590,50
	Total Longo Prazo	**1.146.067,03**

Tabela 107: Plano de investimentos – Esgotamento sanitário.

Prazo	Programas	Investimento (R$)
IMEDIATAS	Programa de Estruturação, Melhoria e Modernização do Setor	-
	Programa de Formação e Capacitação dos Recursos Humanos	-
	Programa de Educação Ambiental	-
	Elaboração dos Projetos Básico e Executivo dos SES	636.081,62
	Execução dos kits sanitários (520 unidades)	4.888.358,08
	Construção de fossa séptica e sumidouro e fossa verde (932 unidades)	3.421.135,34
	Total Prazo Imediato	**8.945.575,04**
CURTO	Programa de Estruturação, Melhoria e Modernização do Setor	-
	Programa de Formação e Capacitação dos Recursos Humanos	-
	Programa de Educação Ambiental	-
	Implantação dos sistemas (16,8 km; 1.977 ligações)	12.721.632,41
	Construção de fossa séptica e sumidouro e fossa verde (1.487 unidades)	2.571.960,25
	Total Curto Prazo	**15.293.592,66**
MÉDIO	Programa de Estruturação, Melhoria e Modernização do Setor	-
	Programa de Formação e Capacitação dos Recursos Humanos	-
	Programa de Educação Ambiental	-
	Ampliação dos sistemas (8,4 km; 989 ligações)	6.360.816,20
	Construção de fossa séptica e sumidouro (1.187 unidades)	2.547.525,25
	Total Médio Prazo	**8.908.341,45**

Prazo	Programas	Investimento (R$)
LONGO	Programa de Estruturação, Melhoria e Modernização do Setor	-
	Programa de Formação e Capacitação dos Recursos Humanos	-
	Programa de Educação Ambiental	-
	Ampliação dos sistemas (2,8 km; 330 ligações)	2.120.272,07
	Total Longo Prazo	**2.120.272,070**

Tabela 108: Plano de investimentos – Drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

Prazo	Programas	Investimento (R$)
IMEDIATAS	Estruturação, Melhorias e Modernização do Setor	-
	Formação e Capacitação dos Recursos Humanos	-
	Educação ambiental e Sanitária	-
	Gestão das Águas Pluviais	160.965,96
	Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais	244.889,13
	Total Prazo Imediato	**405.855,09**
CURTO	Estruturação, Melhorias e Modernização do Setor	-
	Formação e Capacitação dos Recursos Humanos	-
	Educação ambiental e Sanitária	-
	Gestão das Águas Pluviais	-
	Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais (2,9 km)	2.716.880,46
	Total Curto Prazo	**2.716.880,46**
MÉDIO	Estruturação, Melhorias e Modernização do Setor	-
	Formação e Capacitação dos Recursos Humanos	-
	Educação ambiental e Sanitária	-
	Gestão das Águas Pluviais	-
	Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais (2,9 km)	2.693.780,46
	Total Médio Prazo	**2.693.780,46**
LONGO	Estruturação, Melhorias e Modernização do Setor	-
	Formação e Capacitação dos Recursos Humanos	-
	Educação ambiental e Sanitária	-
	Gestão das Águas Pluviais	-
	Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais (2,9 km)	2.775.410,17
	Total Longo Prazo	**2.775.410,17**

Tabela 109: Plano de investimentos – Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Prazo	Programas	Investimento (R$)
IMEDIATAS	Programa de Desenvolvimento Institucional	-
	Programa de Formação e Capacitação dos Recursos Humanos	-
	Programa de Educação Ambiental e Sanitária	-
	Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos	643.504,89
	Encerramento e Limpeza das Áreas de Descarte Inadequado	58.516,81
	Construção da Central Municipal de Reciclagem – CMR	-
	Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	-
	Coleta seletiva	140.000,00
	Total Prazo Imediato	**842.021,70**
CURTO	Programa de Desenvolvimento Institucional	-
	Programa de Formação e Capacitação dos Recursos Humanos	-
	Programa de Educação Ambiental e Sanitária	-
	Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	-
	Coleta seletiva	-
	Construção de um aterro sanitário de pequeno porte	1.145.975,86
	Total Curto Prazo	**1.145.975,86**
MÉDIO	Programa de Desenvolvimento Institucional	-
	Programa de Formação e Capacitação dos Recursos Humanos	-
	Programa de Educação Ambiental e Sanitária	-
	Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	-
	Coleta seletiva	-
	Total Médio Prazo	**0,00**
LONGO	Programa de Desenvolvimento Institucional	-
	Programa de Formação e Capacitação dos Recursos Humanos	-
	Programa de Educação Ambiental e Sanitária	-
	Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	-
	Coleta seletiva	-
	Total Longo Prazo	**0,00**

11. MONITORAMENTO, CONTROLE SOCIAL E AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA

O Plano Municipal de Saneamento Básico é considerado um instrumento degestão da administração pública e, sendo assim, é de suma importância que a sociedade conheça seus objetivos, diretrizes e programas. O Controle Social é um instrumento necessário, pois através deste fica garantido que o plano será seguido, praticado de forma correta e com total transparência. Além disso, esta ferramenta também disponibiliza para a sociedade os dados referentes aos serviços de saneamento prestados para a população.

O artigo 2º da Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) estabelece os princípios fundamentais que deverão servir de base para os serviços públicos de saneamento básico, entre eles o Controle Social (inciso X), definido como: “conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem a sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico”.

De acordo com o Ministério das Cidades, o Plano Municipal de Saneamento pertence ao município e não a administração. Desta forma, a participação da comunidade na elaboração, desenvolvimento e acompanhamento dos trabalhos tem o potencial de torná-la agente efetivo da manutenção das diretrizes previstas.

Neste sentido, os mecanismos de divulgação são imprescindíveis nas etapas de discussão da política e do plano bem como canais para recebimento de sugestões e críticas, assim como a definição de estratégias de comunicação e canais de acesso às informações, com linguagem acessível a todos os segmentos sociais. Complementarmente o PMSB tem de ser apreciado em caráter deliberativo e/ou consultivo pelos conselhos municipais da cidade, da saúde, do meio ambiente, ou de saneamento, caso existam, assim como a aprovação através do processo legislativo e consignando o Plano de Saneamentopor decreto do Poder Executivo ou lei Municipal.

Como ferramenta de avaliação do PMSB do município, sugere-se a utilização dos indicadores do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS) para os serviços de abastecimento de água (Tabela 110), esgotamento sanitário

(Tabela 111), drenagem urbana (Tabela 112) e manejo dos resíduos sólidos (Tabela 113).

Tabela 110: Indicadores para o monitoramento dos serviços de abastecimento de água.

Indicador	Código SNIS	Equação	Unidade
Índice de atendimento total de Água	IN055	População atendida com abastecimento de água pelo prestador / População Total do Município	%
Índice de atendimento urbano de Água	IN023	População urbana atendida com abastecimento de água/População urbana residente do(s) município(s) com abastecimento de água	%
Tarifa Média de Água	IN005	Receita Operacional Direta de Água / (Volume de água faturado – Volume de água exportado)	R$/m³
Consumo Médio Per capita de Água	IN022	(Volume de Água Consumido – Volume de água tratada exportado) / População atendida com abastecimento de água	L/hab./dia
Índice de Perdas na Distribuição	IN049	(Volume de água produzido + tratado importado – Volume de água consumido – Volume de serviço) / (Volume de água produzido + tratado importado – Volume de serviço)	%
Índice de hidrometração	IN029	Quantidade de ligações ativas de água micromedidas / Quantidade de ligações ativas de água	%

Tabela 111: Indicadores para o monitoramento dos serviços de esgotamento sanitário.

Indicador	Código SNIS	Equação	Unidade
Índice de atendimento total de Esgoto	IN059	População atendida com esgotamento sanitário pelo prestador / População Total do Município	%
Índice de atendimento urbano de Esgoto	IN024	População urbana atendida com esgotamento sanitário / População urbana residente do(s) município(s) com abastecimento de água	%
Tarifa Média de Esgoto	IN006	Receita operacional direta de esgoto / (Volume de esgotos faturado-Volume de esgotos bruto importado)	R$/m³
Índice de coleta de Esgoto	IN015	Volume de Esgoto Coletado / (Volume de água consumido – Volume de água tratada exportado)	%
Índice de tratamento de Esgoto	IN016	Volume de Esgoto Tratado / (Volume de Esgoto Coletado + Volume de esgoto importado)	%

Tabela 112: Indicadores para o monitoramento dos serviços de drenagem urbana.

Indicador	Código SNIS	Equação	Unidade
Taxa Média Praticada para os Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	IN005	Quantidade total de unidades edificadas existentes na área urbana do município / Receita operacional total dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	R$/unidade/ ano
Taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio-Fio na Área Urbana do Município	IN020	Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio (ou semelhante) / Extensão total de vias públicas urbanas do município	%
Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana	IN021	Extensão total de redes ou canais de águas pluviais subterrâneos implantados nas vias públicas urbanas / Extensão total de vias públicas urbanas do município	%
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Aberta	IN026	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados abertos em áreas urbanas / Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas	%
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Fechada	IN027	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados fechados em áreas urbanas / Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas	%
Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação	IN040	Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação / Quantidade total de domicílios urbanos existentes no município	%
Parcela da População Impactada por Eventos Hidrológicos	IN041	(Número de pessoas desabrigadas ou desalojadas na área urbana do município devido a eventos hidrológicos impactantes no ano de referência + Número de pessoas desabrigadas ou desalojadas na área urbana do município devido a eventos hidrológicos impactantes no ano de referência) /	%

Indicador	Código SNIS	Equação	Unidade
		População urbana residente no município	

Tabela 113: Indicadores para o monitoramento dos serviços de manejo dos resíduos sólidos.

Indicador	Código SNIS	Equação	Unidade
Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município	IN015	População total atendida no município / População total do município	%
Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana	IN016	População urbana atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades / População urbana do município	%
Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO+RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta	IN028	(Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público + Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados + Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores + Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura) / População total atendida no município	Kg/habitante /dia
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO+RPU) coletada	IN031	Quantidade total de materiais recicláveis recuperados / (Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público + Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados + Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores + Qtd.recolhidanacoletaseletivaexecutadaporassociaçõeso ucooperativasdecatadores COM parceria/apoio da Prefeitura)	%

12. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Para minimizar a probabilidade de ocorrência de situações críticas, devem ser adotados princípios para orientar os responsáveis pelas atividades que possam representar potencial risco de impacto, seja ele ambiental ou não.

Está previsto na Lei nº 11.445 que ações para emergências e contingências fazem parte da abrangência mínima do plano de saneamento básico (Art. 19, inciso IV), inclusive com racionamento, se necessário (Art. 23, inciso XI).

O plano de atendimento para situações de emergência visa mitigar os efeitos de acidentes em qualquer um dos serviços de saneamento básico. Os acidentes devem ser documentados, para formação de um histórico; assim será possível verificar recorrências dos eventos, além de condutas e procedimentos que possam ser aprimorados, e gradualmente reduzir o número de ações emergenciais. As ações para atendimento dessas situações devem ser rápidas e eficientes e realizadas, em algumas situações, por equipes especializadas.

As ações para emergência e contingências serão tomadas pelo Poder Público ou com sua anuência, em casos fundamentados em que se verifiquem situações de risco e/ou perturbação da ordem e saúde pública, bem como causem ou possam causar dano ao meio ambiente.

Os itens abaixo apresentam as ações de emergência e contingência para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo das águas pluviais e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

12.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os principais problemas relativos a distribuição e consumo de água podem acontecer em qualquer uma das etapas do processo de captação, adução, tratamento ou distribuição.

Dependendo de quão crítica é a situação de escassez ou da abrangência da contaminação de recursos hídricos, pode ser necessária a adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos. Segundo o art. 46 da Lei nº 11.445, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o

equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda. Para suprir a população da quantidade mínima necessária de água, deve-se fazer um abastecimento emergencial (Tabela 114 à Tabela 116).

Tabela 114: Ações de emergência e contingência para captações e estações/unidades de tratamento

Ocorrência	Origem do Problema	Ações a serem adotadas
Impedimento de funcionamento das captações/ETA/UT	Deslizamento de encosta/ Chuvas / Inundação do sistema produtor	Comunicação imediata da população e identificação de novas áreas de risco em conjunto com a Defesa Civil.
		Imediato isolamento da área afetada e contenção do material com novo potencial de deslizamento.
		Definição de obras de engenharia para solucionar os problemas e reparo nos equipamentos danificados durante o fenômeno.
	Escassez	Manobras de rede para atendimento de toda população
		Comunicação imediata da população atingida
		Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas
		Racionamento do uso da água
		Avaliação e consequente manobra do sistema de abastecimento para atendimento provisório da área afetada
		Estimativa inicial do problema, monitoramento e acompanhamento dos níveis de reservação.
Vazamento de materiais poluidores à montante das captações	Poluição acidental ou intencional por terceiros	Identificação das áreas atingidas e interrupção temporária do sistema até regularização da situação.
		Comunicação à polícia e aos órgãos ambientais responsáveis.
		Monitoramento constante da qualidade de água periódica por tempo indeterminado até a normalização dos parâmetros de qualidade.
Danos nos equipamentos das captações/ETA/UT	Vandalismo	Comunicação imediata à Polícia.
		Execução de reparos necessários aos equipamentos danificados.
	Deficiência de estruturas	Comunicação imediata do fato para a população e para os responsáveis sobre os reparos.
		Instalação e ativação de equipamentos reservas.
		Execução de reparos necessários aos equipamentos danificados.
Paralisação do funcionamento das captações/ETA/UT	Interrupção da Energia Elétrica	Contato imediato com a concessionária responsável pelo fornecimento de energia
		Disponibilização de geradores de emergência até normalização do fornecimento.

Tabela 115: Ações de emergência e contingência para os reservatórios, elevatórias e boosters

Ocorrência	Origem do Problema	Ações a serem adotadas
Danos/ acidentes nos Reservatórios/ Elevatórias/ Boosters	Danificação de equipamentos	Identificação dos equipamentos danificados, bem como avaliação da extensão da área afetada por conta da não operação destes equipamentos.
		Contato imediato com o responsável pelo serviço de reparo.
		Avaliação e consequente manobra do sistema de abastecimento para atendimento provisório da área afetada.
	Vandalismo	Comunicação imediata à Polícia.
		Execução de reparos necessários aos equipamentos danificados.
		Avaliação e consequente manobra do sistema de abastecimento para atendimento provisório da área afetada.
Paralisação do funcionamento de Elevatórias/Boosters	Interrupção da Energia Elétrica	Contato imediato com a concessionária responsável pelo fornecimento de energia.
		Disponibilização de geradores de emergência até normalização do fornecimento.
Possível devido ao Aumento da Demanda	Aumento temporário de população flutuante devido à eventos e festividades locais.	Implementar programa de conscientização sob o consumo racional da água durante o período de aumento.
		Realizar acompanhamento dos níveis de reservação e verificar a possibilidade do aumento da produção e reservação de água.
		Disponibilização de caminhões tanque no caso de impossibilidade de armazenamento ou produção e/ou estabelecimento de um rodizio de abastecimento.

Tabela 116: Ações de emergência e contingência para as adutoras e redes de distribuição

Ocorrência	Origem do Problema	Ações a serem adotadas
Danos/acidentes nas tubulações da rede ou das adutoras	Rompimento	Estimativa inicial dos danos causados e isolamento da área.
		Comunicação imediata do fato à população e à administração pública.
		Avaliação e consequente manobra do sistema de abastecimento para atendimento provisório da área afetada.
		Imediato reparo das estruturas.

12.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As origens dos eventos que poderão afetar a correta operação dos sistemas de esgotamento sanitário previstos para o município estão associadas, principalmente, ao rompimento e obstrução e tubulações, interrupção dofornecimento de energia elétrica, avarias nos equipamentos eletromecânicos, inclusive vandalismo.

A Tabela 117 à Tabela 119 apresentam as propostas de ações de emergência para os sistemas de esgotamento sanitário do município, de acordo com asetapas que os compõem.

Tabela 117: Ações de emergência e contingência para a rede coletora, coletores tronco e interceptores

Ocorrência	Origem do Problema	Ações a serem adotadas
Danos/acidentes nas tubulações da rede coletora, interceptores ou linhas de recalque	Rompimento	Estimativa inicial dos danos causados.
		Comunicação do fato à população e aos órgãos ambientais e sanitários
		Cadastramento dos atingidos e envio das informações ao SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) conforme Portaria GM/MS Nº 104, de 25 de Janeiro de 2011.
		Execução do serviço de limpeza local.
		Imediato reparo das estruturas.
Retorno de Esgoto nos imóveis	Obstrução dos coletores e redes	Identificação da área afetada.
		Isolamento da área afetada para não comprometimento do serviço na rede coletora como um todo.
		Execução de reparos necessários.

Tabela 118: Ações de emergência e contingência para as estações elevatórias de esgoto

Ocorrência	Origem do Problema	Ações a serem adotadas
Paralisação do funcionamento da EE	Interrupção da Energia Elétrica	Contato imediato com a concessionária responsável pelo fornecimento de energia
		Disponibilização de geradores de emergência até normalização do fornecimento.
	Equipamento danificado por desgaste ou defeito	Identificação do equipamento danificado
		Encaminhamento do material esgotado para extravasor próximo.
		Execução de reparos necessários aos equipamentos danificados.
	Vandalismo	Comunicação imediata à Polícia.
		Execução de reparos necessários aos equipamentos danificados.

Tabela 119: Ações de emergência e contingência para as estações de tratamento de esgoto

Ocorrência	Origem do Problema	Ações a serem adotadas
Vazamento e/ou Extravasamento da ETE	Interrupção da Energia Elétrica	Imediato isolamento da área afetada e contenção, se possível, do material extravasado.
		Comunicação do fato à população e aos órgãos ambientais.
		Verificação da saúde da população do entorno. Cadastramento dos atingidos e envio das informações ao SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) conforme Portaria GM/MS Nº 104, de 25 de Janeiro de 2011.
		Execução do serviço de limpeza local.
		Contato imediato com a concessionária responsável pelo fornecimento de energia
		Disponibilização de geradores de emergência até normalização do fornecimento.

Ocorrência	Origem do Problema	Ações a serem adotadas
Paralisação do funcionamento da Estação	Vandalismo	Comunicação imediata à Polícia.
		Execução de reparos necessários aos equipamentos danificados.

12.3. DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

No caso dos serviços de drenagem, as ocorrências que tiveram suas ações de emergência e contingência levantadas foram os alagamentos urbanos e as enchentes ocasionadas por cheias nos cursos d'água, que ocorrem em períodos de intenso índice pluviométrico.

Com relação á competência, reforça-se a importância da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC) do Ceará e da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC), órgãos importantes na atuação em eventos de desastres naturais, como enchentes e inundações. Segundo a Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC.

A Tabela 120 apresenta as propostas de ações de emergência associadas à drenagem urbana de acordo com as ocorrências possíveis.

Tabela 120: Ações de emergência e contingência relacionadas à drenagem urbana e manejo das águas pluviais

Ocorrência	Origem da Ocorrência	Ações a serem adotadas
Alagamentos urbanos	Entupimento ou Assoreamento as estruturas de drenagem (rede, sarjeta ou bocas de lobo)	Comunicação aos responsáveis sobre a identificação dos locais afetados.
		Acompanhamento da saúde da população diretamente afetada pela ocorrência com a intenção de dirimir doenças causadas por veiculação hídrica
		Cadastramento dos atingidos e envio das informações ao SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) conforme Portaria GM/MS Nº 104, DE 25 DE JANEIRO DE 2011.
		Ações de manutenção para desobstruir as estruturas afetadas.
		Informar a população da origem da ocorrência e seus desdobramentos, bem como intensificar a implementação de estruturas que contribuam com a diminuição do lançamento de resíduos nas estruturas de drenagem (como exemplo, pode-se citar a alocação de lixeiras nas proximidades da área).
	Inexistência de estruturas de drenagem no local	Comunicação aos órgãos\ responsáveis sobre a identificação dos locais sem estrutura e com recorrência de alagamentos.
		Acompanhamento da saúde da população diretamente afetada pela ocorrência com a intenção de dirimir doenças causadas por veiculação hídrica, seguido de cadastramento dos atingidos.
		Cadastramento dos atingidos e envio das informações ao SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) conforme Portaria GM/MS Nº 104, DE 25 DE JANEIRO DE 2011.
		Execução de soluções provisórias até a elaboração de projetos para integração ao sistema de drenagem existente.
Enchentes ocasionadas por cheias nos cursos de água	Assoreamento dos Canais com sedimentos / Precipitação com intensidade superior à capacidade de escoamento do curso hídrico	Emissão de alerta antes da ocorrência de fortes chuvas na região.
		No caso da confirmação do alerta, mobilizar e remover a população da área diretamente afetada.
		Acompanhamento da saúde da população diretamente afetada pela ocorrência com a intenção de dirimir doenças causadas por veiculação hídrica.
		Promover ações de dragagem e limpeza dos cursos de água em questão.
		Fomentar a educação ambiental local para dirimir o lançamento de materiais e resíduos que contribuam com o assoreamento dos canais.

12.4. LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A Tabela 120 à Tabela 125 apresentam as propostas de ações de emergência para as etapas que compõem o manejo dos resíduos sólidos do município.

Tabela 121: Ações de emergência e contingência para a limpeza urbana

Ocorrência	Origem do Problema	Ações a serem adotadas
Paralisação do sistema de limpeza urbana	Precipitação intensa, enchente, impedimento do acesso, grave, falta ao trabalho	Comunicação à população.
		Contratar empresa especializada para execução dos serviços em caráter emergencial.
		Realizar campanha visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa.

Tabela 122: Ações de emergência e contingência para o acondicionamento, coleta e transporte de resíduos

Ocorrência	Origem do Problema	Ações a serem adotadas
Paralisação do sistema de coleta e transporte domiciliar	Enchente, falha mecânica, impedimento de acesso, grave, falta ao trabalho	Comunicação à população.
		Contratar empresa especializada para execução dos serviços em caráter emergencial.
		Substituição dos veículos avariados por veículos reserva.
		Reparo de veículos avariados (manutenção corretiva).
		Estudo de rotas alternativas.

Tabela 123: Ações de emergência e contingência para as centrais de reciclagem e unidades de transbordo

Ocorrência	Origem do Problema	Ações a serem adotadas
Inoperância da Central Municipal de Reciclagem (CMR)	Falha mecânica de equipamentos, impedimento do acesso, greve, falta de energia	Comunicação à população.
		Contratar empresa especializada para execução dos serviços em caráter emergencial.
		Execução de reparos necessários.
		Reparo dos equipamentos avariados (manutenção corretiva).
Inoperância da Estação de transbordo de resíduos (ETR)	Falha mecânica de equipamentos, impedimento do acesso, greve	Encaminhar os resíduos diretamente para o local de disposição final.
		Contratar empresa especializada para execução dos serviços em caráter emergencial.
		Reparo dos equipamentos avariados (manutenção corretiva).

Tabela 124: Ações de emergência e contingência para a unidade de destinação final

Ocorrência	Origem do Problema	Ações a serem adotadas
Paralisação ou inoperância	Precipitação intensa, enchente, falha de equipamentos, rompimento e/ou escorregamento do aterro, impedimento do acesso, vazamento de efluente, greve	Comunicação do fato à população e aos órgãos ambientais e sanitários.
		Implementação de ações de adequação do problema.
		Imediato isolamento da área afetada e contenção, no caso do vazamento.
		Execução do serviço de limpeza local.
		Solicitação de apoio a municípios vizinhos.
		Execução de reparos necessários

Tabela 125: Ações de emergência e contingência para a unidade de destinação final

Ocorrência	Origem do Problema	Ações a serem adotadas
Geração inesperada de grande quantidade de resíduos volumosos	Catástrofes ambientais com geração de resíduos volumosos (enchente ou movimento de massa)	Comunicação à população.
		Contratar empresa especializada para execução dos serviços em caráter emergencial.
		Acionamento dos funcionários da prefeitura.
		Acionamento dos Bombeiros e Defesa Civil.
		Utilização dos veículos reserva.
		Solicitação de apoio a municípios vizinhos.

13. SUSTENTABILIDADE

13.1. ARRANJOS INSTITUCIONAIS

A discussão de arranjos institucionais para os serviços de saneamento básicoé muito importante em um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), uma vez que do arranjo institucional a ser adotado dependerá a eficiência técnica e administrativa do atendimento às populações.

No Brasil, 80% dos municípios são de pequeno porte e grande parte desses municípios não possui estruturas institucionais nem recursos financeiros para organizar uma gestão sustentável dos serviços de saneamento básico. Para esses municípios, com fraco desenvolvimento econômico, com dificuldade de captar recursos e pouca capacidade administrativa, a cooperação, sobretudo por meio de consórcios públicos ou convênios de cooperação, nos termos da Lei nº 11.107/2005, é uma alternativa importante para implementação de programas e desenvolvimento de projetos de saneamento, ensejando ganhos de escala.

Em Icapuí, a responsabilidade pela prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário está a cargo do Serviço Autônomo de Água e Esgoto SAAE – Icapuí, uma autarquia municipal criada em 1987. Os serviços de drenagem urbana são executados diretamente pela Prefeitura Municipal, através da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano. Os serviços de manejo dos resíduos sólidos são executados pela Secretaria Municipal de Infraestrutura e Saneamento e por uma empresa terceirizada.

A atual Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) destaca a importância da reestruturação institucional do setor, “de modo que se possa assegurar aos prestadores de serviço a utilização dos recursos disponíveis no setor público e viabilizar a participação de agentes privados. Da mesma forma, destaca a necessidade de que a participação privada, qualquer que seja a sua forma, deve representar efetivamente aporte de recursos para a realização dos planos de investimento no setor, necessários ao cumprimento do objetivo da política e das metas do governo” (Vide MPO/SEPURB, 1998). Sabe-se, todavia, que nem sempre existe a viabilidade da participação de agentes privados devido à falta de interesse destes, ou seja, o sistema específico produzir baixa lucratividade e

pequena taxa de retorno tendo em vista os investimentos necessários. O próprio BNDES reconhece que os investidores privados só devem se interessar para em investir em municípios de grande porte ou em regiões com vários municípios.

Por fim, antes da apresentação das características dos principais modelos institucionais para a prestação dos serviços de saneamento, deve esclarecer que a discussão sobre os possíveis arranjos institucionais deve sempre ser efetuada amplamente no seio da população diretamente interessada através de reuniões, audiências públicas e/ou seminários, aprovada através de lei pelo Poder Legislativo Municipal e, finalmente, pelo respectivo Poder Executivo. Previamente às reuniões e audiências públicas deve haver esclarecimento e saneamento das dúvidas da população a fim de se evitar discussões estéreis e improdutivas.

13.2. SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

A sustentabilidade econômica e financeira é ponto fundamental para a continuidade dos serviços prestados nos padrões exigidos e adequados. Nos serviços de saneamento, assim como em qualquer outra atividade econômica, é necessário atingir um equilíbrio entre as receitas e despesas dos serviços, considerando as diversas formas de arrecadação e fontes de recursos, além dos desembolsos com investimentos e custos de manutenção e operação.

Observa-se que uma prestadora de serviços precisa, em primeiro lugar, fazer os investimentos necessários em ativos permanentes que se constituem ossistemas, desde a captação de água até a ligação predial no abastecimento de água potável; e depois, para operá-los, incorre em custos de operação e manutenção. Para gerenciar o funcionamento dos sistemas, há ainda custos administrativos e comerciais que variam, principalmente, de acordo com o seu porte e a abrangência dos serviços. E, por fim, para suportar a demanda de investimentos há os custos financeiros que precisam também ser arcados.

Na outra ponta encontra-se, por assim dizer, o mercado, traduzido por umaclientela variada, com diferentes tipos de atividades e um perfil diferenciado, inclusive no que se refere às condições socioeconômicas.

Procurar o equilíbrio entre os dois componentes do cálculo tarifário - custos e mercado - é o grande desafio imposto à gestão. Isso requer uma permanente busca de processos de aperfeiçoamento e modernização do gerenciamento administrativo, comercial e operacional, interligados pela competente gestão de recursos financeiros.

Se de um lado, soluções para redução de custos são importantes, por outro, a ampliação do mercado ou a sua maximização em termos de retorno financeiro, traduzido em bem-estar social e melhoria da qualidade de vida das populações, passa a ser também de fundamental importância para o alcance dos objetivos de um prestador de serviços públicos.

Na escala alcançada pelo setor de saneamento, soluções internas já se provaram possíveis em alguns exemplos pelo País, isso se traduz na capacidade de geração de recursos financeiros, através de suas próprias operações, capaz de suportar a realização de alguns investimentos com recursos próprios ou de demonstrar condições de obtenção de empréstimos dando contrapartidas e pagando o serviço da dívida.

São necessárias, no entanto, profundas alterações na mentalidade sobre o setor. A geração interna de recursos em quantidade suficiente para proporcionar um maior grau de autonomia, representa um avanço nas relações de administrações diretas e indiretas, reduzindo ou eliminando a forte ingerência política que temsido a tônica do setor e que tem trazido enormes prejuízos quando se trata de promover a eficiência e a eficácia, através de programas de aumento de produtividade e qualidade.

Uma nova postura faz-se necessária gerando o aumento da autonomia dos níveis gerenciais, sem perder de vista os objetivos sociais, o que resultará certamente em procedimentos comprometidos com resultados, dentre os quais se encontra a cobrança de tarifas justas e compatíveis com o poder aquisitivo das populações, sem abrir mão de oferecer um serviço confiável e de qualidade.

14. REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS

A atividade de regulação dos serviços públicos pode ser entendida como o conjunto de regras impostas pelo Poder Público aos indivíduos e organizações condicionando-lhes às decisões e ações que possam de algum modo afetar a coletividade (FUNASA, 2014).

Cabe à regulação o condicionamento de diversos aspectos dos serviços públicos, dentre os quais estão a qualidade, a segurança, o estabelecimento de preços, condição de acesso a bens e serviços, etc. No que concerne à regulação dos serviços de saneamento básico, os titulares dos serviços públicos de saneamento podem delegar a atividade de regulação a qualquer entidade reguladora dentro dos limites do respectivo Estado, sejam os serviços prestados direta ou indiretamente pelo Poder Público. Dessa forma, ao delegar a atividade de regulamentação de determinado serviço público, o Poder Público atribui ao órgão/entidade de regulação as competências normativas de execução das normas originárias do titular, de caráter técnico ou executivo, com atos administrativos que se processam por meio de instruções ou resoluções.

Além de zelar pela prestação adequada dos serviços, a regulação tem como objetivo fazer com que o prestador obtenha justa remuneração, e que o usuário tenha à disposição serviços de qualidade.

No Brasil predominam, para as atividades de abastecimento de água e esgotamento sanitário, as agências estaduais, concebidas para regular a prestação dos serviços públicos citados executados pelas companhias estaduais de saneamento responsáveis pela prestação dos serviços na maior parte dos municípios. Segundo a Associação Brasileira de Agências de Regulação (ABAR) conforme dados da pesquisa Regulação - 2017, quase 45% das agências reguladoras do país eram estaduais, 47% eram municipais, 6% eram agências de consórcios de municípios e 2% eram distrital, referente à regulação dos serviços de saneamento no Distrito Federal.

No ano de 2020, Icapuí passou a fazer parte da Agência ReguladoraIntermunicipal de Saneamento do Estado do Ceará - ARIS-CE, que tem a

finalidade de regular e fiscalizar os serviços públicos de saneamento básico no Ceará, por meio da gestão associada de municípios consorciados, da qual também fazem parte os municípios Jaguaribe, Icó, Morada Nova, Quixeló e Ipueiras.

O município conta com uma gama de conselhos formalmente instituídos que, direta ou indiretamente, tratam de temas relacionados ao saneamento, são eles:

- Conselho Municipal de Saúde – CMS, criado pela Lei N° 078/1991;
- Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA;
- Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável – CMDS, criado pela Lei n° 361/2002;
- Conselho da Cidade – CONCIDADE, criado pela Lei n° 698/2017.

Além disso, destaca-se a existência e atuação do Instituto Municipal de Fiscalização e Licenciamento Ambiental – IMFLA.

A prestação dos serviços de drenagem urbana e manejo dos resíduos sólidos na grande maioria do país não são abrangidos por nenhuma atividade de regulação, decorrente da não delegação ou inexistência de entidade regulatória de abrangência estadual ou municipal.

Não há nenhum órgão regulador dos serviços de limpeza urbana e manejos dos resíduos sólidos a nível estadual. A respeito disso, o Caderno de Regularização e Fiscalização do Plano Estadual de Resíduos Sólidos destaca que, com a instituição dos consórcios públicos e dos arranjos territoriais previstos, estes deverão ser regulados e fiscalizados por entidade de cada titular ou entidade conveniada de outro ente consorciado; e sugere a reorganização da ARCE como alternativa a criação de novas agências reguladoras no Estado.

Esse cenário precisa ser alterado. A existência de agências reguladoras fortes e independentes certamente contribuirá para a ampliação e melhoria dos serviços de saneamento atualmente prestados.

A regulação dos serviços deve ser efetivada pela prefeitura municipal, através de agência especificamente destinada para este fim, ou delegada a uma agência reguladora, desde que estruturada dentro dos princípios inerentes da regulação, como independência decisória, autonomia administrativa, orçamentária e

financeira da entidade reguladora; e transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões, conforme determina a Lei nº 11.445/07 em seu Art. 21.

15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANCO MUNDIAL. Best practices in public-private partnerships financing in Latin-America: the role of subsidy mechanisms. Washington – DC, 2012.

Revista do BNDES, Rio de Janeiro, n. 8, p. 143-166, dez. 1997.

BRASIL. MCIDADES. SNSA. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Visão Geral da Prestação dos Serviços de Água e Esgotos – Brasília, 2004.

Exame da participação do setor privado na provisão dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no Brasil. Brasília. 2005.

BRASIL. Lei n.º 11.445/2007, de 05 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, DF, 01 jan. 2007.

BNDES. Saneamento ambiental; foco: saneamento básico nº 1. Cadernos de Infraestrutura. Rio de Janeiro: BNDES/Área de Projetos de Infraestrutura/Gerência de Estudos de Saneamento Ambiental, out. 1996.

BNDES. Informes Infraestrutura, nº 5, 8, 20 e 23. Rio de Janeiro: BNDES/Área de Projetos de Infraestrutura/Gerência de Estudos de Saneamento Ambiental, dez. 1996, mar. 1997, mar. 1998 e jun. 1998.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS - FGV, Administração Pública Direta e Indireta: O Regime Jurídico das Autarquias e das Fundações Públicas, <http://academico.direito-rio.fgv.br/wiki/AAAdm8> acessado em 19 jun.2014

Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento. 4ª ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, FUNASA. 2007.

IBAM, 2001, Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.

MOREIRA , T. Saneamento básico: desafios e oportunidades. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, n. 6, p. 157-172, dez. 1996.

MOREIRA, T., CARNEIRO, M. C. F. A parceria público-privada na infra-estrutura econômica. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, n. 2, p. 27-46, dez. 1994.

MPO/SEPURB. Programa de modernização do setor de saneamento. Brasília, 1994.

NOZAKI; VICTOR TOYOJI. Análise do Setor de Saneamento Básico no Brasil. Universidade de São Paulo - USP. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto. Ribeirão Preto, 2007.

PEREIRA Jr., J. S. - APLICABILIDADE DA LEI Nº 11.445/2007 – Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico. Câmara dos Deputados. Brasília, 2008

PEREIRA, José Matias. Curso de Administração Pública: foco nas instituições e ações governamentais. São Paulo: Atlas, 2008.

SANTOS, J. C. e OLIVEIRA, S. S. A importância da administração pública indireta para a prestação do serviço público. Revista da Faculdade de Administração e Economia. Vol.6 no.1, 2014.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. Disponível em: <www.snis.gov.br>. Acesso: setembro de 2019.

SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL – STF. Glossário Jurídico. Disponível em: <http://www2.stf.jus.br/>. Acesso em: outubro de 2019.

SPITZCOVSKY, Celso. Direito Administrativo. 5. Ed. São Paulo: Damásio deJesus, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Censo Demográfico 1991, 2000 e 2010. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/pnadcm/>. Acesso em: maio de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Contagem da População 1996 e 2007. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/pnadcm/>. Acesso em: maio de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Gerência de Estudos e Análises da Dinâmica Demográfica – GEADD. Indicadores Sociodemográficos Prospectivos para o Brasil 1991-2030. Brasília, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa de Serviços de Hospedagem – PSH. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/pnadcm/>. Acesso em: maio de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 2000/2060. Projeção da população das Unidades da Federação por sexo e idade para o período 2000/2030. Disponível em:<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2013/default.shtm/>. Acesso em: maio de 2019.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB. Brasília, dezembro de 2013.

SECRETARIA DE AVALIAÇÃO E GESTÃO DA INFORMAÇÃO - SAGI. Estudo técnico no. 23/2013, Projeções populacionais para o Brasil (2000 - 2060) e estimativas da população para grandes regiões (2000-2030): síntese de resultados de publicação do IBGE. Brasília, 2013.

16. ANEXOS

ANEXO I – Disponibilidade de Pagamento no Município

ANEXO II – Audiência Pública 1

- Materiais de Comunicação e Divulgação
- Apresentação Realizada
- Ata da Audiência Pública 1
- Lista de Presença Audiência Pública 1
- Registro Fotográfico Audiência Pública 1

ANEXO III – Audiência Pública 2

- Materiais de Comunicação e Divulgação
- Apresentação Realizada
- Ata da Audiência Pública 2
- Lista de Presença Audiência Pública 2
- Registro Fotográfico Audiência Pública 2

ANEXO IV – Anteprojeto de Lei

ANEXO V – Sumário Executivo do PMSB

ANEXO VI – Mapas

ANEXO VII – Banco de Dados