



Ministério das Cidades



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BOA VIAGEM/CE

PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO
DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO, COM DEFINIÇÃO
DE OBJETIVOS E METAS – RPAOM

Março/2017



CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA

Av. Washington Soares, nº 855, sala 608/610

Edson Queiroz | Fortaleza/CE

Fone/Fax: (85) 3459-8405

CNPJ: 08.728.600/0001-82



IDENTIFICAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE BOA VIAGEM

IDENTIFICAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE BOA VIAGEM

Prefeita do Município de Boa Viagem

Aline Cavalcante Vieira

Vice-prefeito do Município de Boa Viagem

Ademir Carneiro de Freitas

Gabinete

Joaquim Francisco de Oliveira Magalhães

Secretaria de Administração e Planejamento

Francisca Marcos de Abreu

Secretário de Agricultura e Pecuária Ronilson Sérgio Evangelista Abreu

Secretária de Cultura, Turismo e Lazer

Andréa Alves Cavalcante

Secretária de Educação Maria Dias Cavalcante Vieira

Secretário de Infraestrutura e Recursos Hídricos

João Bosco Sousa Linhares Filho

Secretário de Saúde

Antônio Williams Vieira Vaz

Secretaria de Políticas Públicas

Rosa Vieira Fernandes

Secretário de Esporte e Juventude

Leon Mayke de Moraes Silva

Secretário de Meio Ambiente e Urbanismo

Odécio Soares Vieira

Secretário de Finanças

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Francisco Júnior Benevenuto Vieira
Secretária do Trabalho e Assistência Social
Francisca Rocinauda de Araújo Ramos

AUTARQUIAS

Hospital e Casa de Saúde Adília Maria de Lima
Rachell Maria Cavalcante de França
Instituto de Previdência Municipal
Jucineida Rabelo da Silva
Serviço Autônomo de Água e Esgoto
Fábio Camurça Sabóia

COMITÊ DE COORDENAÇÃO

Maria Dias Cavalcante Vieira (Secretaria de Educação)
Antônio Williams Vieira Vaz (Secretaria de Saúde)
João Bosco Sousa Linhares Filho (Secretário de Infraestrutura e Recursos Hídricos)
Érika Berenice Texeira Batista (Câmara Municipal)
Fábio Camurça Sabóia (Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Boa Viagem)
Maria Sidneia Sousa da Silva (Câmara de Dirigentes Lojistas)
Arnaldo Cavalcante Lima (Federação das Associações Comunitárias)

COMITÊ EXECUTIVO

Fábio Camurça Sabóia (Serviço Autônomo de Água e Esgoto)
Fernanda de Fátima Leal Pereira (Assistente Social CRAS II)
Micheline Lopes de Carvalho Chaves Vaz (Secretaria de Saúde)
Odécio Soares Vieira (Secretário do Meio Ambiente)

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

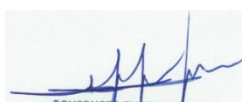



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



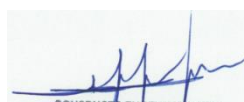
ÍNDICE GERAL

APRESENTAÇÃO.....	31
1. INTRODUÇÃO AO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BOA VIAGEM – CE	32
CHECK LIST TERMO DE REFERÊNCIA CAIXA ECONÔMICA FEDERAL	33
2. MODELO DE ORGANIZAÇÃO DE BOA VIAGEM ATUAL PARA GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO	34
3. ESTUDOS DEMOGRÁFICOS.....	41
4. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIAS E PLANEJAMENTO DA UNIVERSALIZAÇÃO	45
4.1. Hierarquização de Áreas para as Zonas Urbanas	45
4.2. Planejamento da Universalização para as Zonas Urbanas.....	49
5. DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO .	55
5.1. Definição de Objetivos e Metas para a Ampliação do Acesso ao Saneamento Básico.....	55
6. DEMANDA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO – CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO	62
6.1. Aspectos Gerais dos Estudos de Projeção de Demandas dos Serviços de Saneamento Básico do Município de Boa Viagem.....	63
6.2. Estudos de Oferta x Demanda dos Serviços de Saneamento Básico para a Zona Urbana da Sede	65
6.2.1. Abastecimento de água.....	65
6.2.2. Esgotamento sanitário.....	69
6.2.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.....	71
6.2.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas	74
6.3. Estudos de Oferta x Demanda dos Serviços de Saneamento Básico para a zona urbana dos distritos	76


 CONSUDCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE

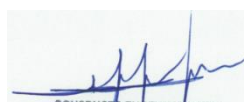


6.3.1. Abastecimento de água.....	76
6.3.2. Esgotamento sanitário.....	125
6.3.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.....	148
Diretrizes para implantação da coleta seletiva no município de Boa Viagem	174
6.3.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas	178
6.4. Estudos de Oferta x Demanda dos Serviços de Saneamento Básico para as zonas rurais do município.....	191
6.4.1. Abastecimento de água.....	191
6.4.2. Esgotamento sanitário.....	194
6.4.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.....	195
7. CENÁRIOS ALTERNATIVOS DAS DEMANDAS POR SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO	196
7.1. Abastecimento de água.....	196
7.1.1. Zona Urbana da Sede.....	196
7.1.2. Zona Urbana dos Distritos.....	199
7.1.3. Zonas Rurais	200
7.2. Esgotamento sanitário.....	202
7.2.1. Zona Urbana da Sede.....	202
7.2.2. Zonas Urbanas dos Distritos.....	202
7.2.3. Zonas Rurais	203
7.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.....	204
7.3.1. Zonas Urbanas	204
7.3.2. Zonas Rurais	205
7.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas	207
8. PROJEÇÃO DE INVESTIMENTOS PARA ALCANÇAR AS METAS E VIABILIZAR A UNIVERSALIZAÇÃO DO ACESSO AOS SERVIÇOS	209
8.1. Custos de Capital e Investimentos Previstos	211
8.2. Custos de Operação e Manutenção e Receitas	225
8.3. Identificação de Possíveis Fontes de Financiamento	242


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.ª Cíntia Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE

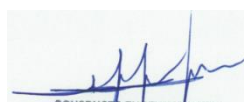


8.3.1. Programa de Aceleração do Crescimento - PAC.....	242
8.3.2. Recursos Federais – Outras Fontes.....	245
8.3.3. Recursos Estaduais	249
8.3.4. Recursos Externos	249
8.4. Formulação de modelos e estratégias de financiamento dos subsídios necessários à universalização	254
8.4.1. Cobrança pela prestação de serviços	255
8.4.2. Subvenção e subsídios públicos e privados	256
8.4.3. Inversões diretas de capital público.....	257
8.4.4. Fundo de recursos hídricos e compensações ambientais	257
8.4.5. Empréstimos de fundos e bancos públicos e privados	258
8.4.6. Fundo de universalização	258
8.4.7. Delegação dos serviços para terceiros	258
8.4.8. Proprietário de imóvel urbano	259
9. SUSTENTABILIDADE E EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	260
9.1. Abastecimento de Água.....	260
9.2. Esgotamento Sanitário.....	263
9.3. Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos	265
9.4. Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.....	267
10. PLANO DE INVESTIMENTOS	270
11. METAS FÍSICAS.....	284
11.1. Abastecimento de água.....	284
11.2. Esgotamento sanitário.....	290
11.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.....	294
11.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas	300
12. PROPOSTA DE ARRANJO ALTERNATIVO OU READEQUAÇÃO DO MODELO DE ORGANIZAÇÃO ATUANTE NO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO.....	303

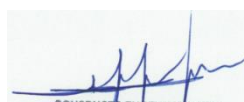

 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.ª Cíntia Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



13. ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO DAS POLÍTICAS, PROGRAMAS E PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	313
13.1. Saneamento Básico.....	313
13.2. Saúde	314
13.3. Educação.....	315
14. INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS SETORIAIS E GERAIS	318
14.1. Introdução.....	318
14.2. Agências Estaduais de Regulação	321
14.3. Agências Municipais de Regulação.....	325
14.4. Agências Intermunicipais de Regulação.....	327
15. PADRÕES DE POTABILIDADE DA ÁGUA.....	330
16. COMPATIBILIZAÇÃO COM PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS	334
17. ESTRATÉGIAS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	338
17.1. Diretrizes para elaboração de um Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos .	338
17.2. Diretrizes para implantação da coleta seletiva no município de Boa Viagem	344
17.3. Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	348
17.4. Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.....	356
17.4.1. Limpeza urbana, acondicionamento, coleta e transporte	357
17.4.2. Destino Final.....	362
17.5. Planos de Gerenciamento de Resíduos Específicos	369
17.5.1. Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.....	369
17.5.2. Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde	369
17.6. Medidas Saneadoras para Passivos Ambientais	376
18. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	381


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE




CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Órgãos municipais, secretarias e respectivas responsabilidades.	38
Tabela 3.1 – Taxas de crescimento e população urbana, rural e total, para cada horizonte de planejamento.....	44
Tabela 4.1 – Hierarquização de prioridades entre a sede e os distritos de Boa Viagem.	47
Tabela 4.2 – Hierarquização de prioridades entre a sede e os distritos de Boa Viagem.	47
Tabela 4.3 – Hierarquização de prioridades entre a sede e os distritos de Boa Viagem.	48
Tabela 4.4 – Hierarquização de prioridades entre a sede e os distritos de Boa Viagem.	48
Tabela 6.1 – Metas já estabelecidas e usadas nos estudos de demanda por setor do saneamento básico.....	63
Tabela 6.2 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana da sede de Boa Viagem.....	65
Tabela 6.3 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana para a Sede de Boa Viagem.	66
Tabela 6.4 – Oferta e demanda por reservação para a zona urbana da Sede de Boa Viagem..	66
Tabela 6.5 – Oferta e demanda de hidrometração do SAA da zona urbana da Sede de Boa Viagem.....	68
Tabela 6.6 – Oferta e demanda de rede de distribuição de água da zona urbana da Sede de Boa Viagem.....	68
Tabela 6.7 – Oferta e demandas por tratamento de esgotos na zona urbana da Sede de Boa Viagem.....	70
Tabela 6.8 – Oferta e demandas de rede esgotamento sanitário na zona urbana da Sede de Boa Viagem.....	71
Tabela 6.9 – Valores utilizados para as estimativas de geração de resíduos no município de Boa Viagem.	72
Tabela 6.10 – Demandas de resíduos sólidos na zona urbana da Sede de Boa Viagem.	73
Tabela 6.11 – Geração de resíduos valorados na zona urbana da Sede de Boa Viagem.....	73
Tabela 6.12 – Resíduos sólidos da Sede encaminhados ao aterro sanitário.	74

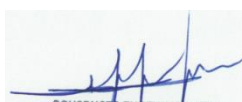

 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 6.13 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana da sede do Município de Boa Viagem.	75
Tabela 6.14 – Demanda por drenagem urbana da Sede de Boa Viagem.....	75
Tabela 6.15 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana do distrito de Águas Belas.	76
Tabela 6.16 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana do distrito de Águas Belas.	77
Tabela 6.17 – Oferta e demanda de reservação de água tratada da zona urbana do distrito de Águas Belas.	78
Tabela 6.18 – Oferta e demanda de hidrometração do SAA da zona urbana do distrito de Águas Belas.	79
Tabela 6.19 – Oferta e Demanda de Rede do SAA da Zona Urbana do distrito de Águas Belas.	80
Tabela 6.20 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana do distrito de Boqueirão.....	80
Tabela 6.21 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana do distrito de Boqueirão.....	81
Tabela 6.22 – Oferta e demanda de reservação de água tratada da zona urbana do distrito de Boqueirão.....	82
Tabela 6.23 – Oferta e demanda de hidrometração do SAA da zona urbana do distrito de Boqueirão.....	83
Tabela 6.24 – Oferta e Demanda de Rede do SAA da Zona Urbana do distrito de Boqueirão.	84
Tabela 6.25 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana do distrito de Domingos da Costa.....	84
Tabela 6.26 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana do distrito de Domingos da Costa.....	85
Tabela 6.27 – Oferta e demanda de reservação de água tratada da zona urbana do distrito de Domingos da Costa.....	86

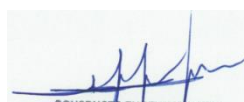

 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 6.28 – Oferta e demanda de hidrometração do SAA da zona urbana do distrito de Domingos da Costa.....	87
Tabela 6.29 – Oferta e Demanda de Rede do SAA da Zona Urbana do distrito de Domingos da Costa.	88
Tabela 6.30 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana do distrito de Guia.	88
Tabela 6.31 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana do distrito de Guia.	89
Tabela 6.32 – Oferta e demanda de reservação de água tratada da zona urbana do distrito de Guia.	90
Tabela 6.33 – Oferta e demanda de hidrometração do SAA da zona urbana do distrito de Guia.	91
Tabela 6.34 – Oferta e demanda de rede do SAA da zona urbana do distrito de Guia.	92
Tabela 6.35 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana do distrito de Ibuaçu.	92
Tabela 6.36 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana do distrito de Ibuaçu.	93
Tabela 6.37 – Oferta e demanda de reservação de água tratada da zona urbana do distrito de Ibuaçu.	94
Tabela 6.38 – Oferta e Demanda de hidrometração do SAA da Zona Urbana do distrito de Ibuaçu.	95
Tabela 6.39 – Oferta e demanda de rede do SAA da zona urbana do distrito de Ibuaçu.	96
Tabela 6.40 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana do distrito de Ipiranga.....	96
Tabela 6.41 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana do distrito de Ipiranga.....	97
Tabela 6.42 – Oferta e demanda de reservação de água tratada da zona urbana do distrito de Ipiranga.....	98
Tabela 6.43 – Oferta e demanda de hidrometração do SAA da zona urbana do distrito de Ipiranga.....	99

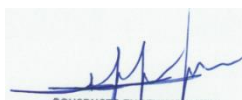

 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 6.44 – Oferta e demanda de rede do SAA da zona urbana do distrito de Ipiranga.....	100
Tabela 6.45 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana do distrito de Jacampari.....	100
Tabela 6.46 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana do distrito de Jacampari.....	101
Tabela 6.47 – Oferta e demanda de reservação de água tratada da zona urbana do distrito de Jacampari.....	102
Tabela 6.48 – Oferta e demanda de hidrometração do SAA da zona urbana do distrito de Jacampari.....	103
Tabela 6.49 – Oferta e demanda de rede do SAA da zona urbana do distrito de Jacampari..	104
Tabela 6.50 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana do distrito de Massapé dos Paés.	104
Tabela 6.51 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.	105
Tabela 6.52 – Oferta e demanda de reservação de água tratada da zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.	106
Tabela 6.53 – Oferta e demanda de hidrometração do SAA da zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.	107
Tabela 6.54 – Oferta e demanda de rede do SAA da zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.....	108
Tabela 6.55 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.	108
Tabela 6.56 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.	109
Tabela 6.57 – Oferta e demanda de reservação de água tratada da zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.	110
Tabela 6.58 – Oferta e demanda de hidrometração do SAA da zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.	111
Tabela 6.59 – Oferta e demanda de rede do SAA da zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.	112

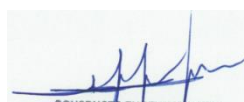

 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 6.60 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.	112
Tabela 6.61 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.	113
Tabela 6.62 – Oferta e demanda de reservação de água tratada da zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.	114
Tabela 6.63 – Oferta e demanda de hidrometração do SAA da zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.	115
Tabela 6.64 – Oferta e demanda de rede do SAA da zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.	116
Tabela 6.65 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.	116
Tabela 6.66 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana do distrito de Poço da Pedra.	117
Tabela 6.67 – Oferta e demanda de reservação de água tratada da zona urbana do distrito de Poço da Pedra.	118
Tabela 6.68 – Oferta e Demanda de hidrometração do SAA da Zona Urbana do distrito de Poço da Pedra.	119
Tabela 6.69 – Oferta e Demanda de Rede do SAA da Zona Urbana do distrito de Poço da Pedra.	120
Tabela 6.70 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.	120
Tabela 6.71 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira.	121
Tabela 6.72 – Oferta e demanda de reservação de água tratada da zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira.	122
Tabela 6.73 – Oferta e Demanda de hidrometração do SAA da Zona Urbana do distrito de Várzea da Ipueira.	123
Tabela 6.74 – Oferta e Demanda de Rede do SAA da Zona Urbana do distrito de Várzea da Ipueira.	124

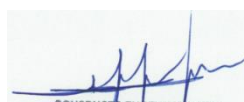

 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 6.75 – Oferta e demanda de tratamento de esgoto para a zona urbana do distrito de Águas Belas.....	125
Tabela 6.76 – Oferta e demanda de rede de esgoto para a zona urbana do distrito de Água Belas.	126
Tabela 6. 77 – Oferta e demanda de tratamento de esgoto para a zona urbana do distrito de Boqueirão.....	127
Tabela 6. 78 – Oferta e demanda de rede de esgoto para a zona urbana do distrito de Boqueirão.....	128
Tabela 6. 79 – Oferta e demanda de tratamento de esgoto para a zona urbana do distrito de Domingos da Costa.....	129
Tabela 6. 80 – Oferta e demanda de rede de esgoto para a zona urbana do distrito de Domingos da Costa.....	130
Tabela 6.81 – Oferta e demanda de tratamento de esgoto para a zona urbana do distrito de Guia.	131
Tabela 6.82 – Oferta e demanda de rede de esgoto para a zona urbana do distrito de Guia. .	132
Tabela 6.83 – Oferta e demanda de tratamento de esgoto para a zona urbana do distrito de Ibuáçu.	133
Tabela 6.84 – Oferta e demanda de rede de esgoto para a zona urbana do distrito de Ibuáçu.	134
Tabela 6.85 – Oferta e demanda de tratamento de esgoto para a zona urbana do distrito de Ipiranga.....	135
Tabela 6.86 – Oferta e demanda de rede de esgoto para a zona urbana do distrito de Ipiranga.	136
Tabela 6. 87 – Oferta e demanda de tratamento de esgoto para a zona urbana do distrito de Jacampari.	137
Tabela 6. 88 – Oferta e demanda de rede de esgoto para a zona urbana do distrito de Jacampari.	138
Tabela 6. 89 – Oferta e demanda de tratamento de esgoto para a zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.	139

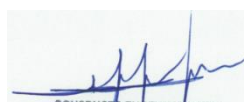

 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 6. 90 – Oferta e demanda de rede de esgoto para a zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.	140
Tabela 6. 91 – Oferta e demanda de tratamento de esgoto para a zona urbana do distrito de 141	
Tabela 6. 92 – Oferta e demanda de rede de esgoto para a zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.	142
Tabela 6.93 – Oferta e demanda de tratamento de esgoto para a zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.	143
Tabela 6.94 – Oferta e demanda de rede de esgoto para a zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.	144
Tabela 6.95 – Oferta e demanda de rede de esgoto para a zona urbana do distrito de Poço da Pedra.	145
Tabela 6.96 – Oferta e Demanda de Rede de Esgoto para a Zona Urbana do distrito de Poço da Pedra.	146
Tabela 6.97 – Oferta e demanda de rede de esgoto para a zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira.....	147
Tabela 6.98 – Oferta e Demanda de Rede de Esgoto para a Zona Urbana do distrito de Várzea da Ipueira.	148
Tabela 6.99 – Valores utilizados para as estimativas de geração de resíduos no município de Boa Viagem.	149
Tabela 6.100 – Oferta e demanda da geração de resíduos sólidos na zona urbana do distrito de Águas Belas.	150
Tabela 6.101 – Oferta e demanda da coleta seletiva de resíduos na zona urbana do distrito de Águas Belas.	151
Tabela 6.102 – Resíduos encaminhados ao aterro na zona urbana do distrito de Águas Belas.	152
Tabela 6.103 – Oferta e demanda da geração de resíduos sólidos na zona urbana do distrito de Boqueirão.....	153
Tabela 6.104 – Oferta e demanda da coleta seletiva de resíduos na zona urbana do distrito de Boqueirão.....	153
Tabela 6.105 – Resíduos encaminhados ao aterro na zona urbana do distrito de Boqueirão.	154

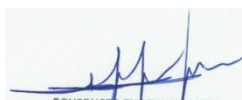

 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 6.106 – Oferta e demanda da geração de resíduos sólidos na zona urbana do distrito de Domingos da Costa.....	155
Tabela 6.107 – Oferta e demanda da coleta seletiva de resíduos na zona urbana do distrito de Domingos da Costa.....	155
Tabela 6.108 – Resíduos encaminhados ao aterro na zona urbana do distrito de Domingos da Costa.	156
Tabela 6.109 – Oferta e demanda da geração de resíduos sólidos na zona urbana do distrito de Guia.	157
Tabela 6.110 – Oferta e demanda da coleta seletiva de resíduos na zona urbana do distrito de Guia.	157
Tabela 6.111 – Resíduos encaminhados ao aterro na zona urbana do distrito de Guia.....	158
Tabela 6.112 – Oferta e demanda da geração de resíduos sólidos na zona urbana do distrito de Ibuáçu.	159
Tabela 6.113 – Oferta e demanda da coleta seletiva de resíduos na zona urbana do distrito de Ibuáçu.	159
Tabela 6.114 – Resíduos encaminhados ao aterro na zona urbana do distrito de Ibuáçu.	160
Tabela 6.115 – Oferta e demanda da geração de resíduos sólidos na zona urbana do distrito de Ipiranga.....	161
Tabela 6.116 – Oferta e demanda da coleta seletiva de resíduos na zona urbana do distrito de Ipiranga.....	161
Tabela 6.117 – Resíduos encaminhados ao aterro na zona urbana do distrito de Ipiranga	162
Tabela 6.118 – Oferta e demanda da geração de resíduos sólidos na zona urbana do distrito de Jacampari.	163
Tabela 6.119 – Oferta e demanda da coleta seletiva de resíduos na zona urbana do distrito de Jacampari.	163
Tabela 6.120 – Resíduos encaminhados ao aterro na zona urbana do distrito de Jacampari.	164
Tabela 6.121 – Oferta e demanda da geração de resíduos sólidos na zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.	165
Tabela 6.122 – Oferta e demanda da coleta seletiva de resíduos na zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.	165

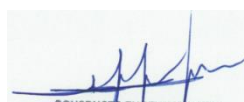

 CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 6.123 – Resíduos encaminhados ao aterro na zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.....	166
Tabela 6.124 – Oferta e demanda da geração de resíduos sólidos na zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.	167
Tabela 6.125 – Oferta e demanda da coleta seletiva de resíduos na zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.	167
Tabela 6.126 – Resíduos encaminhados ao aterro na zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.	168
Tabela 6.127 – Oferta e demanda da geração de resíduos sólidos na zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.	169
Tabela 6.128 – Oferta e demanda da coleta seletiva de resíduos na zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.	169
Tabela 6.129 – Resíduos encaminhados ao aterro na zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.	170
Tabela 6.130 – Oferta e demanda da geração de resíduos sólidos na zona urbana do distrito de Poço de Pedra.	170
Tabela 6.131 – Oferta e demanda da coleta seletiva de resíduos na zona urbana do distrito de Poço de Pedra.	171
Tabela 6.132 – Resíduos encaminhados ao aterro na zona urbana do distrito de Poço de Pedra.	172
Tabela 6.133 – Oferta e demanda da geração de resíduos sólidos na zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira.....	173
Tabela 6.134 – Oferta e demanda da coleta seletiva de resíduos na zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira.....	173
Tabela 6.135 – Resíduos encaminhados ao aterro na zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira.....	174
Tabela 6.136 – Número de instalações em função da população atendida.	177
Tabela 6.137 – Setores de Captação de Resíduos para o município de Boa Viagem e População estimada de 2015.....	178
Tabela 6.138– Necessidade de instalações de manejo de resíduos para 2035	178

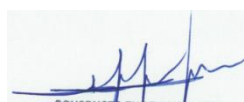

 CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 6.139 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana do distrito de Águas Belas.....	179
Tabela 6.140 – Demanda por drenagem urbana da zona urbana do distrito de Água Belas. .	179
Tabela 6.141 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana do distrito de Boqueirão.	180
Tabela 6.142 – Demanda por drenagem urbana do distrito de Boqueirão.	180
Tabela 6.143 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana do distrito de Domingos da Costa.	181
Tabela 6.144 – Demanda por drenagem urbana do distrito de Domingos da Costa.	181
Tabela 6.145 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana do distrito de Guia.....	182
Tabela 6.146 – Demanda por drenagem urbana do distrito de Guia.	182
Tabela 6.147 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana do distrito de Ibuaçu.....	183
Tabela 6.148 – Demanda por drenagem urbana do distrito de Ibuaçu.	183
Tabela 6.149 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana do distrito de Ipiranga.	184
Tabela 6.150 – Demanda por drenagem urbana do distrito de Ipiranga.....	184
Tabela 6.151 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana do distrito de Jacampari.	185
Tabela 6.152 – Demanda por drenagem urbana do distrito de Jacampari.....	185
Tabela 6.153 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.....	186
Tabela 6.154 – Demanda por drenagem urbana do distrito de Massapê dos Paés.....	186
Tabela 6.155 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.	187
Tabela 6.156 – Demanda por drenagem urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.	187
Tabela 6.157 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.....	188
Tabela 6.158 – Demanda por drenagem urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.	188

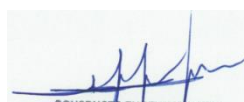

 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 6.159 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana do distrito de Poço de Pedra.....	189
Tabela 6.160 – Demanda por drenagem urbana do distrito de Poço de Pedra.....	189
Tabela 6.161 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira.	190
Tabela 6.162 – Demanda por drenagem urbana do distrito de Várzea da Ipueira.	190
Tabela 6.163 – Oferta e demanda de água da zona rural do município de Boa Viagem.....	192
Tabela 6.164 – Oferta e demanda de hidrometração da zona rural do município de Boa Viagem.....	192
Tabela 6.165 – Oferta e demanda de rede da zona rural do município de Boa Viagem.	193
Tabela 6.166 – Oferta e demanda de melhoria sanitárias domiciliares na zona rural do município de Boa Viagem.	194
Tabela 6.167 – Oferta e demanda do gerenciamento dos resíduos sólidos na zona rural do município de Boa Viagem.	195
Tabela 8.1 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para a sede de Boa Viagem.	211
Tabela 8.2 – Custos unitários de capital para implantação e ampliação dos serviços de saneamento básico.	213
Tabela 8.3 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a sede de Boa Viagem.....	214
Tabela 8.4 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Águas Belas.	214
Tabela 8.5 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Boqueirão.	214
Tabela 8.6 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Domingos da Costa.....	215
Tabela 8.7 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Guia.	215
Tabela 8.8 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Ibuçu.	215

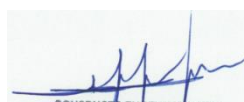

 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.ª Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 8.9 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Ipiranga.....	215
Tabela 8.10 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Jacampari.....	215
Tabela 8.11 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Massapê dos Paés.	216
Tabela 8.12 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Olho D'Água do Bezerril.	216
Tabela 8.13 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Olho D'Água dos Facundos.	216
Tabela 8.14 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Poço da Pedra.	216
Tabela 8.15 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Várzea da Ipueira.....	216
Tabela 8.16 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Águas Belas.....	217
Tabela 8.17 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Boqueirão.	217
Tabela 8.18 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Domingos da Costa.	217
Tabela 8.19 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Guia.	217
Tabela 8.20 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Ibuaçu.	218
Tabela 8.21 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Ipiranga.....	218
Tabela 8.22 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Jacampari.....	218
Tabela 8.23 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.	218

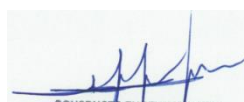

 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 8.24 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.	218
Tabela 8.25 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.	219
Tabela 8.26 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Poço da Pedra.	219
Tabela 8.27 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira.	219
Tabela 8.28 – Projeções populacionais, coberturas e custos do setor de abastecimento de água potável na zona rural de Boa Viagem que possuem soluções coletivas com rede.	220
Tabela 8.29 – Custos unitários de capital para investimento em soluções individuais para os setores de água e esgoto, e para a universalização dos serviços de coleta dos resíduos sólidos na zona rural de Boa Viagem.	220
Tabela 8.30 – Custos de capital para investimento em soluções individuais para os setores de água e esgoto, e para a universalização dos serviços de coleta dos resíduos sólidos na zona rural de Boa Viagem em cada etapa de planejamento.	221
Tabela 8.31 – Custos totais de capital por horizonte de planejamento para investimento em saneamento básico no município de Boa Viagem.	221
Tabela 8.32 – Custos totais de capital acumulados por setor, distribuição dos investimentos e custos per capita para universalização do saneamento básico no município de Boa Viagem.	222
Tabela 8.33 – VPL dos investimentos de capital para universalização do saneamento básico no município de Boa Viagem.	223
Tabela 8.34 – Investimentos a serem aplicados no Ceará e repassados proporcionalmente para Boa Viagem em função de suas populações.	224
Tabela 8.35 – Resultado Primário do Caixa das receitas e despesas para investimento de capital em saneamento básico no município de Boa Viagem.	224
Tabela 8.36 – VPL das receitas e despesas para investimento de capital em saneamento básico no município de Boa Viagem.	225

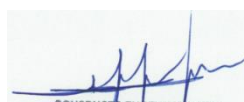

 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 8.37 – Custos unitários de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na sede e nos distritos de Boa Viagem.	226
Tabela 8.38 – Custos unitários de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na sede e nos distritos de Boa Viagem.	227
Tabela 8.39 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana da sede de Boa Viagem.	227
Tabela 8.40 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana da sede de Boa Viagem.	228
Tabela 8.41 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Águas Belas.	228
Tabela 8.42 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Águas Belas.	229
Tabela 8.43 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Boqueirão.	229
Tabela 8.44 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Boqueirão.	230
Tabela 8.45 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Domingos da Costa.	230
Tabela 8.46 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Domingos da Costa.	231
Tabela 8.47 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Guia.	231
Tabela 8.48 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Guia.	232
Tabela 8.49 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Ibuçu.	232
Tabela 8.50 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Ibuçu.	233
Tabela 8.51 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Ipiranga.	233

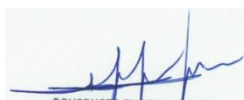

 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 8.52 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Ipiranga.	234
Tabela 8.53 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Jacampari.	234
Tabela 8.54 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Jacampari.....	235
Tabela 8.55 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.....	235
Tabela 8.56 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.	236
Tabela 8.57 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.	236
Tabela 8.58 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.	237
Tabela 8.59 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.	237
Tabela 8.60 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.	238
Tabela 8.61 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Poço de Pedra.....	238
Tabela 8.62 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Poço de Pedra.....	239
Tabela 8.63 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira.	239
Tabela 8.64 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira.	240
Tabela 8.65 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de resíduos sólidos na zona rural de Boa Viagem.	240
Tabela 8.66 – Custos globais de operação e manutenção dos serviços de saneamento básico nas zonas urbanas da sede municipal e dos distritos, e zona rural do município.	241

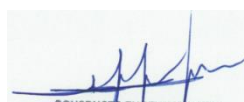

 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.ª Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 8.67 – Programas existentes no âmbito federal e estadual.	252
Tabela 9.1 – Resultado Primário do Caixa das receitas e despesas para investimento de capital e operação em abastecimento de água no município de Boa Viagem.	261
Tabela 9.2 – VPL das receitas e despesas para investimento de capital e operação em abastecimento de água no município de Boa Viagem.	262
Tabela 9.3 – Resultado Primário do Caixa das receitas e despesas para investimento de capital e operação em esgotamento sanitário no município de Boa Viagem.	263
Tabela 9.4 – VPL das receitas e despesas para investimento de capital e operação em esgotamento sanitário no município de Boa Viagem.	264
Tabela 9.5 – Resultado Primário do Caixa das receitas e despesas para investimento de capital e operação em limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no município de Boa Viagem.	266
Tabela 9.6 – VPL das receitas e despesas para investimento de capital e operação em limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no município de Boa Viagem.	267
Tabela 9.7 – Resultado Primário do Caixa das receitas e despesas para investimento de capital e operação em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas no município de Boa Viagem.	268
Tabela 9.8 – VPL das receitas e despesas para investimento de capital e operação em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas no município de Boa Viagem.	269
Tabela 10.1 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana da sede de Boa Viagem.	270
Tabela 10.2 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Águas Belas.	270
Tabela 10.3 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Boqueirão.	271
Tabela 10.4 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Domingos da Costa.	271
Tabela 10.5 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Guia.	271

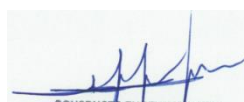

 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 10.6 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Ibuacu.....	272
Tabela 10.7 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Ipiranga.	272
Tabela 10.8 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Jacampari.	272
Tabela 10.9 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.....	273
Tabela 10.10 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.....	273
Tabela 10.11 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.....	273
Tabela 10.12 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Poço de Pedra.....	274
Tabela 10.13 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira.	274
Tabela 10.14 – Plano de investimento no setor de abastecimento de água para a zona rural de Boa Viagem por etapa de planejamento.	274
Tabela 10.15 – Plano de investimento em soluções individuais para os setores de água e esgoto e para universalização de resíduos sólidos, para a zona rural de Boa Viagem por etapa de planejamento.....	275
Tabela 10.16 – Plano de investimento em soluções individuais para os setores de água e esgoto na zona rural de Boa Viagem por etapa de planejamento.....	275
Tabela 12.1 – Órgãos municipais, secretarias e respectivas responsabilidades.	310
Tabela 13.1 – Programas ligados ao Saneamento Básico.	313
Tabela 13.2 – Programas ligados ao Saneamento Básico.	314
Tabela 16.1 – Ações priorizadas, agrupadas em categoria.....	335
Tabela 16.2 – Programas por eixo de temático.	337
Tabela 17.1 – Responsabilidade pelo gerenciamento de cada tipo de resíduo.....	343
Tabela 17.2 – Número de instalações em função da população atendida.	346

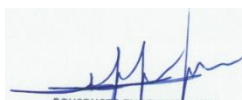
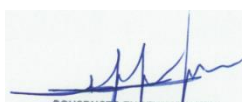

 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 17.3 – Setores de Captação de Resíduos para o município de Boa Viagem e População estimada de 2015.	347
Tabela 17.4– Necessidade de instalações de manejo de resíduos para 2035.	347
Tabela 17.5 – Procedimento operacional e especificações para os RSD.	350
Tabela 17.6 – Procedimento operacional e especificações para limpeza urbana.	351
Tabela 17.7 – Procedimento operacional e especificações para resíduos do serviço de saúde.	352
Tabela 17.8 – Procedimento operacional e especificações para resíduos do serviço de saúde (Continuação).	353
Tabela 17.9 – Procedimento operacional e especificações para resíduos da construção civil.	354
Tabela 17.10 – Procedimento operacional e especificações para resíduos da construção civil (Continuação).	355
Tabela 17.11 – Dados de população atendida com serviço de coleta regular de resíduos domésticos (RDO).	357
Tabela 17.12 – Veículos utilizados na coleta de RDO+RPU.	357
Tabela 17.13 – Frequência do serviço de coleta.	357
Tabela 17.14 – Indicadores dos serviços de varrição, capina e poda.	360
Tabela 17.15 – Quantidade de trabalhadores remunerados alocados no manejo de resíduos sólidos, segundo natureza do agente executor	361
Tabela 17.16 – Veículos utilizados rotineiramente no lixo.	362


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Principais secretarias do município de Boa Viagem ligadas ao saneamento básico e suas principais atuações dentro dessa área.	34
Figura 2.2 – Acesso aos serviços de saneamento básico na sede e distritos de Boa Viagem.	36
Figura 2.3 – Organograma da Prefeitura Municipal de Boa Viagem.	37
Figura 3.1 – Estimativas de crescimento populacional de acordo com quatro cenários analisados para o Município de Boa Viagem.	42
Figura 3.2 – Estimativas de crescimento populacional de acordo com as taxas de crescimento adotadas para o Município de Boa Viagem.	43
Figura 4.1 – Situação atual dos índices de cobertura relativos a cada setor do saneamento básico no município de Boa Viagem.	50
Figura 4.2 – Metas de curto prazo (0 a 4 anos) para os índices de cobertura relativos a cada setor do saneamento básico no município de Boa Viagem.	51
Figura 4.3 – Metas de médio prazo (5 a 8 anos) para os índices de cobertura relativos a cada setor do saneamento básico no município de Boa Viagem.	52
Figura 4.4 – Metas de longo prazo (9 a 20 anos) para os índices de cobertura relativos a cada setor do saneamento básico no município de Boa Viagem.	53
Figura 5.1 – Metas de crescimento dos índices de cobertura das zonas urbanas visando à universalização dos serviços de saneamento básico no município Boa Viagem.	57
Figura 5.2 – Metas para o setor de abastecimento de água na zona rural de Boa Viagem.	59
Figura 5.3 – Metas para o setor de abastecimento de água e esgotamento sanitário na zona rural de Boa Viagem por soluções individuais.	60
Figura 5.4 – Metas para o setor de resíduos sólidos na zona rural de Boa Viagem.	61
Figura 6.1 – Ilustração do layout de uma PEV.	176
Figura 6.2 – Ilustração da disposição de instalações no sistema de manejo de resíduos.	177
Figura 7.1 – Projeto Cinturão das Águas do Ceará e a sua integração com a transposição das águas do Rio São Francisco.	198
Figura 8.1 – Variação do IPCA entre 2005 e 2014.	210
Figura 8.2 – Variação do INCC entre 2005 e 2014.	210

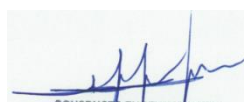
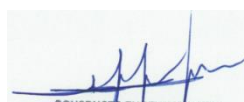

 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



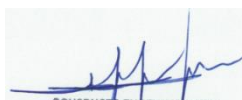
Figura 12.1 – Agentes relacionados à Política Nacional de Saneamento Básico.....	303
Figura 12.2 – Organograma da Prefeitura Municipal de Boa Viagem.....	308
Figura 12.3 – Principais secretarias do município de Boa Viagem ligadas ao saneamento básico e suas principais atuações dentro dessa área.	309
Figura 13.1 – Estrutura organizacional da ARCE - Agencia Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará.	323
Figura 13.2 – Estrutura organizacional da ACFOR – Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental.....	326
Figura 14.3 – Estruturação organizacional da Autarquia Intermunicipal de Regulação.	328
Figura 17.1 – Etapas envolvidas nos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.....	341
Figura 17.2 – Principais tipologias dos resíduos sólidos urbanos.	342
Figura 17.3 – Ilustração do layout de uma PEV.....	345
Figura 17.4 – Ilustração da disposição de instalações no sistema de manejo de resíduos.	347
Figura 17.5 – Composição média dos resíduos sólidos dos municípios brasileiros.....	356
Figura 17.6 – Pontos de acúmulo de resíduos nos bairros Cohab (esquerda) e Fátima (direita).	358
Figura 17.7 – Coletores de resíduos existente em Boa Viagem.....	359
Figura 17.8 – Coletores de alguns coletores existente e a presença de resíduos nas proximidades.	359
Figura 17.9 – Resíduos sólidos descartados em locais inadequados.....	359
Figura 17.10 – Mutirão de limpeza dos bairros.....	361
Figura 17.11 – Lixão de Boa Viagem.....	363
Figura 17.12 – Casebre no lixão de Boa Viagem.....	363
Figura 17.13 – Presença de animais no lixão de Boa Viagem.	364
Figura 17.14 – Evidência de queimada de resíduos no lixão de Boa Viagem.	364
Figura 17.15 – Consórcios no Estado do Ceará, com destaque para o Município de Boa Viagem.....	368
Figura 17.16 – RCD disposto de modo inadequado.....	369


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



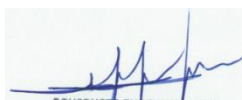
LISTA DE QUADROS

Quadro 10.1 – Recursos estimados para os três Programas ao longo dos horizontes de planejamento.....	277
Quadro 10.2 – Recursos estimados para os três Programas ao longo dos horizontes de planejamento por setor do saneamento básico.	278
Quadro 10.3 – Recursos estimados para Elaboração de Projetos Executivos ao longo dos horizontes de planejamento para o setor de abastecimento de água.....	278
Quadro 10.4 – Recursos estimados para Elaboração de Projetos Executivos ao longo dos horizontes de planejamento para o setor de esgotamento sanitário.....	279
Quadro 10.5 – Recursos estimados para Elaboração de Projetos Executivos ao longo dos horizontes de planejamento para o setor de resíduos sólidos.	279
Quadro 10.6 – Recursos estimados para Elaboração de Projetos Executivos ao longo dos horizontes de planejamento para o setor de drenagem.	280
Quadro 10.7 – Recursos estimados para Elaboração de Projetos Executivos ao longo dos horizontes de planejamento para a área de Gestão do Saneamento Básico.....	280
Quadro 10.8 – Recursos estimados para Execução das Obras ao longo dos horizontes de planejamento para o setor de abastecimento de água.	281
Quadro 10.9 – Recursos estimados para Execução das Obras ao longo dos horizontes de planejamento para o setor de esgotamento sanitário.	282
Quadro 10.10 – Recursos estimados para Execução das Obras ao longo dos horizontes de planejamento para o setor de resíduos sólidos.....	282
Quadro 10.11 – Recursos estimados para Execução das Obras ao longo dos horizontes de planejamento para o setor de drenagem.	283
Quadro 11.1 – Metas físicas ligadas ao PUSB para o setor de abastecimento de água.	284
Quadro 11.2 – Metas físicas ligadas ao PUSB para o setor de abastecimento de água (Cont. 01).....	285
Quadro 11.3 – Metas físicas ligadas ao PUSB para o setor de abastecimento de água (Cont. 02).....	286


 CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.ª Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 11.4 – Metas físicas ligadas ao PUBS para o setor de abastecimento de água (Cont. 03).....	287
Quadro 11.5 – Metas físicas ligadas ao POMOQS para o setor de abastecimento de água...288	
Quadro 11.6 – Metas físicas ligadas ao POMOQS para o setor de abastecimento de água (Cont. 01).....	289
Quadro 11.7 – Metas físicas ligadas ao PUBS para o setor de esgotamento sanitário.....	290
Quadro 11.8 – Metas físicas ligadas ao PUBS para o setor de esgotamento sanitário (Cont. 01).....	291
Quadro 11.9 – Metas físicas ligadas ao PUBS para o setor de esgotamento sanitário (Cont. 02).....	292
Quadro 11.10 – Metas físicas ligadas ao POMOQS para o setor de esgotamento sanitário..	293
Quadro 11.11 – Metas físicas ligadas ao PUBS para o setor de resíduos sólidos.	294
Quadro 11.12 – Metas físicas ligadas ao PUBS para o setor de resíduos sólidos (Cont. 01).	295
Quadro 11.13 – Metas físicas ligadas ao PUBS para o setor de resíduos sólidos (Cont. 02).	296
Quadro 11.14 – Metas físicas ligadas ao POMOQS para o setor de resíduos sólidos.	297
Quadro 11.15 – Metas físicas ligadas ao POMOQS para o setor de resíduos sólidos (Cont. 01).....	298
Quadro 11.16 – Metas físicas ligadas ao POMOQS para o setor de resíduos sólidos (Cont. 02).....	299
Quadro 11.17 – Metas físicas ligadas ao PUBS para o setor de drenagem.....	300
Quadro 11.18 – Metas físicas ligadas ao PUBS para o setor de drenagem (Cont. 01).	301
Quadro 11.19 – Metas físicas ligadas ao POMOQS para o setor de drenagem.	302
Quadro 12.1 – Articulação entre os agentes envolvidos.	306


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



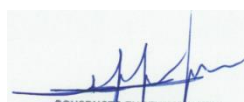
APRESENTAÇÃO

Este documento tem como objeto o **Produto 3** do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Boa Viagem, denominado pelo Termo de Referência como: **Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico com definição de objetivos e metas – RPAOM**.

O referido estudo foi elaborado entre a Prefeitura Municipal e a Conducto Engenharia LTDA, com o objetivo de prestar assessoria e consultoria na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB. O Contrato nº 20120712.001-SIRH é resultante do convênio firmado entre a Secretaria Municipal de Infraestrutura de Boa Viagem e o Ministério das Cidades, tendo como órgão fomentador a Caixa Econômica Federal.

O Convênio do Ministério das Cidades se insere no propósito do Governo Federal de apoiar os municípios brasileiros na busca continuada por acesso universalizado ao saneamento básico pautado na Lei Federal nº 11.445/07, que estabelece diretrizes nacionais para o setor de saneamento. Considerando o que dispõe a legislação federal, o PMSB visa à definição de estratégias e metas para os setores de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, além da drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

O direito à participação da sociedade nos processos de formulação, planejamento, execução e fiscalização de políticas públicas está cada vez mais frequente e consolidado nos dias atuais, o qual não difere da Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que estabelece como princípio a participação popular em todo o processo de elaboração e implementação do PMSB.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



1. INTRODUÇÃO AO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BOA VIAGEM – CE

Com a aprovação da Lei Federal nº 11.445/07 e posterior regulamentação pelo Decreto Federal nº 7.217/10, o setor de saneamento passou a ter um marco legal, baseado em princípios da eficiência e da sustentabilidade econômica, controle social, segurança, qualidade e regularidade, buscando fundamentalmente a universalização dos serviços.

Tendo em vista a dificuldade dos municípios de cumprirem com o prazo estipulado no Decreto Federal nº 7.217/10 para elaboração do PMSB até 2014, foi recentemente regulamentado o Decreto Federal nº 8.211/14, o qual estende o referido prazo para 31 de Dezembro de 2015.

O panorama da situação brasileira com relação às condições sanitárias é precário. Dessa maneira, o Governo Federal, por meio do Ministério das Cidades, tendo como órgão fomentador a Caixa Econômica Federal, em parceria com a Prefeitura Municipal de Boa Viagem, visa fortalecer o planejamento das ações de saneamento com a participação popular. Tal ação atende aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/07), a qual objetiva melhorar a salubridade ambiental, proteger o meio ambiente e promover a saúde pública, com vistas no desenvolvimento sustentável do Município.

Sendo assim, o Plano Municipal de Saneamento Básico de Boa Viagem se compõe dos seguintes produtos: **Produto 1** – Plano de Mobilização Social; **Produto 2** – Diagnóstico da situação do Saneamento Básico e de seus impactos nas condições de vida da população; **Produto 3** – Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico com definição de objetivos e metas; **Produto 4** – Concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB. Definição das ações para emergência e contingência; **Produto 5** – Mecanismos e procedimentos de controle social e dos instrumentos para o monitoramento e avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas; **Produto 6** – Institucionalização do Plano: relatório consolidado do PMSB e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



CHECK LIST TERMO DE REFERÊNCIA CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

	Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico. Objetivos e Metas		
	Itens Solicitados no Termo de Referência	Capítulo	Produto
1	Modelo de gestão dos serviços de saneamento básico	2	3
2	Projeções de demanda de serviços públicos de saneamento básico	6	3
3	Modelo de fiscalização e regulação dos serviços locais de saneamento básico	13	3
4	Estimativa das demandas por serviços de saneamento básico para todo o período do PMSB	6	3
5	Definição de responsabilidades dos serviços de saneamento básico tratados no PMSB	12	3
6	Alternativas para o atendimento das demandas dos 4 (quatro) eixos dos serviços de Saneamento básico para atendimento das carências existentes, de acordo com a lei 11.445/07	7	3
7	Objetivos e metas pretendidas com a implantação do PMSB	5/11	3
8	Análise da viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços considerando os cenários dos objetivos, metas, programas, projetos e ações.	8	3

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



2. MODELO DE ORGANIZAÇÃO DE BOA VIAGEM ATUAL PARA GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

A **Figura 2.1** apresenta as principais secretarias ligadas ao saneamento básico no município de Boa Viagem. No âmbito do PMSB destacam-se a Secretaria de Infraestrutura e Recursos Hídricos, Secretaria de Saúde, Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Habitação e o Conselho Municipal de Saneamento Básico.

Secretaria de Infraestrutura e Recursos Hídricos	• Atua na execução de obras ligados ao saneamento básico e na operação dos serviços de drenagem urbana; Atua na operação dos sistemas de água, esgoto e limpeza urbana geridos pela prefeitura, assim como na fiscalização dos serviços terceirizados, por exemplo, parte da limpeza urbana.
Secretaria de Saúde	• Implantar e fiscalizar posturas municipais relativas à higiene e à saúde pública.
Secretaria de Meio Ambiente	• Formular políticas e diretrizes de desenvolvimento ambiental para o município; planejar, coordenar e executar políticas, diretrizes e ações que visem à proteção, recuperação, conservação e melhoria da qualidade ambiental
Secretaria de Habitação	• Desenvolver para erradicar núcleos de sub-habitação por meio de projetos de melhorias habitacionais, implantação de infraestruturas básicas, remoção e reassentamento de população residente em áreas de riscos; engajar-se nas atividades pertinentes ao atendimento de situações emergenciais e de calamidade pública conjuntamente com a Defesa Civil.
Conselho Municipal de Saneamento Básico	• Auxiliar o Poder Executivo na formulação da Política Municipal de Saneamento Básico.

Figura 2.1 – Principais secretarias do município de Boa Viagem ligadas ao saneamento básico e suas principais atuações dentro dessa área.

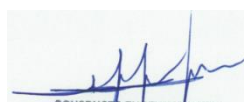
Fonte: Legislação Municipal nº 898/05;1021/09;1198/14, adaptado pela Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



A **Figura 2.2** mostra um mapa geral do município de Boa Viagem (zona urbana) com destaque para os elementos de cada setor do saneamento básico, para um melhor entendimento do estudo de oferta e demanda a ser apresentado no próximo item. Observa-se que todos os distritos possuem acesso aos serviços de abastecimento de água na zona urbana, apesar de haver problemas na regularidade e qualidade da água disponibilizada. Não há drenagem urbana ou esgotamento sanitário nos distritos, havendo apenas rede coletora na sede. Destaca-se ainda na sede municipal a presença do rio Boa Viagem como principal corpo hídrico existentes nas proximidades da zona urbana. Em relação aos resíduos sólidos verifica-se que só há coleta em 4 distritos (sede, Águas Belas, Domingos da Costa e Guia), porém essa coleta é precária e o destino final dos resíduos sólidos é o Lixão do Município de Boa Viagem.

Finalmente, na zona rural de Boa Viagem, existem tanto soluções individuais para o abastecimento de água (cisternas, poços etc.), quanto às soluções coletivas (sistema com rede de distribuição). Todavia, há oferta precária ou inexistente dos demais serviços de saneamento básico (esgoto, resíduos sólidos e drenagem). Ressalta-se que detalhes dos sistemas supracitados podem ser verificados no **Produto 2** – Diagnóstico da situação da prestação dos serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural, caracterização institucional da prestação dos serviços e capacidade econômico-financeira e de endividamento do Município.



CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

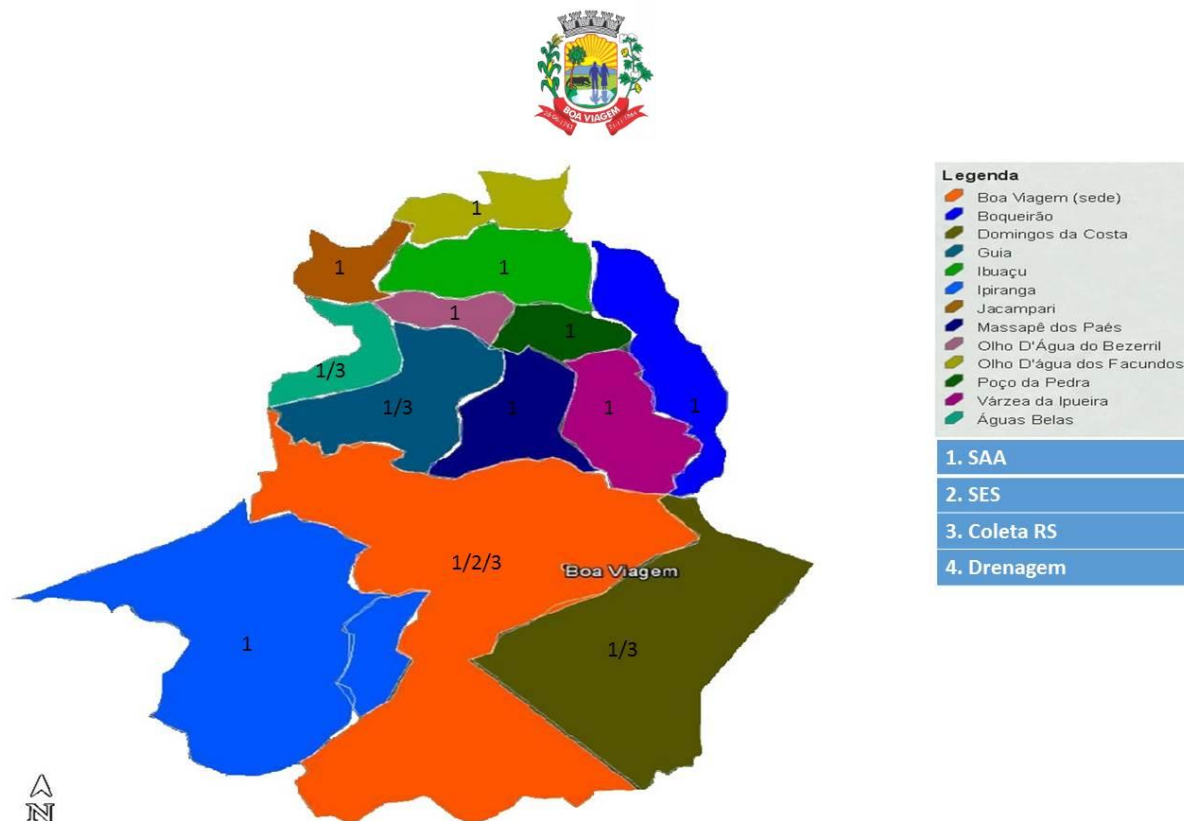
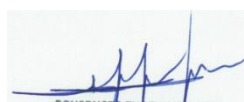


Figura 2.2 – Acesso aos serviços de saneamento básico na sede e distritos de Boa Viagem.
Fonte: Conduto Engenharia (2015).

A prefeitura de Boa Viagem definiu sua estrutura organizacional através da lei municipal nº 898/05, a qual passou por algumas alterações em 2009 e 2014 através das Leis nº 1021e nº 1198, respectivamente. Com base nessas leis foi elaborado o organograma da prefeitura de Boa Viagem (**Figura 2.3**). Além disso, foi elaborada uma tabela com todos os órgãos que compõe a prefeitura de Boa Viagem, exceto o gabinete de prefeito e vice-prefeito. Nesta tabela é possível ainda analisar algumas responsabilidades que possuem relação com a oferta, operação, ou gestão dos serviços de saneamento, as quais foram destacadas as específicas de cada órgão/secretaria da prefeitura (**Tabela 2.1**).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

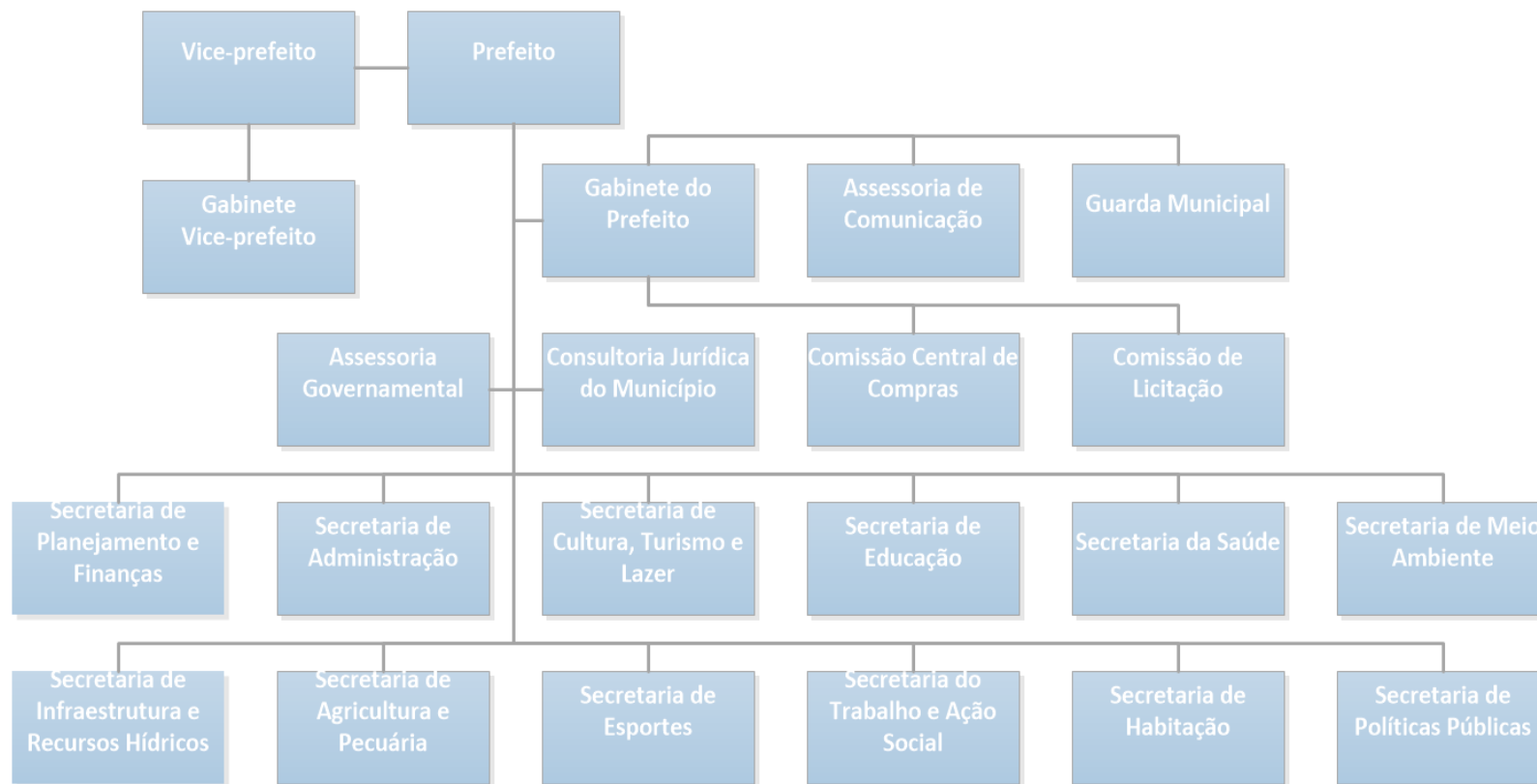


Figura 2.3 – Organograma da Prefeitura Municipal de Boa Viagem.

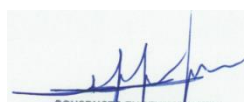
Fonte: Legislação Municipal nº 898/05;1021/09;1198/14, adaptado pela Coneducto Engenharia (2015).


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 2.1 – Órgãos municipais, secretarias e respectivas responsabilidades.

Órgãos de apoio superior e Assessoramento	Consultoria Jurídica do Município	Representar o Município perante Poder Judiciário e os Ministérios Públicos da União e dos Estados; representar o Município perante entidades, órgão e autoridades administrativas; prestar consultoria jurídica, zelar pelo princípio da legalidade, auxiliar na elaboração de orçamento e prestar contas dos recursos de sua pasta.
	Secretaria de Administração	Propor políticas para as áreas de material, patrimônio, serviços gerais, tecnologia da informação e recursos humanos; cadastramento, tombamento, conservação e reposição dos bens integrantes do patrimônio municipal.
Órgãos de execução instrumental	Secretaria de Planejamento e Finanças	Planejamento econômico, social e administrativo do Município e a coordenação das atividades industriais, comerciais e de serviços; coordenação, acompanhamento e execução dos programas, planos e projetos da Administração Municipal; elaboração, coordenação e controle dos planos municipais de investimento; coordenação de estudos, pesquisas, programas e projetos de obras estruturantes no Município.
	Secretaria de Políticas Públicas	Compete assessorar o prefeito na área administrativa; controlar a publicação das leis, atos oficiais, convênios e contratos; assistir ao prefeito na execução de políticas públicas, programas, projetos e atividades; apoiar e incentivar as atividades desenvolvidas pelas entidades da sociedade civil e movimentos sociais.
	Secretaria de Educação	Planeja, coordena e executa a política educacional do município; neste âmbito, pode coordenar programas de educação municipal. Elaborar e executar programas de educação sanitária, em consonância com a secretaria de saúde.
Órgãos de atuação programática	Secretaria de Saúde	Propor e executar políticas de saúde do município; promover vigilância epidemiológica, sanitária, nutricional; implantar e fiscalizar posturas municipais relativas à higiene e à saúde pública.
	Secretaria de Trabalho e Ação Social	Propor políticas que atendam à criança, ao adolescente e ao idoso; planejar, implantar e implementar programas e projetos sociais que contemplem as camadas sociais; apoiar iniciativas da sociedade civil que representem soluções aos problemas sociais; criar condições para minimizar os efeitos das calamidades públicas.
	Secretaria de Infraestrutura e Recursos Hídricos	Propor as políticas de construção e conservação de obras, serviços públicos e gestão dos recursos hídricos; cuidar da organização e expansão das áreas urbanas; zelar pelo cumprimento do código de posturas; executar, direta ou indiretamente, os serviços de limpeza urbana; dotar as áreas urbanas de saneamento básico, energia elétrica e comunicação; inventariar, ordenar e conservar os recursos hídricos necessários ao consumo humano e dessedentação de animais; disciplinar a pesca e utilização da água repassada nos açudes públicos; propor políticas de convivência ecológica nas áreas urbanas.
	Secretaria de Cultura, Turismo e Lazer	Coordenar políticas governamentais na área de turismo, cultura e lazer.
	Secretaria de Esporte	Coordenar a implementação de ações voltadas a permitir à juventude a aquisição de conhecimentos e aptidões, competências que possam constituir base de seu desenvolvimento e exercício de cidadania responsável.


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



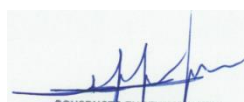
	Secretaria de Meio Ambiente	Formular políticas e diretrizes de desenvolvimento ambiental para o município; planejar, coordenar e executar políticas, diretrizes e ações que visem à proteção, recuperação, conservação e melhoria da qualidade ambiental; elaborar normas técnicas e legais, visando ao estabelecimento de padrões de sustentabilidade ambiental; estimular e realizar o desenvolvimento de estudos e pesquisas de caráter científico, tecnológico, cultural e educativo; garantir participação da comunidade no processo de gestão ambiental; autorizar ou permitir a exploração e a realização de serviços e atividades nas áreas verde do Município, na forma da Lei.
	Secretaria de Agricultura e Pecuária	Promover o desenvolvimento racional da agricultura; estimular à pecuária; propor e executar políticas e ações em sua área de atuação; implementar novas técnicas agrícolas e de produção animal; exercer a vigilância sanitária animal; planejar e coordenar campanhas de promoção da saúde animal.
	Secretaria de Habitação	Assessorar nos assuntos inerentes aos encargos legais e atribuições referentes à política setorial de habitação; diagnosticar, formular e operacionalizar essa política habitacional no âmbito do município; desenvolver projetos e programas, promovendo a qualidade de vida por meio do atendimento a diversas demandas; desenvolver para erradicar núcleos de sub-habitação por meio de projetos de melhorias habitacionais, implantação de infraestruturas básicas, remoção e reassentamento de população residente em áreas de riscos; engajar-se nas atividades pertinentes ao atendimento de situações emergenciais e de calamidade pública conjuntamente com a Defesa Civil.

Fonte: Legislação Municipal nº 898/05;1021/09;1198/14, adaptado pela Consducto Engenharia (2015).

Observando a tabela acima (**Tabela 2.1**), nota-se que praticamente várias secretarias possuem responsabilidades relacionadas ao saneamento básico, principalmente na área relacionada à educação ambiental e inclusão social.

Uma secretaria cujas responsabilidades são de extrema relevância é a de Infraestrutura e Recursos Hídricos, responsável pela execução de obras de pavimentação e drenagem, definição da política de abastecimento e serviços de limpeza pública. Além desta, as Secretarias de Meio Ambiente assim como a de Habitação também se encarregam da execução de obras de desenvolvimento urbano, tendo sido possível notar a sua participação nas obras municipais, que serão detalhadas futuramente. Além disso, ela fica encarregada do planejamento urbano, da regulação do uso e ocupação do solo, do licenciamento ambiental etc.

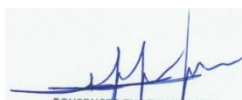
Pode-se observar ainda a preocupação da Prefeitura na transmissão de informações para a Sociedade, através de divulgações em Redes Sociais e Site da Prefeitura, o qual é extremamente rico de informações.


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Ainda através da Lei nº 039/14 foi criado o Conselho Municipal de Saneamento Básico cuja função é auxiliar o Poder Executivo na formulação da Política Municipal de Saneamento Básico. O Conselho deve ser presidido pelo Representante do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Boa Viagem e secretariado por um servidor municipal efetivo designado para tal fim.

Foi criado em 2013, através da Lei nº 1170/13, a Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil – COMPDEC e o Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil do Município de Boa Viagem, cuja finalidade é coordenar em nível municipal todas as ações de defesa civil, nos períodos de normalidade e anormalidade. Entre as competências do Município, destaca-se identificar e mapear áreas de risco, promover fiscalização destas e vedar novas ocupações nessas áreas. Adicionalmente, cabe a esta Coordenadoria organizar e administrar abrigos provisórios em situação de desastre e manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



3. ESTUDOS DEMOGRÁFICOS

Os estudos demográficos de Boa Viagem foram realizados com base em quatro alternativas, as quais são detalhadas a seguir:

- **Alternativa 1:** Foram considerados os dados do Atlas ANA de 2009, o qual traz estudos de crescimento populacional e de demanda para os anos de 2005, 2015 e 2025.
- **Alternativa 2:** Adotou-se uma taxa de crescimento do IBGE, utilizando-se dados de contagem de população dos censos de 1991, 2000 e 2010.
- **Alternativa 3:** Foram considerados os dados do estudo realizado pela PROINTEC (2005), que projeta o crescimento populacional do município de Boa Viagem para o período de 2006 a 2025.
- **Alternativa 4:** Considerou-se a média as projeções dos três estudos para se estimar o crescimento populacional do Município.

Assumiu-se um crescimento geométrico em todos os casos, seguindo a tendência adotada nos supracitados estudos, tendo em vista a recomendação do Termo de Referência do presente PMSB em relação à utilização de estudos de demanda já desenvolvidos em planos diretores municipais ou regionais existentes.

O crescimento populacional entre os censos do IBGE de 2000 e 2010 foi de **0,48%** a.a., sendo, portanto, superior à taxa de crescimento do Estado do Ceará (1,3% a.a.). As taxas de crescimento adotadas no Atlas da ANA e no estudo desenvolvido pela PROINTEC foram de **1,96%** e **1,13%** a.a., respectivamente.

Assim, para se delinear os cenários prospectivos de população para o PMSB de Boa Viagem, as taxas de crescimento geométrico das quatro alternativas mantidas foram extrapoladas para o ano de 2035, conforme apresentado na **Figura 3.1**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

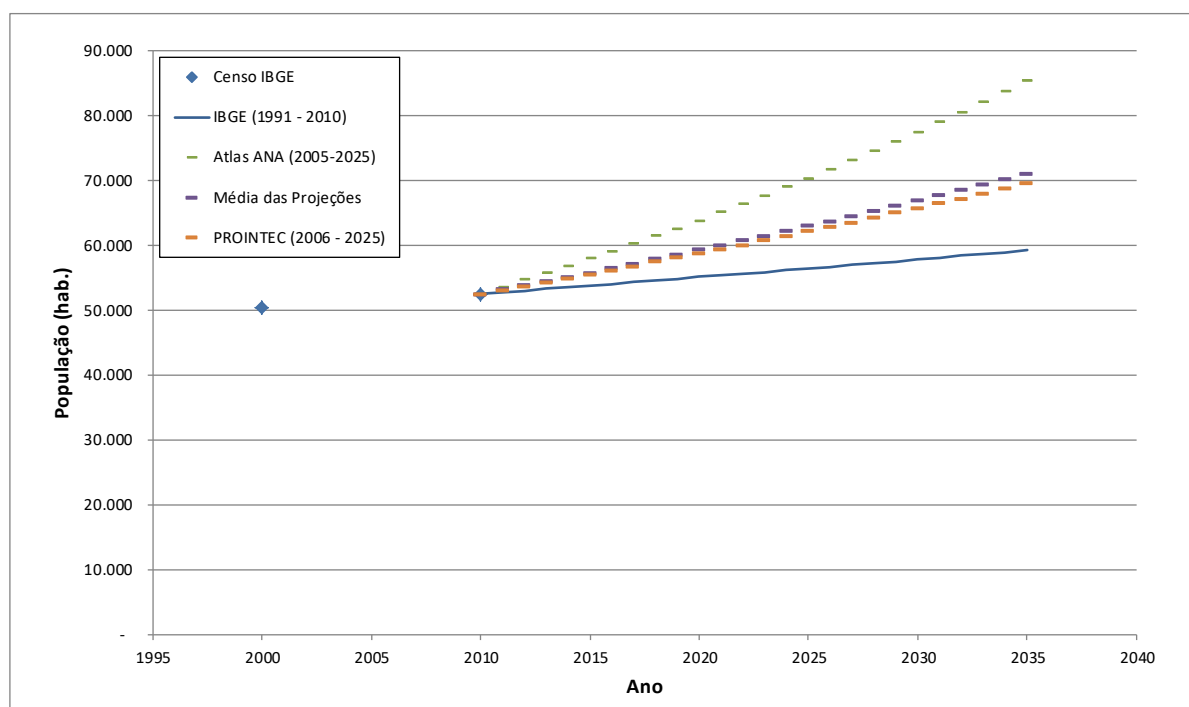


Figura 3.1 – Estimativas de crescimento populacional de acordo com quatro cenários analisados para o Município de Boa Viagem.

Procurou-se também correlacionar o crescimento populacional com a média do crescimento geométrico das 3 (três) projeções citadas anteriormente, encontrando o valor de **1,22% a.a.** Foram utilizadas as mesmas taxas de crescimento para zona urbana e rural, visto que há predominância da zona rural na maioria dos distritos, conforme mostrado na **Figura 3.2.**

É importante mencionar a possibilidade de ocorrência em Boa Viagem de uma taxa de crescimento populacional maior do que a taxa supracitada, partindo da premissa de que o seu desenvolvimento será estimulado em consequência de investimentos. Todavia, futuras correções no valor da taxa de crescimento populacional poderão ser realizadas nas fases de revisão do PMSB, isto é, a cada quatro anos, conforme preconizado na Lei Federal nº 11.445/07.


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE

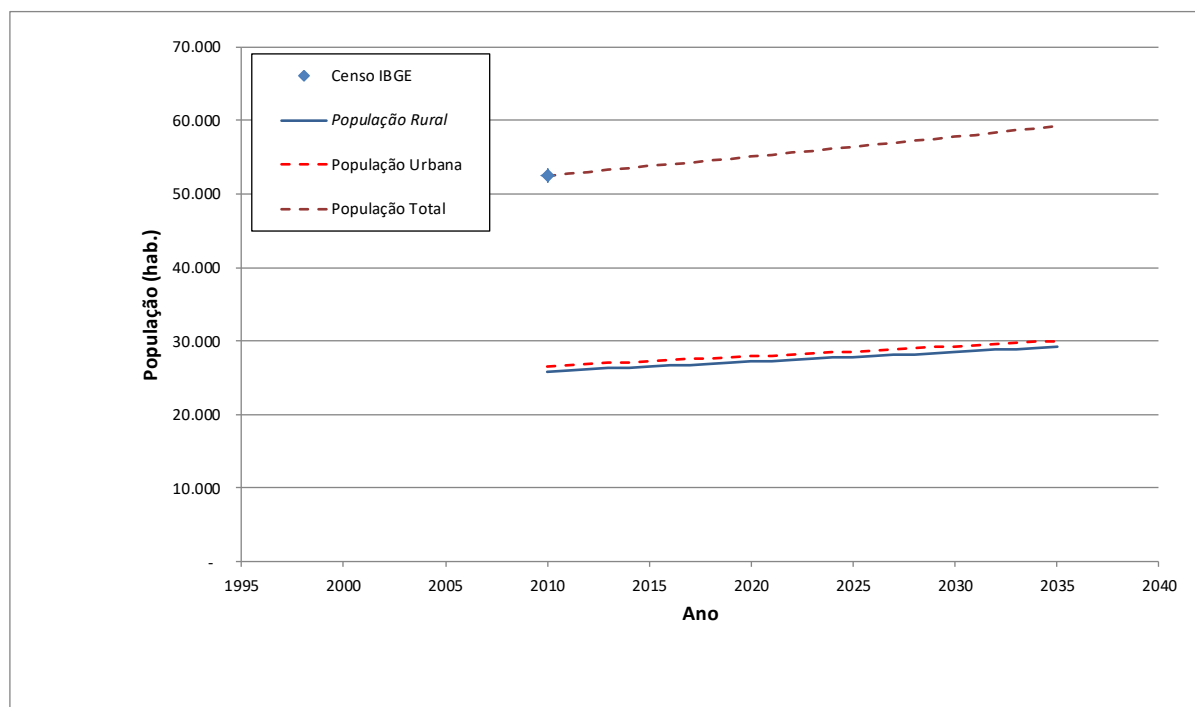


Figura 3.2 – Estimativas de crescimento populacional de acordo com as taxas de crescimento adotadas para o Município de Boa Viagem.

As taxas de crescimento utilizadas para cada distrito, e as respectivas populações urbana, rural e total, para cada horizonte de planejamento, podem ser visualizadas na **Tabela 3.1**.


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 3.1 – Taxas de crescimento e população urbana, rural e total, para cada horizonte de planejamento.

ANO	0,48% Zona Urbana Boa Viagem - Sede	0,48% Zona Urbana Águas Belas	0,48% Zona Urbana Boqueirão	0,48% Zona Urbana Domingos da Costa	0,48% Zona Urbana Guia	0,48% Zona Urbana Ibuauçu	0,48% Zona Urbana Ipiranga	0,48% Zona Urbana Jacampari	0,48% Zona Urbana Massapê dos Paes	0,48% Zona Urbana Olho d'Água do Bezerril	0,48% Zona Urbana Olho d'Água dos Facundos	0,48% Zona Urbana Poço da Pedra	0,48% Zona Urbana Várzea da Ipueira	0,48% Zona Rural	0,48% População Total
2010	22.968	353	349	184	466	361	348	289	385	315	134	226	226	25.894	52.498
2011	23.079	355	351	185	468	363	350	290	387	317	135	227	227	26.019	52.751
2012	23.190	356	352	186	470	364	351	292	389	318	135	228	228	26.144	53.005
2013	23.301	358	354	187	473	366	353	293	391	320	136	229	229	26.270	53.260
2014	23.414	360	356	188	475	368	355	295	392	321	137	230	230	26.396	53.517
2015	23.526	362	357	188	477	370	356	296	394	323	137	231	231	26.524	53.774
2016	23.640	363	359	189	480	372	358	297	396	324	138	233	233	26.651	54.033
2017	23.754	365	361	190	482	373	360	299	398	326	139	234	234	26.780	54.294
2018	23.868	367	363	191	484	375	362	300	400	327	139	235	235	26.909	54.555
2019	23.983	369	364	192	487	377	363	302	402	329	140	236	236	27.038	54.818
2020	24.098	370	366	193	489	379	365	303	404	331	141	237	237	27.168	55.082
2021	24.214	372	368	194	491	381	367	305	406	332	141	238	238	27.299	55.347
2022	24.331	374	370	195	494	382	369	306	408	334	142	239	239	27.431	55.614
2023	24.448	376	371	196	496	384	370	308	410	335	143	241	241	27.563	55.881
2024	24.566	378	373	197	498	386	372	309	412	337	143	242	242	27.696	56.151
2025	24.684	379	375	198	501	388	374	311	414	339	144	243	243	27.829	56.421
2026	24.803	381	377	199	503	390	376	312	416	340	145	244	244	27.963	56.693
2027	24.923	383	379	200	506	392	378	314	418	342	145	245	245	28.098	56.966
2028	25.043	385	381	201	508	394	379	315	420	343	146	246	246	28.233	57.240
2029	25.163	387	382	202	511	396	381	317	422	345	147	248	248	28.369	57.516
2030	25.284	389	384	203	513	397	383	318	424	347	148	249	249	28.506	57.793
2031	25.406	390	386	204	515	399	385	320	426	348	148	250	250	28.643	58.071
2032	25.529	392	388	205	518	401	387	321	428	350	149	251	251	28.781	58.351
2033	25.652	394	390	205	520	403	389	323	430	352	150	252	252	28.919	58.632
2034	25.775	396	392	206	523	405	391	324	432	353	150	254	254	29.059	58.914
2035	25.899	398	394	207	525	407	392	326	434	355	151	255	255	29.199	59.198

Fonte: Conduto Engenharia (2015).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



4. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIAS E PLANEJAMENTO DA UNIVERSALIZAÇÃO

4.1. Hierarquização de Áreas para as Zonas Urbanas

Após a definição dos objetivos e metas foi realizada uma hierarquização de prioridades entre as zonas urbanas da sede municipal e dos distritos Águas Belas; Boqueirão, Domingos da Costa, Guia; Ibuaçu; Ipiranga; Jacampari; Massapê dos Paés; Olho d'Água do Bezerril; Olho d'Água dos Facundos; Poço da Pedra; Várzea da Ipueira, utilizando a metodologia sugerida por Lima Neto (2011) e Lima Neto e Dos Santos (2011). Assim, foram atribuídos pesos iguais para os parâmetros *população*, *carência dos serviços de saneamento* e *insatisfação da sociedade com relação à prestação desses serviços*.

O *índice de população* (I_p) foi estimado com base nos censos do IBGE, onde a população de cada distrito foi dividida pela população da sede municipal. Esse critério foi utilizado objetivando obter índices que caracterizassem os perfis populacionais das localidades analisadas por grau de hierarquização. Portanto, a sede municipal sempre assume o valor máximo para o *índice de população*, isto é, $I_p = 1,0$, enquanto os distritos (menos populosos) assumem sempre valores para I_p inferiores a 1,0.

O *índice de carência dos serviços de saneamento* (I_c) foi estimado para cada setor a partir de dados de índices de cobertura fornecidos pelos órgãos municipais. Por exemplo, o índice de cobertura atual do serviço de abastecimento de água na Sede de Boa Viagem é de 100,0%, resultando em um índice de carência do setor $I_{CA} = 0,00$. Para o distrito de Águas Belas a cobertura de abastecimento de água é de 97%, o que resulta em índice de carência do setor $I_{CA} = 0,03$, e assim sucessivamente para os demais distritos. Portanto, quanto maior a carência, maior é a pontuação.

O *índice de insatisfação da sociedade com relação à prestação dos serviços de saneamento* (I_s) foi estimado para cada setor com base no retorno da sociedade através dos seminários comunitários. Assim, foi atribuída uma porcentagem igualitária para cada tipo de colocação/reclamação feita pela sociedade em função dos seguintes critérios:

- ✓ **Água:** critérios de cobertura, regularidade e qualidade da água.
- ✓ **Esgoto:** critérios de cobertura e disposição final.

CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- ✓ **Resíduos sólidos:** critérios de cobertura, regularidade na coleta e disposição final.
- ✓ **Drenagem:** critérios de cobertura e ocorrência de inundações ou alagamentos.

Por exemplo, uma comunidade que se manifestou insatisfeita com relação à regularidade e à qualidade da água (ou seja, se manifestou insatisfeita com 2 dos 3 critérios estabelecidos para o setor), possui um *índice de insatisfação* do setor $I_{ISA} = 0,67$ (isto é, 2 dividido por 3). Vale salientar que o *índice de insatisfação* corresponde a um menos o *índice de satisfação* definido no RDS do PMSB de Boa Viagem.

Finalmente, calculou-se o indicador de prioridade (P) para cada setor através da média dos três índices supracitados (I_P , I_C e I_S) para fins de hierarquização das prioridades entre a sede municipal e os distritos Águas Belas; Boqueirão, Domingos da Costa, Guia; Ibuaçu; Ipiranga; Jacampari; Massapê dos Paés; Olho d'Água do Bezerril; Olho d'Água dos Facundos; Poço da Pedra; Várzea da Ipueira.

Seguindo essa sistemática, a prioridade inicial é para a localidade que obteve maior pontuação fundamentada nos critérios elencados anteriormente, ou seja, foi considerada de forma paritária a população residente, a carência em infraestrutura básica e a demanda da população sobre os serviços de saneamento básico. Os resultados da hierarquização para os setores de água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem em função dos seus indicadores de prioridade P são apresentados nas **Tabelas 4.1 a 4.4**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 4.1 – Hierarquização de prioridades entre a sede e os distritos de Boa Viagem.
(Setor: **Água**).

Localidade	Boa Viagem - Sede	Águas Belas	Boqueirão	Domingos da Costa	Guia	Ibuaçu	Ipiranga	Jacampari	Massapê dos Paes	Olho D'Água do Bezerril	Olho d'Água dos Facundos	Poço da Pedra	Várzea da Ipueira
População	23.526	362	357	188	477	370	356	296	394	323	137	231	231
Índice de população (IP)	1,00	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
Índice de carência de água (ICA)	0,00	0,03	0,00	0,03	0,19	0,00	0,01	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Índice de insatisfação de água (IISA)	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Indicador de prioridade de água (PA)	0,557	0,238	0,228	0,236	0,293	0,229	0,232	0,264	0,229	0,228	0,225	0,227	0,227
Hierarquização	1	4	9	5	2	8	6	3	7	10	13	11	11

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 4.2 – Hierarquização de prioridades entre a sede e os distritos de Boa Viagem.
(Setor: **Esgoto**).

Localidade	Boa Viagem - Sede	Águas Belas	Boqueirão	Domingos da Costa	Guia	Ibuaçu	Ipiranga	Jacampari	Massapê dos Paes	Olho D'Água do Bezerril	Olho d'Água dos Facundos	Poço da Pedra	Várzea da Ipueira
População	23.526	362	357	188	477	370	356	296	394	323	137	231	231
Índice de população (IP)	1,00	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
Índice de carência de esgoto (ICE)	0,36	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Índice de insatisfação de esgoto (IISE)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Indicador de prioridade de esgoto (PE)	0,788	0,672	0,672	0,669	0,673	0,672	0,672	0,671	0,672	0,671	0,669	0,670	0,670
Hierarquização	1	5	6	12	2	4	7	9	3	8	13	10	10

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

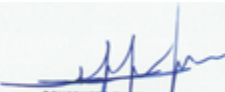

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 4.3 – Hierarquização de prioridades entre a sede e os distritos de Boa Viagem.
(Setor: **Resíduos Sólidos**).

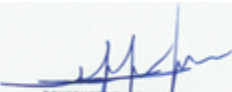
Localidade	Boa Viagem - Sede	Águas Belas	Boqueirão	Domingos da Costa	Guia	Ibuaçu	Ipiranga	Jacampari	Massapê dos Paes	Olho D'Água do Bezerril	Olho d'Água dos Facundos	Poço da Pedra	Várzea da Ipueira
População	23.526	362	357	188	477	370	356	296	394	323	137	231	231
Índice de população (IP)	1,00	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
Índice de carência de RS (ICRS)	0,07	0,21	1,00	0,64	0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Índice de insatisfação de RS (IISRS)	0,67	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Indicador de prioridade de RS (PRS)	0,580	0,408	0,672	0,549	0,243	0,672	0,672	0,671	0,672	0,671	0,669	0,670	0,670
Hierarquização	10	12	3	11	13	2	4	6	1	5	9	7	7

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 4.4 – Hierarquização de prioridades entre a sede e os distritos de Boa Viagem.
(Setor: **Drenagem**).

Localidade	Boa Viagem - Sede	Águas Belas	Boqueirão	Domingos da Costa	Guia	Ibuaçu	Ipiranga	Jacampari	Massapê dos Paes	Olho D'Água do Bezerril	Olho d'Água dos Facundos	Poço da Pedra	Várzea da Ipueira
População	23.526	362	357	188	477	370	356	296	394	323	137	231	231
Índice de população (IP)	1,00	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
Índice de carência de drenagem (ICD)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Índice de insatisfação de drenagem (IISD)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Indicador de prioridade de drenagem (PD)	1,000	0,672	0,672	0,669	0,673	0,672	0,672	0,671	0,672	0,671	0,669	0,670	0,670
Hierarquização	1	5	6	12	2	4	7	9	3	8	13	10	10

Fonte: Conduto Engenharia (2015).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - DCE



4.2. Planejamento da Universalização para as Zonas Urbanas

A seguir, apresenta-se a situação atual dos índices de cobertura da sede e dos distritos de Boa Viagem bem como o planejamento da ampliação desses índices com base na metodologia de Lima Neto (2011), utilizando os indicadores de prioridade P calculados nas tabelas supracitadas e considerando metas de curto prazo (0 a 4 anos), médio prazo (5 a 8 anos) e longo prazo (9 a 20 anos) (**Figuras 4.1 a 4.5**).

Observe que são apresentadas metas de curto prazo para ampliação do acesso ao serviço de abastecimento de água e resíduos sólidos. Além disso, em virtude da baixa população urbana dos demais distritos, considerou-se a universalização do setor de esgotamento sanitário nesta área em uma única etapa de planejamento, entre 5 a 8 anos, para todas as zonas urbanas dos distritos, a exceção da sede municipal que terá a sua universalização em longo prazo. Cabe destacar que a implantação em uma única etapa de sistemas de esgotamento sanitário em zonas urbanas de pequenos distritos é prática comum no Estado do Ceará, como pode ser observado em diversos projetos financiados pelos Governos Federal e Estadual.

Finalmente, vale salientar que a disposição final dos resíduos sólidos praticada atualmente no município, disposição em lixão, é considerada inadequada. Portanto, conforme mencionado no Capítulo 4 do Produto 2, também são previstas melhorias na prestação desse serviço, o que inclui a implantação do Aterro Sanitário Consorciado (COMARES) – Unidade Pedra Branca, entre outras ações.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

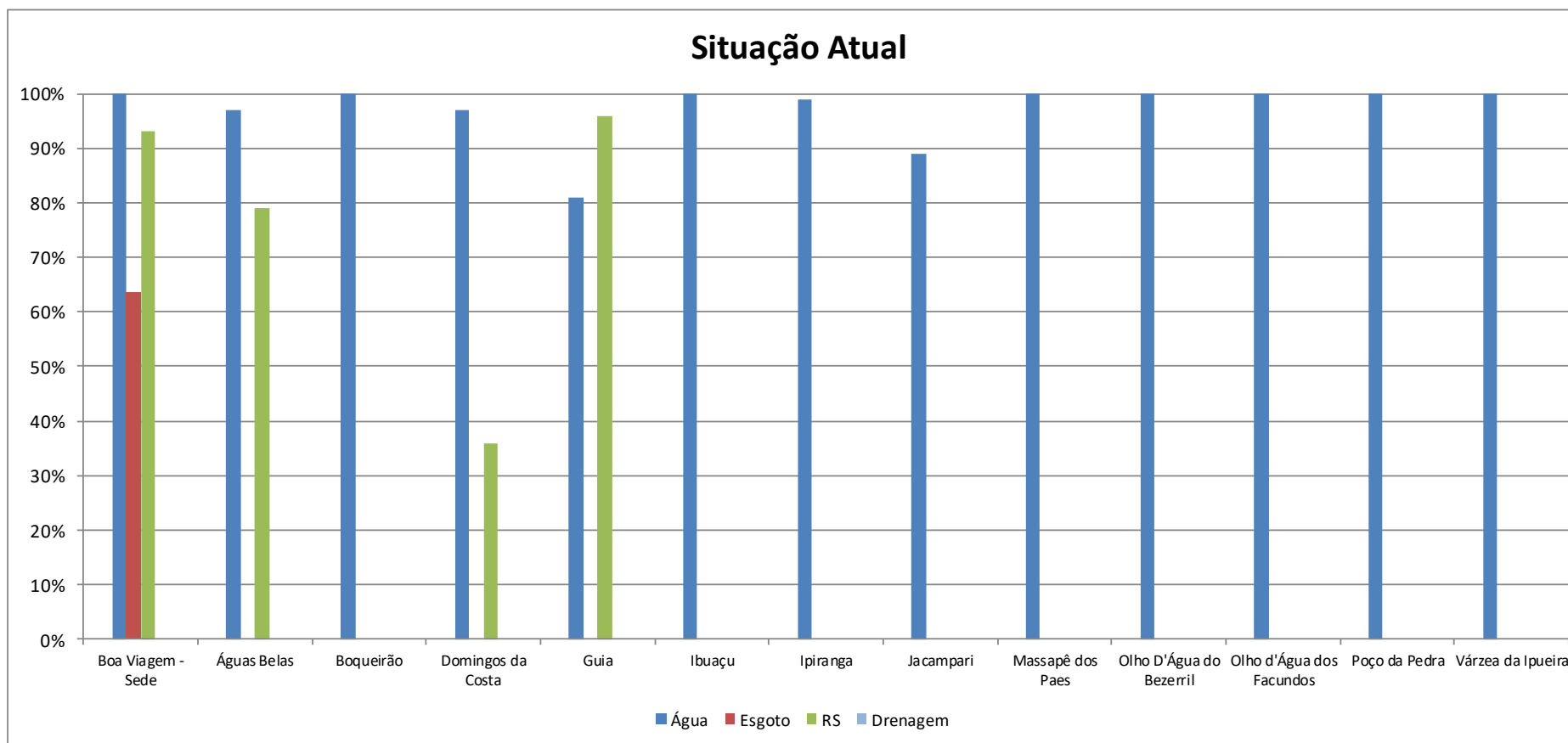
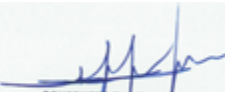


Figura 4.1 – Situação atual dos índices de cobertura relativos a cada setor do saneamento básico no município de Boa Viagem.

Fonte: Conduto Engenharia (2015).


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Cláudio Alberto Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - DCE

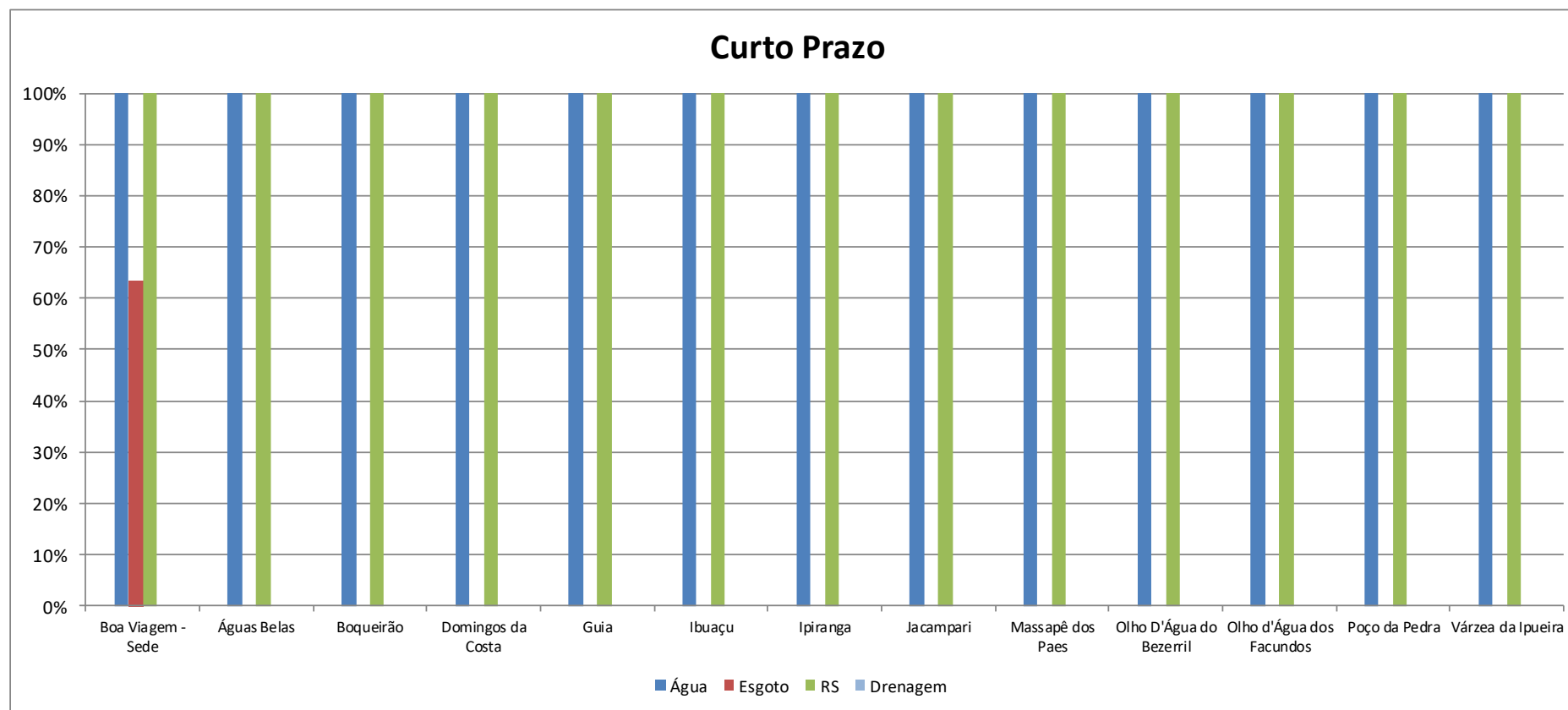


Figura 4.2 – Metas de curto prazo (0 a 4 anos) para os índices de cobertura relativos a cada setor do saneamento básico no município de Boa Viagem.

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Cláudio Alberto Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - DCE

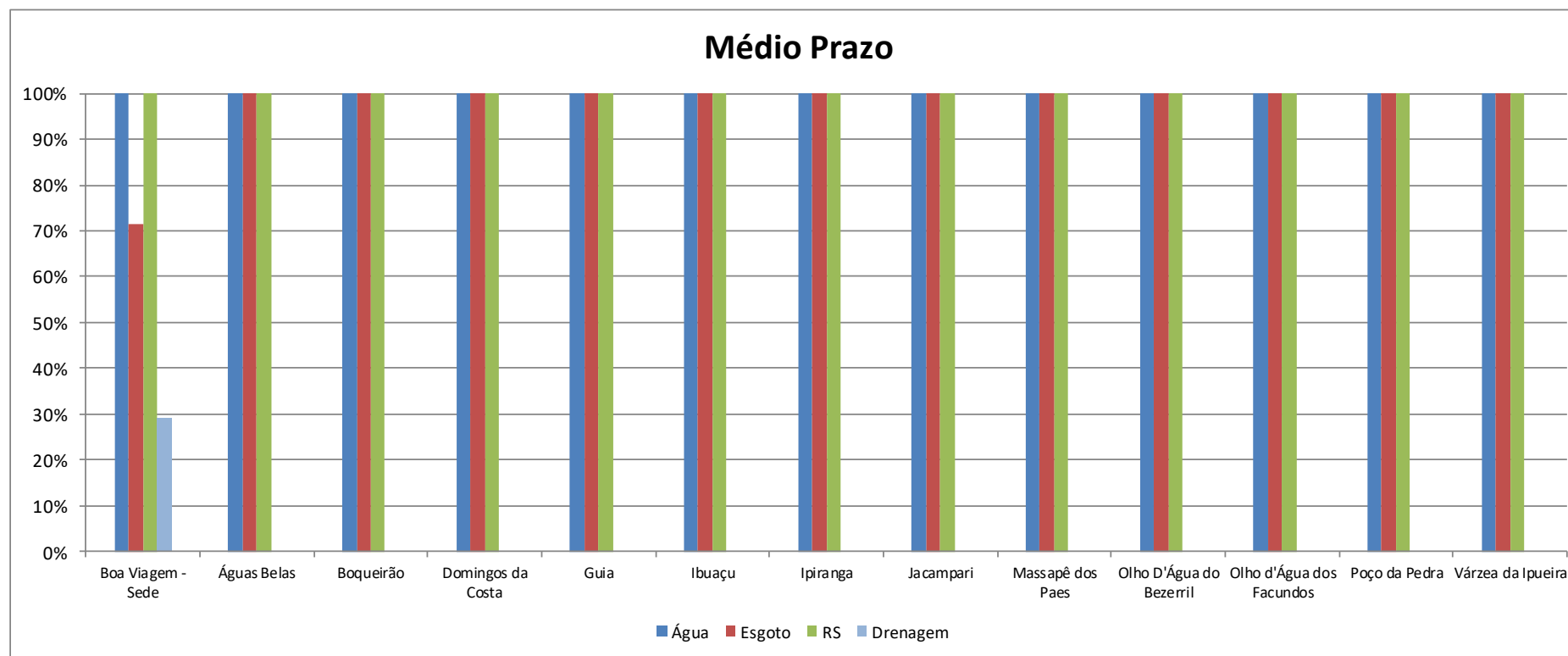


Figura 4.3 – Metas de médio prazo (5 a 8 anos) para os índices de cobertura relativos a cada setor do saneamento básico no município de Boa Viagem.

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Cláudio Alberto Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - DFC

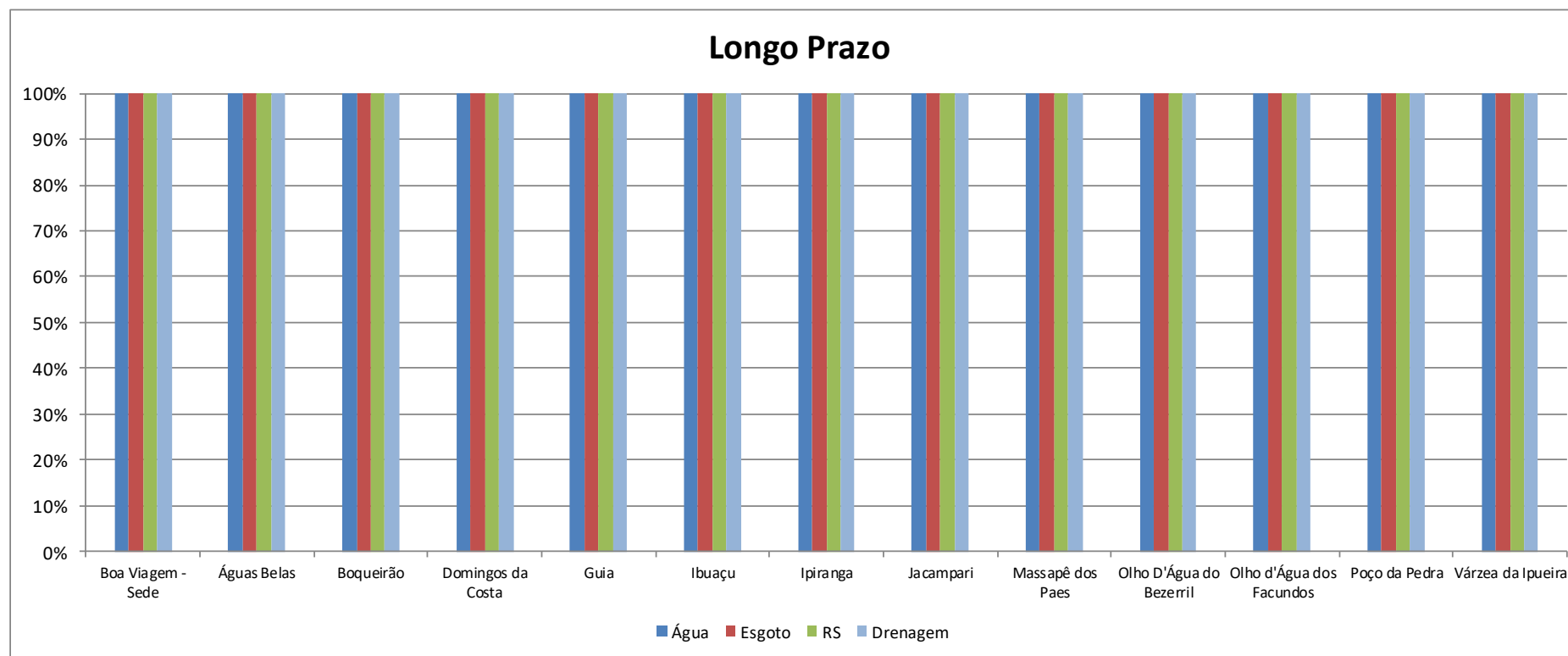


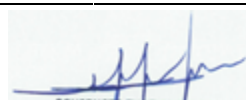
Figura 4.4 – Metas de longo prazo (9 a 20 anos) para os índices de cobertura relativos a cada setor do saneamento básico no município de Boa Viagem.

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Cláudio Alberto Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - DFC



As projeções apresentadas quanto à ampliação dos índices de cobertura nas zonas urbanas e rurais, juntamente com as projeções de crescimento populacional e demandas para os serviços de saneamento básico, fecham assim o ciclo da estimativa de projeto. Essas projeções devem servir como referência para a prestação dos serviços de saneamento básico do município de Boa Viagem. No entanto, conforme estabelecido na Lei Federal nº 11.445/07, o plano deve ser avaliado anualmente e revisado a cada 4 (quatro) anos, preferencialmente em períodos coincidentes com os de vigência dos planos plurianuais. Portanto, essas projeções também devem ser reavaliadas em cada horizonte de planejamento.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



5. DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO

A metodologia utilizada no planejamento da universalização dos serviços de saneamento é composta dos seguintes passos:

- Definição de objetivos e metas para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico no município de Boa Viagem, tendo como ponto de partida os dados e informações levantados nos relatórios supracitados e um horizonte de planejamento de 20 anos, conforme preconizado no Termo de Referência;
- Hierarquização de prioridades entre as áreas de planejamento a serem beneficiadas, considerando a sede de Boa Viagem e os distritos de Águas Belas; Boqueirão, Domingos da Costa, Guia; Ibuçu; Ipiranga; Jacampari; Massapê dos Paés; Olho d'Água do Bezerril; Olho d'Água dos Facundos; Poço da Pedra; Várzea da Ipueira, bem como as suas zonas urbanas e rurais;
- Planejamento da universalização, isto é, da ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico;
- Apresentação de metas para cada setor do saneamento básico ao longo dos horizontes de planejamento;
- Estudo preliminar de viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços.

5.1. Definição de Objetivos e Metas para a Ampliação do Acesso ao Saneamento Básico

O objetivo principal do PMSB de Boa Viagem é promover a prestação dos serviços públicos de saneamento básico de acordo com os princípios estabelecidos no Art. 2º da Lei Federal nº 11.445/07:

I - universalização do acesso;

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

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



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

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

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

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

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

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

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

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

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

Com base nos objetivos supracitados, foram definidas a seguir metas para a ampliação do acesso aos serviços de saneamento básico nas zonas urbanas e rurais do município de Boa Viagem.

Zonas Urbanas

Para as **zonas urbanas**, incluindo a sede de Boa Viagem e as sedes dos distritos de Águas Belas; Boqueirão, Domingos da Costa, Guia; Ibuçu; Ipiranga; Jacampari; Massapê dos Paés; Olho d'Água do Bezerril; Olho d'Água dos Facundos; Poço da Pedra; Várzea da Ipueira,

CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



os índices de cobertura dos serviços de saneamento básico a serem atingidos ao final do planejamento de 20 anos são de 100%.

Contudo, a universalização dos serviços de abastecimento de água e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos já são previstos para o horizonte de curto prazo de 4 anos. A universalização dos serviços de esgotamento sanitário é prevista para médio prazo (entre 5 e 8 anos), a exceção da sede que está prevista para longo prazo. Já a universalização dos serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais urbanas é prevista para longo prazo (entre 9 e 20 anos) sem exceção (**Figura 5.1**).

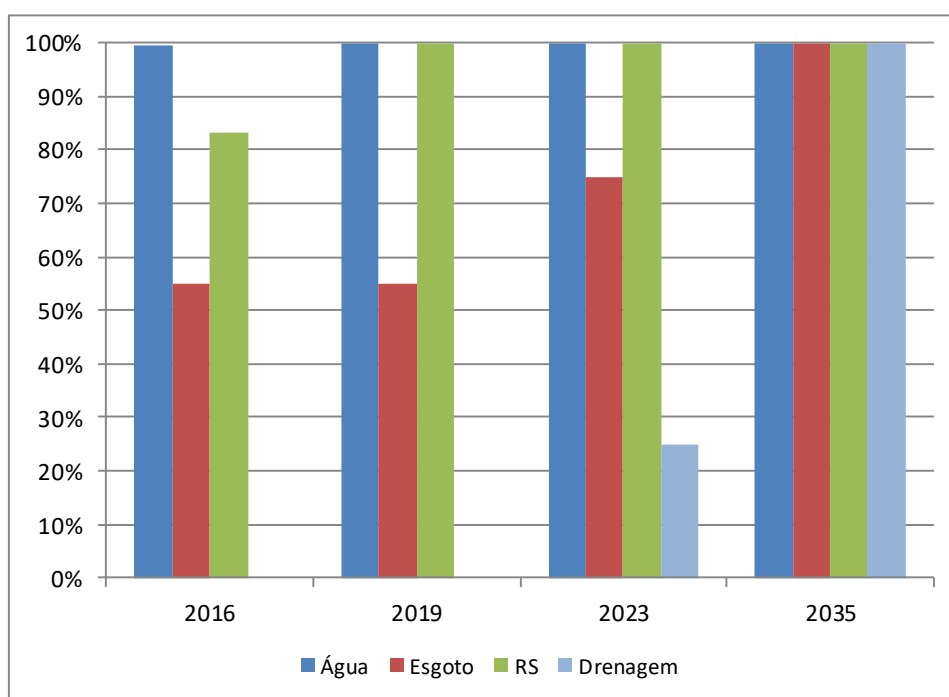


Figura 5.1 – Metas de crescimento dos índices de cobertura das **zonas urbanas** visando à universalização dos serviços de saneamento básico no município Boa Viagem.

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Conforme apresentado na **Figura 5.1**, os setores de abastecimento de água e coleta dos resíduos sólidos possuem atualmente índices de cobertura de aproximadamente 99,5% e 83,3%, respectivamente. Para esses setores foram colocadas como metas de curto prazo (até 4 anos) a universalização desses serviços no município tanto de coleta quanto de destino final, sendo mantidas as coberturas de 100% ao longo dos demais horizontes de planejamento para atendimento do crescimento populacional vegetativo. No caso dos setores de esgotamento

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



sanitário e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, as metas para a universalização dos serviços está prevista para longo prazo, **Figura 5.1**.

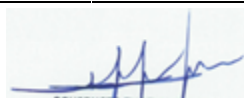
Zonas Rurais

Para o setor de abastecimento de água nas **zonas rurais** do município de Boa Viagem, o SAAE e o SISAR são responsáveis por 45% e 15%, respectivamente, da cobertura da zona rural com rede de distribuição, correspondendo assim a 60% do total da população.

As localidades de Barra dos Moreiras, Barro Vermelho, Buenos Aires, algumas localidades de Ipiranga e Várzea da Ipueira são de responsabilidade do SISAR. Tabuleiro Alegre, Camará dos Timóteos, Arvoredo, Santa Terezinha e Alto do Descanso são de responsabilidade do SAAE.

Os sistemas individuais adequadas correspondem a 7,0% da população rural. As soluções individuais, tais como cisternas, barragens subterrâneas e poços individuais, são também apoiadas pelo Decreto Federal nº 7.217/10, que regulamentou a Lei Federal nº 11.445/07. Propõe-se a ampliação da cobertura com soluções individuais de 7% para 40% ao longo dos horizontes de planejamento, a fim de não haver soluções individuais inadequadas. Ressalta-se que, neste caso, foi desconsiderada a implantação de outros sistemas públicos em outras comunidades desprovidas de abastecimento de água coletivo. Entretanto, essas possíveis modificações poderão ser contempladas nas fases de revisão do PMSB, conforme previsto na Lei Federal nº 11.445/07.

A **Figura 5.2** indica as metas supracitadas para o setor de abastecimento de água na **zona rural** de Boa Viagem. Como verificado, espera-se que o SISAR mantenha a participação na operação dos sistemas coletivos no município. O SAAE manteria os mesmos percentuais de atuação de 45% ao longo dos horizontes de planejamento. Por fim, a prefeitura continuaria a ser a responsável pela operação dos sistemas individuais, da forma como é na atualidade.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DFC/E

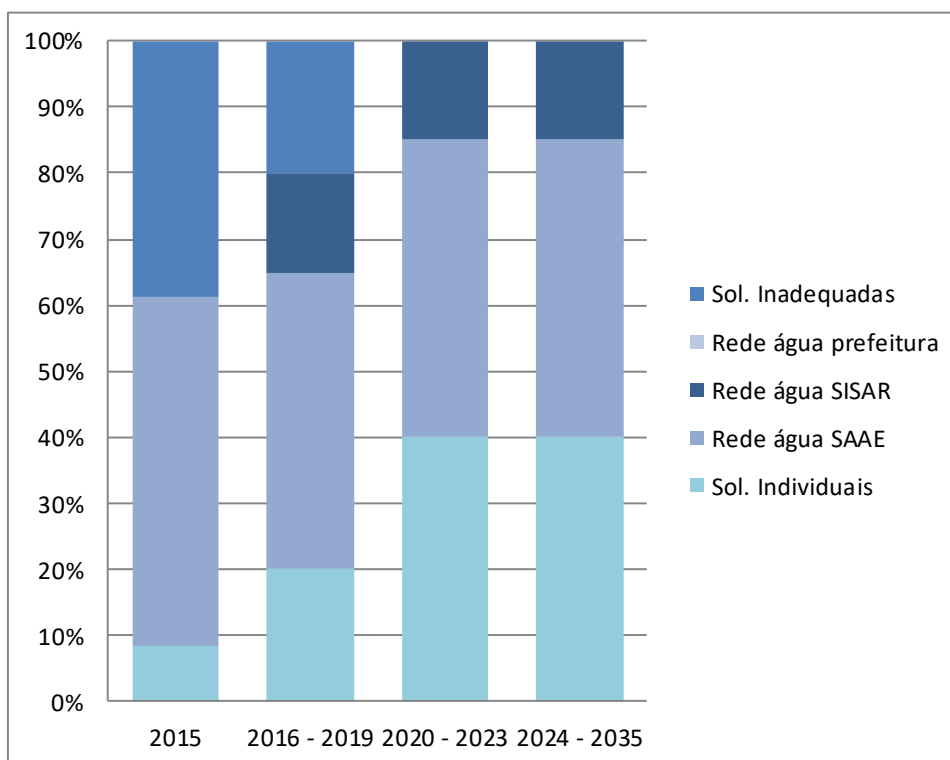


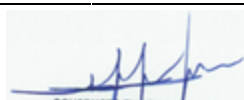
Figura 5.2 – Metas para o setor de abastecimento de água na **zona rural** de Boa Viagem.
Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Para o setor de esgotamento sanitário nas zonas rurais, devido à ausência de rede e ao baixo nível de renda das comunidades, propõe-se a implantação gradativa de soluções individuais, conforme apoiado pelo Decreto Federal nº 7.217/10.

Neste caso, considerou-se a ampliação linear da cobertura com kits de Melhorias Sanitárias Domiciliares (MSD's) contendo banheiro e sistema fossa-sumidouro, de acordo com as especificações técnicas da FUNASA.

Logo, conforme mostrado na **Figura 5.3**, a cobertura variará de 11,2 a 100% ao longo dos horizontes de planejamento. O valor atual de MSD's foi estimado com nos recursos federais transferidos para o município (ver RDS) e assumindo um valor de R\$ 1.500,00/MSD, o que resultaria em 852 unidades instaladas, correspondendo a de 2.982 pessoas da zona rural, atualmente.

Para o setor de resíduos sólidos nas zonas rurais do município de Boa Viagem, optou-se pela implantação e ampliação progressiva do serviço de coleta, conforme apoiado pelo


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Governo do Estado do Ceará. A **Figura 5.4** indica as metas para universalização do referido setor nas zonas rurais de Boa Viagem.

Conforme disposto no Decreto Federal nº 7.217/10, os planos de saneamento básico deverão conter prescrições para a drenagem e o manejo das águas pluviais somente nas áreas urbanas. Portanto, não foram apresentadas metas de implantação desse setor para as zonas rurais de Boa Viagem.

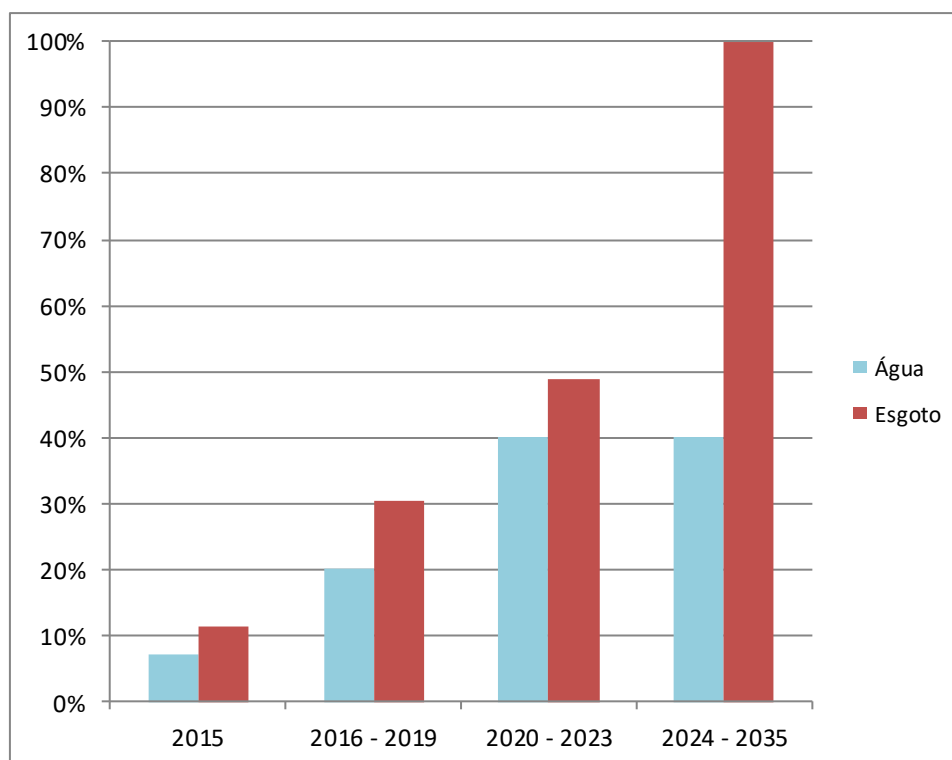
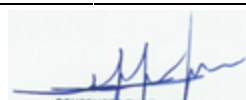


Figura 5.3 – Metas para o setor de abastecimento de água e esgotamento sanitário na zona rural de Boa Viagem por soluções individuais.
Fonte: Conducto Engenharia (2015).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

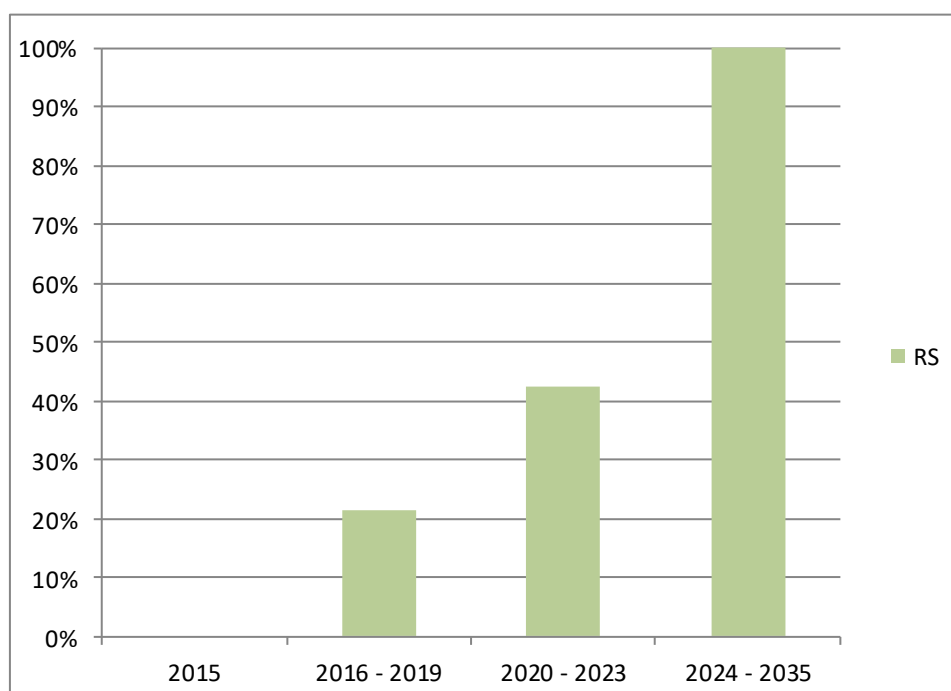
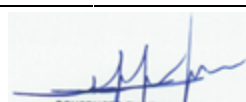


Figura 5.4 – Metas para o setor de resíduos sólidos na zona rural de Boa Viagem.
Fonte: Conduto Engenharia (2015).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



6. DEMANDA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO – CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO

As projeções da demanda de serviços públicos de saneamento básico de Boa Viagem foram realizadas para as metas de curto, médio e longo prazo, assim como foram estudadas alternativas de intervenção do poder público para melhorar as condições de vida das populações rurais e urbanas, a partir da universalização dos serviços. Estas tiveram por base os estudos de carências atuais dos serviços públicos de saneamento básico, incluindo as seguintes vertentes:

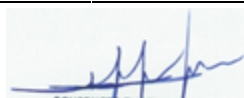
- ✓ Abastecimento de água potável para as populações urbana e rural da sede e distritos;
- ✓ Serviços de coleta, tratamento e destino final de esgotos sanitários (esgotamento sanitário) para as populações urbana e rural da sede e distritos;
- ✓ Serviços de acondicionamento/coleta, tratamento/processamento e destinação final de resíduos sólidos para as populações urbana e rural da sede e distritos;
- ✓ Manejo de águas pluviais para as populações urbana da sede e distritos, no que concerne à capacidade do poder público de minimizar os efeitos adversos das enchentes e inundações dos principais sistemas hídricos que cortam o município;
- ✓ Melhoria das condições ambientais globais do município.

Os cenários prospectivos estudados objetivaram a redução das carências atuais dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Tais carências foram projetadas a partir da análise de cenários alternativos de evolução das medidas mitigadoras para o horizonte de projeto de 20 anos, mesmo período para as projeções das demandas, adotando-se as seguintes metas:

- a) Curto prazo – de 0 a 4 anos;
- b) Médio prazo – entre 5 e 8 anos;
- c) Longo prazo – entre 9 e 20 anos.

No caso do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, não foram consideradas as demandas estimadas em planos diretores, foram considerados os parâmetros normalmente adotados em planos e projetos realizados pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará – Cagece.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Para o setor de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, as projeções de produção de resíduos foram baseadas nas diretrizes estaduais para destinação final de resíduos sólidos provenientes da proposta de gestão regionalizada desses serviços (ver PROINTEC, 2005).

As projeções das necessidades de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas foram baseadas nas áreas inundáveis, estimadas pelos estudos hidrológicos para o diagnóstico dos sistemas de manejo de águas pluviais, e na ocupação destas áreas no horizonte de planejamento.

Tabela 6.1 – Metas já estabelecidas e usadas nos estudos de demanda por setor do saneamento básico.

Setor	Metas já estabelecidas e usadas nos estudos de demanda
Água	Universalização em curto prazo
Água	Universalização da hidrometração em curto prazo
Água	Diminuição gradativa das perdas até 30% em médio prazo atingindo 25% no final do plano
Água	Substituição de hidrômetros assumindo trocas a partir de 5 anos, e taxa de substituição de hidrômetros de 15% ao ano
Água	Substituição de rede assumindo uma taxa de 5% ao ano
Água	Instalação de Distritos de Medição e Controle (DMC) a cada 15.000 ligações.
Esgoto	Substituição de rede assumindo uma taxa de 5% ao ano
Esgoto	Universalização em curto prazo, médio ou longo prazo
RS	Universalização em curto prazo da coleta do resíduo domiciliar
RS	Implantação de coleta seletiva com cobertura de 10%, 20% e 50%, em curto, médio ou longo prazo, respectivamente
RS	Comercialização dos resíduos valorados (recicláveis e compostáveis)
DU	Área de microdrenagem constante até médio prazo e crescimento da área proporcional ao crescimento populacional

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

6.1. Aspectos Gerais dos Estudos de Projeção de Demandas dos Serviços de Saneamento Básico do Município de Boa Viagem





O consumo *per capita* efetivo de água adotado para o Município de Boa Viagem foi de 119,92 L/hab./dia para a sede e demais distritos. Para as áreas rurais, foi adotado um consumo *per capita* nominal (com perdas incluídas) de 100 L/hab./dia. As vazões média, máxima diária e horária foram calculadas pelas seguintes equações:

- Vazão Média de Consumo (L/s)

$$Q_{Méd} = \frac{P \times q}{(1 - ip) \times 86400}$$

- Vazão Máxima Diária (L/s)

$$Q_{Diária}^{Máx} = \frac{P \times q \times K_1}{(1 - ip) \times 86400}$$

- Vazão Máxima Horária (L/s)

$$Q_{Horária}^{Máx} = \frac{P \times q \times K_1 \times K_2}{(1 - ip) \times 86400}$$

Em que:

P é a população atendida (hab.)

q é o consumo efetivo de água (L/hab./dia)

ip é o índice de perdas definido

K1 é o coeficiente do dia de maior consumo

K2 é o coeficiente da hora de maior consumo

Salienta-se que tais consumos *per capita* foram superiores aos valores estimados a partir dos volumes de água distribuídos nos sistemas existentes. Dessa forma, espera-se que o consumo *per capita* adotado garanta o atendimento essencial à saúde pública em termos quantitativos, não se podendo esquecer que a água fornecida deve atender às legislações vigentes com relação à potabilidade da água. A reservação foi adotada como 1/3 do volume do dia de maior consumo.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Para o estudo de geração *per capita* de esgotos, foi considerado um coeficiente de retorno de 0,8, o que resultou em um valor de 95,93 L/hab./dia para zona urbana e 80 L/hab./dia para zona rural.

Para os estudos de demanda pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos foi feita a estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos do município de Boa Viagem adotando uma produção de 0,75 kg/hab./dia, conforme dados do SNIS (2013). Para os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), adotou-se um valor de 0,002 kg/hab./dia nas zonas urbanas dos distritos, a partir das médias dos municípios que disponibilizaram os dados no SNIS (2013).

Finalmente, para os estudos de drenagem, considerou-se a área de microdrenagem constante até médio prazo e crescimento da área proporcional ao crescimento populacional, tanto para a zona urbana da sede quando dos distritos.

6.2. Estudos de Oferta x Demanda dos Serviços de Saneamento Básico para a Zona Urbana da Sede

6.2.1. Abastecimento de água

A partir das projeções do crescimento populacional no cenário normativo e da distribuição da população na zona urbana da sede (adotado taxa de 0,48% ao ano) e zona rurais (adotado taxa de 0,48%), foram estimadas as demandas de sistemas abastecimento de água, ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos, considerando um consumo *per capita* efetivo de água de 119,92 L/hab./dia. Um resumo do sistema de abastecimento de água da sede de Boa Viagem é mostrado na **Tabela 6.2**.

Tabela 6.2 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana da sede de Boa Viagem.

Componente	Unidade	Valor
Rede de distribuição	m	106.965
Número de ligações ativas	unid.	6.562
Número de ligações inativas	unid.	1.801

Fonte: SAAE (2014).





A **Tabela 6.3** traz dados para uma análise do estudo da oferta e demanda de água no atual sistema de abastecimento de água da sede de Boa Viagem.

A sede conta com uma ETA que produz uma vazão média de 58,83 L/s. Observa-se que não será necessário realizar uma ampliação da produção de água tratada, pois a vazão existente é suficiente para atender a demanda da população até longo prazo.

Todas essas estimativas levam em consideração a redução linear das perdas na distribuição, uma vez que o índice atual de perdas (IP) está em 29,7%, o que implica em um consumo *per capita* nominal atual de 170,52 L/hab./dia. Em longo prazo, espera-se conseguir reduzir este índice ao valor de 25%, resultando na per capita de 159,9 L/hab./dia. Ressalta-se que com o IP atual, não há déficit para o dia de maior consumo.

Tabela 6.3 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana para a Sede de Boa Viagem.

DEMANDA PRODUÇÃO DE ÁGUA												
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Perdas (%)	Vazão Média (L/s)	Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Média Total (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Produção Existente (L/s)	Déficit de Produção (L/s)	Ampliação da Produção (L/s)
2016	22.968	100,0	22.968	29,7	31,88	13,45	45,33	54,39	81,59	58,83	4,44	0,00
2017	23.079	100,0	23.079	29,4	32,03	13,35	45,39	54,46	81,69	58,83	4,37	0,00
2018	23.190	100,0	23.190	29,2	32,19	13,26	45,45	54,53	81,80	58,83	4,30	0,00
2019	23.301	100,0	23.301	28,9	32,34	13,17	45,51	54,61	81,91	58,83	4,22	0,00
2020	23.414	100,0	23.414	28,7	32,50	13,07	45,57	54,68	82,02	58,83	4,15	0,00
2021	23.526	100,0	23.526	28,4	32,65	12,98	45,63	54,76	82,13	58,83	4,07	0,00
2022	23.640	100,0	23.640	28,2	32,81	12,88	45,69	54,83	82,25	58,83	4,00	0,00
2023	23.754	100,0	23.754	27,9	32,97	12,79	45,76	54,91	82,36	58,83	3,92	0,00
2024	23.868	100,0	23.868	27,7	33,13	12,69	45,82	54,98	82,48	58,83	3,85	0,00
2025	23.983	100,0	23.983	27,5	33,29	12,60	45,89	55,06	82,59	58,83	3,77	0,00
2026	24.098	100,0	24.098	27,2	33,45	12,50	45,95	55,14	82,71	58,83	3,69	0,00
2027	24.214	100,0	24.214	27,0	33,61	12,41	46,02	55,22	82,83	58,83	3,61	0,00
2028	24.331	100,0	24.331	26,7	33,77	12,31	46,08	55,30	82,95	58,83	3,53	0,00
2029	24.448	100,0	24.448	26,5	33,93	12,22	46,15	55,38	83,07	58,83	3,45	0,00
2030	24.566	100,0	24.566	26,2	34,10	12,12	46,22	55,46	83,19	58,83	3,37	0,00
2031	24.684	100,0	24.684	26,0	34,26	12,03	46,29	55,54	83,31	58,83	3,29	0,00
2032	24.803	100,0	24.803	25,7	34,42	11,93	46,36	55,63	83,44	58,83	3,20	0,00
2033	24.923	100,0	24.923	25,5	34,59	11,83	46,42	55,71	83,56	58,83	3,12	0,00
2034	25.043	100,0	25.043	25,2	34,76	11,74	46,49	55,79	83,69	58,83	3,04	0,00
2035	25.163	100,0	25.163	25,0	34,92	11,64	46,57	55,88	83,82	58,83	2,95	0,00

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

A demanda de reservação atual a sede de Boa Viagem está estimada em 1.566 m³, conforme apresentado na **Tabela 6.4**. A reservação existente é de 1.110 m³, havendo um déficit de 456 m³, que deverá ser suprido em curto prazo com ampliação de reservação de 500 m³, não sendo necessária nova ampliação até o final do período de planejamento do plano. No final de plano, espera-se uma demanda por reservação de 1.610 m³.

Tabela 6.4 – Oferta e demanda por reservação para a zona urbana da Sede de Boa Viagem.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Antônio Guimarães S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



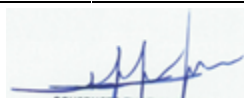
DEMANDA RESERVAÇÃO DE ÁGUA									
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Demanda Reservaço	Reservaço Existente	Déficit de Reservaço	Ampliação da Reservaço
	(hab)	(%)	(hab)	(L/s)	(L/s)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)
2016	22.968	100,0	22.968	54	82	1.566	1.110	-456	0
2017	23.079	100,0	23.079	54	82	1.569	1.110	-459	0
2018	23.190	100,0	23.190	55	82	1.571	1.110	-461	0
2019	23.301	100,0	23.301	55	82	1.573	1.110	-463	500
2020	23.414	100,0	23.414	55	82	1.575	1.610	35	0
2021	23.526	100,0	23.526	55	82	1.577	1.610	33	0
2022	23.640	100,0	23.640	55	82	1.579	1.610	31	0
2023	23.754	100,0	23.754	55	82	1.581	1.610	29	0
2024	23.868	100,0	23.868	55	82	1.584	1.610	26	0
2025	23.983	100,0	23.983	55	83	1.586	1.610	24	0
2026	24.098	100,0	24.098	55	83	1.588	1.610	22	0
2027	24.214	100,0	24.214	55	83	1.590	1.610	20	0
2028	24.331	100,0	24.331	55	83	1.593	1.610	17	0
2029	24.448	100,0	24.448	55	83	1.595	1.610	15	0
2030	24.566	100,0	24.566	55	83	1.597	1.610	13	0
2031	24.684	100,0	24.684	56	83	1.600	1.610	10	0
2032	24.803	100,0	24.803	56	83	1.602	1.610	8	0
2033	24.923	100,0	24.923	56	84	1.604	1.610	6	0
2034	25.043	100,0	25.043	56	84	1.607	1.610	3	0
2035	25.163	100,0	25.163	56	84	1.609	1.610	1	0

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Quanto à demanda por ligações e cobertura da zona urbana de Boa Viagem, estima-se que aproximadamente 100% da população da zona urbana da sede projetada estão coberta pela rede de abastecimento de água, conforme **Tabela 6.5**. A estimativa de densidade de habitantes por ligação é de 3,5 habitantes/ligação.

Quase todas as ligações atualmente possuem hidrômetros, implicando em um índice de hidrometração de 97%, sendo adotado como medida de curto prazo a instalação de equipamentos nas ligações visando atingir 100% de hidrometração. Nos hidrômetros existentes, faz-se necessário a substituição destes a fim de evitar erros de calibração. Deve-se prever a instalação de novos hidrômetros em novas ligações, com vistas à manutenção do índice em 100%. Com relação aos hidrômetros, espera-se que todos os micro medidores com mais de 5 anos de uso sejam trocados e que haja uma periodicidade nesta atividade, o que resultará na substituição de 27.617 unidades em 20 anos.

Em relação à demanda de rede, estima-se 16,3 m de rede por ligação a ser implantada. Estima-se que em longo prazo a extensão da rede de água atinja o patamar de 117.189 m e que


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



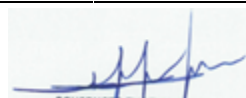
sejam substituídos 106.144 m ao longo dos 20 anos de horizonte de planejamento, conforme **Tabela 6.6**. A taxa de substituição de rede anual utilizada foi de 5% a.a.

Tabela 6.5 – Oferta e demanda de hidrometração do SAA da zona urbana da Sede de Boa Viagem.

DEMANDA DE CRESCIMENTO DAS ECONOMIAS DE ÁGUA									
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Ligações (un)	Ligações incrementais com hidrômetros (un)	Índice de hidrometração (%)	Número de ligações hidrometradas (un)	Déficit de Hidrômetros (un)	Substituição de Hidrômetros (un)
2016	22.968	100,0	22.968	6.562	0	97,0	6.365	197	0
2017	23.079	100,0	23.079	6.594	32	97,0	6.396	198	959
2018	23.190	100,0	23.190	6.626	32	97,0	6.427	199	964
2019	23.301	100,0	23.301	6.658	32	100,0	6.658	0	4.702
2020	23.414	100,0	23.414	6.690	32	100,0	6.690	0	32
2021	23.526	100,0	23.526	6.722	32	100,0	6.722	0	32
2022	23.640	100,0	23.640	6.754	32	100,0	6.754	0	992
2023	23.754	100,0	23.754	6.787	33	100,0	6.787	0	996
2024	23.868	100,0	23.868	6.819	33	100,0	6.819	0	4.735
2025	23.983	100,0	23.983	6.852	33	100,0	6.852	0	65
2026	24.098	100,0	24.098	6.885	33	100,0	6.885	0	65
2027	24.214	100,0	24.214	6.918	33	100,0	6.918	0	1.025
2028	24.331	100,0	24.331	6.952	33	100,0	6.952	0	1.030
2029	24.448	100,0	24.448	6.985	33	100,0	6.985	0	4.768
2030	24.566	100,0	24.566	7.019	34	100,0	7.019	0	98
2031	24.684	100,0	24.684	7.053	34	100,0	7.053	0	99
2032	24.803	100,0	24.803	7.087	34	100,0	7.087	0	1.058
2033	24.923	100,0	24.923	7.121	34	100,0	7.121	0	1.064
2034	25.043	100,0	25.043	7.155	34	100,0	7.155	0	4.802
2035	25.163	100,0	25.163	7.190	34	100,0	7.190	0	132

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

Tabela 6.6 – Oferta e demanda de rede de distribuição de água da zona urbana da Sede de Boa Viagem.


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Cláudio Antônio Guilherme S. Neto
 CREA - 12.945 - DCE



DEMANDA REDE DE ABASTECIMENTO									
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Ligações (un)	Extensão de Rede Existente (m)	Extensão de Rede por ligação (m/ligação)	Incremento de Rede (m)	Substituição de Rede (m)	Extensão Total (m)
2016	22.968	100,0	22.968	6.562	106.965	16,3	0	0	106.965
2017	23.079	100,0	23.079	6.594	106.965	16,3	515	5.348	107.480
2018	23.190	100,0	23.190	6.626	107.480	16,3	518	5.374	107.998
2019	23.301	100,0	23.301	6.658	107.998	16,3	520	5.400	108.518
2020	23.414	100,0	23.414	6.690	108.518	16,3	523	5.426	109.041
2021	23.526	100,0	23.526	6.722	109.041	16,3	525	5.452	109.566
2022	23.640	100,0	23.640	6.754	109.566	16,3	528	5.478	110.094
2023	23.754	100,0	23.754	6.787	110.094	16,3	530	5.505	110.624
2024	23.868	100,0	23.868	6.819	110.624	16,3	533	5.531	111.157
2025	23.983	100,0	23.983	6.852	111.157	16,3	535	5.558	111.692
2026	24.098	100,0	24.098	6.885	111.692	16,3	538	5.585	112.230
2027	24.214	100,0	24.214	6.918	112.230	16,3	540	5.611	112.770
2028	24.331	100,0	24.331	6.952	112.770	16,3	543	5.639	113.313
2029	24.448	100,0	24.448	6.985	113.313	16,3	546	5.666	113.859
2030	24.566	100,0	24.566	7.019	113.859	16,3	548	5.693	114.407
2031	24.684	100,0	24.684	7.053	114.407	16,3	551	5.720	114.958
2032	24.803	100,0	24.803	7.087	114.958	16,3	554	5.748	115.512
2033	24.923	100,0	24.923	7.121	115.512	16,3	556	5.776	116.068
2034	25.043	100,0	25.043	7.155	116.068	16,3	559	5.803	116.627
2035	25.163	100,0	25.163	7.190	116.627	16,3	562	5.831	117.189

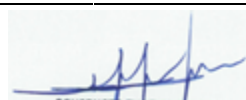
Fonte: Conducto Engenharia (2015).

De maneira geral, observa-se que em longo prazo o sistema não terá problemas na oferta de água e na reservação. Entretanto, é importante observar os possíveis períodos de seca. Devem ser implantados programas de redução de perdas de água e de eficiência energética, podendo ser seguido como modelo o que está descrito no PDAA de Fortaleza.

6.2.2. Esgotamento sanitário

A partir das projeções do crescimento populacional no cenário normativo e da distribuição da população na zona urbana da sede, foram estimadas as demandas de sistemas de esgotamento sanitário, ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos, considerando uma geração *per capita* efetiva de esgoto de 95,93 L/hab./dia para sede. Conforme RDS, a rede coletora existente na sede do município de Boa Viagem atende 63,5% da zona urbana da sede, porém não há uma Estação de Tratamento de Esgoto. O principal corpo receptor existente na sede é o rio Boa Viagem.

A ETE existente na sede e que atendia aos bairros Fátima e Centro está desativada devido à sobrecarga do sistema. Foi instalada uma ETE, que utiliza lagoas de estabilização para


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



tratamento, entretanto ainda não está sendo utilizada, pois a rede coletora ainda não está concluída.

Pode-se observar que em curto prazo estima-se um déficit considerável entre a demanda e a capacidade de transporte de esgoto da rede implantada. Estima-se que a ampliação da ETE deve ocorrer em médio prazo, esperando atingir as demandas existentes nesse período e futuras, conforme apresentado na **Tabela 6.7**. Quanto à população atendida, espera-se que em curto prazo 61,5% da população esteja coberta pelo serviço, em médio prazo espera-se cobertura de 71,4% chegando em 100% ao final de plano.

Em relação à rede coletora, adotou-se o valor de 16,3 m/ligação para que a rede seja ampliada, além de um percentual 5% a.a. para a substituição de rede. Espera-se que em longo prazo atinja-se o patamar de 116.627 m de rede coletora e que sejam substituídos 54.441 m de rede durante os 20 anos de planejamento, conforme **Tabela 6.8**.

Tabela 6.7 – Oferta e demandas por tratamento de esgotos na zona urbana da Sede de Boa Viagem.

DEMANDA TRATAMENTO DE ESGOTOS									
Ano	População (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Vazão Doméstica (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão Média (L/s)	Capacidade Instalada da ETE (L/s)	Déficit de Tratamento (L/s)	Ampliação de Tratamento (L/s)
2016	22.968	63,5	14.587	16,20	3,40	19,59	0,00	-19,59	0,00
2017	23.079	63,5	14.657	16,27	3,41	19,69	0,00	-19,69	0,00
2018	23.190	63,5	14.728	16,35	3,43	19,78	0,00	-19,78	0,00
2019	23.301	63,5	14.799	16,43	3,45	19,88	0,00	-19,88	16,50
2020	23.414	63,5	14.870	16,51	3,46	19,97	16,50	-3,47	0,00
2021	23.526	63,5	14.942	16,59	3,48	20,07	16,50	-3,57	0,00
2022	23.640	63,5	15.014	16,67	3,50	20,17	16,50	-3,67	0,00
2023	23.754	71,4	16.958	18,83	3,95	22,78	16,50	-6,28	13,90
2024	23.868	71,4	17.040	18,92	3,97	22,89	30,40	7,51	0,00
2025	23.983	71,4	17.122	19,01	3,99	23,00	30,40	7,40	0,00
2026	24.098	71,4	17.205	19,10	4,01	23,11	30,40	7,29	0,00
2027	24.214	71,4	17.287	19,19	4,03	23,22	30,40	7,18	0,00
2028	24.331	71,4	17.371	19,29	4,04	23,33	30,40	7,07	0,00
2029	24.448	85,7	20.951	23,26	4,88	28,14	30,40	2,26	0,00
2030	24.566	85,7	21.052	23,37	4,90	28,28	30,40	2,12	0,00
2031	24.684	85,7	21.154	23,49	4,93	28,41	30,40	1,99	0,00
2032	24.803	85,7	21.255	23,60	4,95	28,55	30,40	1,85	0,00
2033	24.923	85,7	21.358	23,71	4,97	28,69	30,40	1,71	0,00
2034	25.043	100,0	25.043	27,81	5,83	33,64	30,40	-3,24	0,00
2035	25.163	100,0	25.163	27,94	5,86	33,80	30,40	-3,40	0,00

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Cláudio Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.8 – Oferta e demandas de rede esgotamento sanitário na zona urbana da Sede de Boa Viagem.

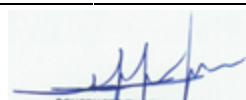
DEMANDA REDE DE ESGOTAMENTO										
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Ligações Existentes	Ligações Incrementais	Extensão de Rede Existente	Extensão de Rede por ligação	Incremento de Rede	Substituição de Rede	Extensão Total
	(hab)	(%)	(hab)	(un)	(un)	(m)	(m/ligação)	(m)	(m)	(m)
2016	22.968	63,5	14.587	4.168	0	67.934	16,3	0	0	67.934
2017	23.079	63,5	14.657	4.188	20	67.934	16,3	327	3.397	68.261
2018	23.190	63,5	14.728	4.208	20	68.261	16,3	329	3.413	68.590
2019	23.301	63,5	14.799	4.228	20	68.590	16,3	330	3.429	68.920
2020	23.414	63,5	14.870	4.249	20	68.920	16,3	332	3.446	69.252
2021	23.526	63,5	14.942	4.269	20	69.252	16,3	334	3.463	69.585
2022	23.640	63,5	15.014	4.290	21	69.585	16,3	335	3.479	69.920
2023	23.754	71,4	16.958	4.845	556	69.920	16,3	9.057	3.496	78.978
2024	23.868	71,4	17.040	4.869	23	78.978	16,3	380	3.949	79.358
2025	23.983	71,4	17.122	4.892	23	79.358	16,3	382	3.968	79.740
2026	24.098	71,4	17.205	4.916	24	79.740	16,3	384	3.987	80.124
2027	24.214	71,4	17.287	4.939	24	80.124	16,3	386	4.006	80.510
2028	24.331	71,4	17.371	4.963	24	80.510	16,3	388	4.026	80.898
2029	24.448	85,7	20.951	5.986	1.023	80.898	16,3	16.675	4.045	97.573
2030	24.566	85,7	21.052	6.015	29	97.573	16,3	470	4.879	98.043
2031	24.684	85,7	21.154	6.044	29	98.043	16,3	472	4.902	98.515
2032	24.803	85,7	21.255	6.073	29	98.515	16,3	474	4.926	98.990
2033	24.923	85,7	21.358	6.102	29	98.990	16,3	477	4.949	99.467
2034	25.043	100,0	25.043	7.155	1.053	99.467	16,3	17.161	4.973	116.627
2035	25.163	100,0	25.163	7.190	34	116.627	16,3	562	5.831	117.189

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

6.2.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

Para as demandas de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos para a zona urbana do distrito de Boa Viagem considerou-se uma geração per capita de 0,75 kg/hab./dia para os resíduos sólidos urbanos com base nos dados do SNIS (2013), incluindo os resíduos domiciliares e públicos, e de 0,002 kg/hab./dia para os RSS, referente à média dos municípios do Estado do Ceará que disponibilizaram dados no SNIS (2013).

Atualmente já se tem 93% de cobertura de coleta dos resíduos sólidos, está previsto para curto prazo atendimento de 100% da população urbana da sede. Contudo, a destinação final adequada é 0%, pois os mesmos são encaminhados ao lixão municipal. Para os RSS, a destinação final também é inadequada, pois os mesmos são também encaminhados ao lixão do município. Estima-se que o gerenciamento dos resíduos sólidos no ano 2035 deve contemplar uma produção de 18,87 ton./dia (**Tabela 6.9**) de resíduos sólidos urbanos e 0,05 ton./dia de RSS, para a zona urbana da sede de Boa Viagem.


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guimarães B. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Quanto à composição gravimétrica dos resíduos produzidos, esta é desconhecida. Somente se sabe quanto dos resíduos são de origem domiciliar ou de origem pública (**Tabela 6.10**). Deste modo, a composição gravimétrica utilizada nos cálculos das estimativas de geração por tipos de resíduos, divididos em orgânicos, recicláveis e rejeitos, foi baseada na geração nacional, através de dados apresentados pelo Ministério do Meio Ambiente (2011), **Tabela 6.9**.

Os resíduos domiciliares representam em Boa Viagem 50% dos resíduos totais coletados no município de acordo com os dados disponibilizados pela MMA (2011). Pretende-se instalar a coleta seletiva no município, dividido em etapas de 10%, 20% e 50% do distrito atendido em curto, médio e longo prazo, respectivamente. Ressalta-se que esses valores podem atingir valores maiores durante a execução do planejamento, pois são dependentes da sensibilização da população em relação ao meio ambiente.

Observa-se que com a destinação adequada dos resíduos, haverá uma diminuição estimada em 31,09% dos resíduos domésticos encaminhados ao aterro, conforme **Tabela 6.11**. Com estas medidas, espera-se que em 20 anos o total de resíduos encaminhados ao aterro sanitários seja de 5,52 ton./dia. A **Tabela 6.12** traz a evolução da demanda do serviço ao longo do horizonte de planejamento.

Tabela 6.9 – Valores utilizados para as estimativas de geração de resíduos no município de Boa Viagem.

Tipo de Resíduo	Parâmetro adotado	Fonte
Resíduos Domiciliares	50% do total coletado	MMA (2011)
Orgânico	51,40%	MMA (2011)
Recicláveis	31,6%	MMA (2011)
Rejeitos	17%	MMA (2011)

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.10 – Demandas de resíduos sólidos na zona urbana da Sede de Boa Viagem.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS										
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Cobertura Destino Final Adequado Res. Dom.	Quantidade de Resíduos Públicos Coletados	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de Resíduos Urbanos Coletados	Quantidade de RSS Coletados	Cobertura Destino Final Adequado RSS	Quantidade RSS Enc. Dest. Final Adequado
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(kg/dia)	(%)	(kg/dia)
2016	22.968	93,0	21.360	0,0	8,01	8,01	16,02	45,94	0,0	0,00
2017	23.079	93,0	21.463	0,0	8,05	8,05	16,10	46,16	0,0	0,00
2018	23.190	93,0	21.566	0,0	8,09	8,09	16,17	46,38	0,0	0,00
2019	23.301	100,0	23.301	100,0	8,74	8,74	17,48	46,60	100,0	46,60
2020	23.414	100,0	23.414	100,0	8,78	8,78	17,56	46,83	100,0	46,83
2021	23.526	100,0	23.526	100,0	8,82	8,82	17,64	47,05	100,0	47,05
2022	23.640	100,0	23.640	100,0	8,86	8,86	17,73	47,28	100,0	47,28
2023	23.754	100,0	23.754	100,0	8,91	8,91	17,82	47,51	100,0	47,51
2024	23.868	100,0	23.868	100,0	8,95	8,95	17,90	47,74	100,0	47,74
2025	23.983	100,0	23.983	100,0	8,99	8,99	17,99	47,97	100,0	47,97
2026	24.098	100,0	24.098	100,0	9,04	9,04	18,07	48,20	100,0	48,20
2027	24.214	100,0	24.214	100,0	9,08	9,08	18,16	48,43	100,0	48,43
2028	24.331	100,0	24.331	100,0	9,12	9,12	18,25	48,66	100,0	48,66
2029	24.448	100,0	24.448	100,0	9,17	9,17	18,34	48,90	100,0	48,90
2030	24.566	100,0	24.566	100,0	9,21	9,21	18,42	49,13	100,0	49,13
2031	24.684	100,0	24.684	100,0	9,26	9,26	18,51	49,37	100,0	49,37
2032	24.803	100,0	24.803	100,0	9,30	9,30	18,60	49,61	100,0	49,61
2033	24.923	100,0	24.923	100,0	9,35	9,35	18,69	49,85	100,0	49,85
2034	25.043	100,0	25.043	100,0	9,39	9,39	18,78	50,09	100,0	50,09
2035	25.163	100,0	25.163	100,0	9,44	9,44	18,87	50,33	100,0	50,33

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 6.11 – Geração de resíduos valorados na zona urbana da Sede de Boa Viagem.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS VALORADOS									
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Coleta Seletiva	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de resíduos orgânicos domiciliares coletados (51,4%)	Quantidade de resíduos recicláveis coletados (31,6%)	Quantidade de rejeitos coletados (17%)	Quantidade de Resíduos Domésticos Enc. a destino final
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)
2016	22.968	93,0	21.360	0,0	8,01	0,00	0,00	0,00	8,01
2017	23.079	93,0	21.463	0,0	8,05	0,00	0,00	0,00	8,05
2018	23.190	93,0	21.566	0,0	8,09	0,00	0,00	0,00	8,09
2019	23.301	100,0	23.301	10,0	8,74	0,45	0,28	0,15	8,01
2020	23.414	100,0	23.414	12,5	8,78	0,56	0,35	0,19	7,87
2021	23.526	100,0	23.526	15,0	8,82	0,68	0,42	0,22	7,72
2022	23.640	100,0	23.640	17,5	8,86	0,80	0,49	0,26	7,58
2023	23.754	100,0	23.754	20,0	8,91	0,92	0,56	0,30	7,43
2024	23.868	100,0	23.868	22,5	8,95	1,04	0,64	0,34	7,28
2025	23.983	100,0	23.983	25,0	8,99	1,16	0,71	0,38	7,13
2026	24.098	100,0	24.098	27,5	9,04	1,28	0,79	0,42	6,97
2027	24.214	100,0	24.214	30,0	9,08	1,40	0,86	0,46	6,82
2028	24.331	100,0	24.331	32,5	9,12	1,52	0,94	0,50	6,66
2029	24.448	100,0	24.448	35,0	9,17	1,65	1,01	0,55	6,50
2030	24.566	100,0	24.566	37,5	9,21	1,78	1,09	0,59	6,34
2031	24.684	100,0	24.684	40,0	9,26	1,90	1,17	0,63	6,18
2032	24.803	100,0	24.803	42,5	9,30	2,03	1,25	0,67	6,02
2033	24.923	100,0	24.923	45,0	9,35	2,16	1,33	0,71	5,86
2034	25.043	100,0	25.043	47,5	9,39	2,29	1,41	0,76	5,69
2035	25.163	100,0	25.163	50,0	9,44	2,43	1,49	0,80	5,52

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.12** – Resíduos sólidos da Sede encaminhados ao aterro sanitário.

RESÍDUOS ENCAMINHADOS AO ATERRO SANITÁRIO				
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida Coleta	Quantidade Total de Resíduos Enc. ao Aterro
	(hab)	(%)	(hab)	(ton/dia)
2016	22.968	93,0	21.360	0,00
2017	23.079	93,0	21.463	0,00
2018	23.190	93,0	21.566	0,00
2019	23.301	100,0	23.301	16,75
2020	23.414	100,0	23.414	16,65
2021	23.526	100,0	23.526	16,55
2022	23.640	100,0	23.640	16,44
2023	23.754	100,0	23.754	16,34
2024	23.868	100,0	23.868	16,23
2025	23.983	100,0	23.983	16,12
2026	24.098	100,0	24.098	16,01
2027	24.214	100,0	24.214	15,90
2028	24.331	100,0	24.331	15,79
2029	24.448	100,0	24.448	15,67
2030	24.566	100,0	24.566	15,56
2031	24.684	100,0	24.684	15,44
2032	24.803	100,0	24.803	15,32
2033	24.923	100,0	24.923	15,20
2034	25.043	100,0	25.043	15,08
2035	25.163	100,0	25.163	14,96

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

6.2.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

O estudo de demanda e oferta dos serviços de drenagem da zona urbana da sede de Boa Viagem ao longo do horizonte de planejamento é apresentado nas **Tabelas 6.13 e 6.14**. Como abordado, adotou-se que a expansão da microdrenagem se dará de forma proporcional ao crescimento populacional. Considerou-se que a área urbana atual existente só sofrerá expansão em longo prazo, uma vez que a densidade populacional da sede de Boa Viagem é baixa. Desta forma, a área final urbana de Boa Viagem ao fim de plano será de 11,9 km², o que representa um crescimento de 5,3% em comparação com a área urbana atual.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.13 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana da sede do Município de Boa Viagem.

Parâmetro	Unidade	Valor
Taxa de crescimento geométrico adotada	%	0,48
Área urbana inicial a ser atendida com microdrenagem (com aumento em função de estudos demográficos e hidrológicos)	km ²	11,3
Cobertura de microdrenagem	%	0,0

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 6.14 – Demanda por drenagem urbana da Sede de Boa Viagem.

DEMANDA DRENAGEM URBANA					
Ano	População	Área microdrenagem	Cobertura microdrenagem	População Atendida	Área microdrenagem coberta
	(hab)	(km ²)	(%)	(hab)	(km ²)
2016	22.968	11,3	0,0	0	0,0
2017	23.079	11,3	0,0	0	0,0
2018	23.190	11,3	0,0	0	0,0
2019	23.301	11,3	0,0	0	0,0
2020	23.414	11,3	0,0	0	0,0
2021	23.526	11,3	0,0	0	0,0
2022	23.640	11,3	0,0	0	0,0
2023	23.754	11,3	29,0	6.889	3,3
2024	23.868	11,3	29,0	6.922	3,3
2025	23.983	11,4	29,0	6.955	3,3
2026	24.098	11,4	29,0	6.989	3,3
2027	24.214	11,5	29,0	7.022	3,3
2028	24.331	11,5	29,0	7.056	3,3
2029	24.448	11,6	64,5	15.769	7,5
2030	24.566	11,6	64,5	15.845	7,5
2031	24.684	11,7	64,5	15.921	7,5
2032	24.803	11,7	64,5	15.998	7,6
2033	24.923	11,8	64,5	16.075	7,6
2034	25.043	11,9	100,0	25.043	11,9
2035	25.163	11,9	100,0	25.163	11,9

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



6.3. Estudos de Oferta x Demanda dos Serviços de Saneamento Básico para a zona urbana dos distritos

A população da zona urbana dos demais distritos foi estimada ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos, assim como a demanda dos serviços de saneamento básico, considerando a mesma taxa de crescimento na zona urbana da Sede, 0,48%. Para zonas rurais foi adotada a mesma taxa de crescimento da zona urbana.

6.3.1. Abastecimento de água

a) Águas Belas

As informações atuais do SAA da zona urbana do distrito de Águas Belas são apresentadas na **Tabela 6.15**.

Tabela 6.15 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana do distrito de Águas Belas.

Componente	Unidade	Valor
Rede de distribuição	m	1.641
Número de ligações ativas	unid.	101

Fonte: SAAE (2015).

Já a **Tabela 6.16** traz dados para uma análise do estudo da oferta e demanda de água no atual sistema de abastecimento de água do distrito.

O distrito é atendido pelo SAAE, sendo a água tratada em uma ETA compacta a uma vazão de 3,58 L/s. Observa-se que não será necessário realizar uma ampliação da produção de água, uma vez que a produção existente já suficiente e a diminuição nas perdas de distribuição reduzirá a necessidade de água tratada para o sistema. Todas essas estimativas levam em consideração a redução linear das perdas na distribuição, uma vez que o índice atual de perdas (IP) está em 29,7%, o que implica em um consumo *per capita* nominal atual de 171,82 L/hab./dia. Em longo prazo, espera-se conseguir reduzir este índice ao valor de 25%, resultando

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



em um novo consumo *per capita* de 160,64 L/hab./dia. Ressalta-se que não há déficit para o dia de maior consumo.

Tabela 6.16 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana do distrito de Águas Belas.

DEMANDA PRODUÇÃO DE ÁGUA												
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Perdas (%)	Vazão Média (L/s)	Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Média Total (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Produção Existente (L/s)	Déficit de Produção (L/s)	Ampliação da Produção (L/s)
2016	363	97,0	352	29,7	0,49	0,21	0,70	0,83	1,25	3,58	2,75	0,00
2017	365	97,0	354	29,4	0,49	0,20	0,70	0,84	1,25	3,58	2,74	0,00
2018	367	97,0	356	29,2	0,49	0,20	0,70	0,84	1,26	3,58	2,74	0,00
2019	369	100,0	369	28,9	0,51	0,21	0,72	0,86	1,30	3,58	2,72	0,00
2020	370	100,0	370	28,7	0,51	0,21	0,72	0,86	1,30	3,58	2,72	0,00
2021	372	100,0	372	28,4	0,52	0,21	0,72	0,87	1,30	3,58	2,71	0,00
2022	374	100,0	374	28,2	0,52	0,20	0,72	0,87	1,30	3,58	2,71	0,00
2023	376	100,0	376	27,9	0,52	0,20	0,72	0,87	1,30	3,58	2,71	0,00
2024	378	100,0	378	27,7	0,52	0,20	0,72	0,87	1,30	3,58	2,71	0,00
2025	379	100,0	379	27,5	0,53	0,20	0,73	0,87	1,31	3,58	2,71	0,00
2026	381	100,0	381	27,2	0,53	0,20	0,73	0,87	1,31	3,58	2,71	0,00
2027	383	100,0	383	27,0	0,53	0,20	0,73	0,87	1,31	3,58	2,71	0,00
2028	385	100,0	385	26,7	0,53	0,19	0,73	0,87	1,31	3,58	2,71	0,00
2029	387	100,0	387	26,5	0,54	0,19	0,73	0,88	1,31	3,58	2,70	0,00
2030	389	100,0	389	26,2	0,54	0,19	0,73	0,88	1,32	3,58	2,70	0,00
2031	390	100,0	390	26,0	0,54	0,19	0,73	0,88	1,32	3,58	2,70	0,00
2032	392	100,0	392	25,7	0,54	0,19	0,73	0,88	1,32	3,58	2,70	0,00
2033	394	100,0	394	25,5	0,55	0,19	0,73	0,88	1,32	3,58	2,70	0,00
2034	396	100,0	396	25,2	0,55	0,19	0,74	0,88	1,32	3,58	2,70	0,00
2035	398	100,0	398	25,0	0,55	0,18	0,74	0,88	1,33	3,58	2,70	0,00

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

A demanda de reservação atual do distrito de Águas Belas está estimada em 24 m³, não há déficit de reservação, pois há um reservatório de 30 m³. No final de plano a necessidade de reservação será de 25 m³, pois apesar do aumento da população está previsto redução das perdas. Sendo assim, o reservatório existente no distrito será suficiente para suprir a demanda, conforme apresentado na **Tabela 6.17**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



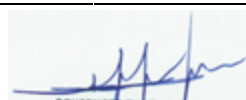
Tabela 6.17 – Oferta e demanda de reservação de água tratada da zona urbana do distrito de Águas Belas.

DEMANDA RESERVAÇÃO DE ÁGUA									
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Demanda Reservação	Reservação Existente	Déficit de Reservação	Ampliação da Reservação
	(hab)	(%)	(hab)	(L/s)	(L/s)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)
2016	363	97,0	352	1	1	24	30	6	0
2017	365	97,0	354	1	1	24	30	6	0
2018	367	97,0	356	1	1	24	30	6	0
2019	369	100,0	369	1	1	25	30	5	0
2020	370	100,0	370	1	1	25	30	5	0
2021	372	100,0	372	1	1	25	30	5	0
2022	374	100,0	374	1	1	25	30	5	0
2023	376	100,0	376	1	1	25	30	5	0
2024	378	100,0	378	1	1	25	30	5	0
2025	379	100,0	379	1	1	25	30	5	0
2026	381	100,0	381	1	1	25	30	5	0
2027	383	100,0	383	1	1	25	30	5	0
2028	385	100,0	385	1	1	25	30	5	0
2029	387	100,0	387	1	1	25	30	5	0
2030	389	100,0	389	1	1	25	30	5	0
2031	390	100,0	390	1	1	25	30	5	0
2032	392	100,0	392	1	1	25	30	5	0
2033	394	100,0	394	1	1	25	30	5	0
2034	396	100,0	396	1	1	25	30	5	0
2035	398	100,0	398	1	1	25	30	5	0

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

Quanto à demanda por ligações e cobertura da zona urbana de Águas Belas, estima-se que aproximadamente 97% da população da zona urbana do distrito estão coberta pela rede de abastecimento de água, conforme **Tabela 6.18**. Em longo prazo, espera-se que a população e as ligações aumentem em 13%. A estimativa de densidade de habitantes por ligação é de 3,5 habitantes/ligação.

Quase todas as ligações atualmente possuem hidrômetros, implicando em um índice de hidrometração de 97%, sendo adotado como medida de curto prazo a instalação de equipamentos nas ligações visando atingir 100% de hidrometração. Nos hidrômetros existentes, faz-se necessário a substituição destes a fim de evitar erros de calibração. Deve-se prever a instalação de novos hidrômetros em novas ligações, com vistas à manutenção do índice em 100%. Com relação aos hidrômetros, espera-se que todos os micro medidores com mais de 5 anos de uso sejam trocados e que haja uma periodicidade nesta atividade, o que resultará na substituição de 437 unidades em 20 anos.


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme S. Neto
 CREA - 12.945 - DCE



Em relação à demanda de rede, estima-se 16,3 metros de rede por ligação a ser implantada. Estima-se que em longo prazo a extensão da rede de água atinja o patamar de 1.854 m e que sejam substituídos 1.671 m ao longo dos 20 anos de horizonte de planejamento, conforme **Tabela 6.19**. A taxa de substituição de rede anual utilizada foi de 5% a.a.

Tabela 6.18 – Oferta e demanda de hidrometração do SAA da zona urbana do distrito de Águas Belas.

DEMANDA DE CRESCIMENTO DAS ECONOMIAS DE ÁGUA									
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Ligações (un)	Ligações incrementais com hidrômetros (un)	Índice de hidrometração (%)	Número de ligações hidrometradas (un)	Déficit de Hidrômetros (un)	Substituição de Hidrômetros (un)
2016	363	97,0	352	101	0	98,0	99	2	0
2017	365	97,0	354	101	0	98,0	99	2	15
2018	367	97,0	356	102	0	98,0	100	2	15
2019	369	100,0	369	105	4	100,0	105	0	72
2020	370	100,0	370	106	1	100,0	106	0	4
2021	372	100,0	372	106	1	100,0	106	0	1
2022	374	100,0	374	107	1	100,0	107	0	15
2023	376	100,0	376	107	1	100,0	107	0	15
2024	378	100,0	378	108	1	100,0	108	0	72
2025	379	100,0	379	108	1	100,0	108	0	4
2026	381	100,0	381	109	1	100,0	109	0	1
2027	383	100,0	383	109	1	100,0	109	0	16
2028	385	100,0	385	110	1	100,0	110	0	16
2029	387	100,0	387	110	1	100,0	110	0	73
2030	389	100,0	389	111	1	100,0	111	0	5
2031	390	100,0	390	112	1	100,0	112	0	2
2032	392	100,0	392	112	1	100,0	112	0	16
2033	394	100,0	394	113	1	100,0	113	0	17
2034	396	100,0	396	113	1	100,0	113	0	73
2035	398	100,0	398	114	1	100,0	114	0	5

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

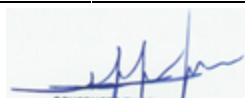

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.19 – Oferta e Demanda de Rede do SAA da Zona Urbana do distrito de Águas Belas.

DEMANDA REDE DE ABASTECIMENTO									
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Ligações (un)	Extensão de Rede Existente (m)	Extensão de Rede por ligação (m/ligação)	Incremento de Rede (m)	Substituição de Rede (m)	Extensão Total (m)
2016	363	97,0	352	101	1.641	16,3	0	0	1.641
2017	365	97,0	354	101	1.641	16,3	8	82	1.649
2018	367	97,0	356	102	1.649	16,3	8	82	1.657
2019	369	100,0	369	105	1.657	16,3	59	83	1.717
2020	370	100,0	370	106	1.717	16,3	8	86	1.725
2021	372	100,0	372	106	1.725	16,3	8	86	1.733
2022	374	100,0	374	107	1.733	16,3	8	87	1.742
2023	376	100,0	376	107	1.742	16,3	8	87	1.750
2024	378	100,0	378	108	1.750	16,3	8	87	1.758
2025	379	100,0	379	108	1.758	16,3	8	88	1.767
2026	381	100,0	381	109	1.767	16,3	9	88	1.775
2027	383	100,0	383	109	1.775	16,3	9	89	1.784
2028	385	100,0	385	110	1.784	16,3	9	89	1.792
2029	387	100,0	387	110	1.792	16,3	9	90	1.801
2030	389	100,0	389	111	1.801	16,3	9	90	1.810
2031	390	100,0	390	112	1.810	16,3	9	90	1.818
2032	392	100,0	392	112	1.818	16,3	9	91	1.827
2033	394	100,0	394	113	1.827	16,3	9	91	1.836
2034	396	100,0	396	113	1.836	16,3	9	92	1.845
2035	398	100,0	398	114	1.845	16,3	9	92	1.854

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

b) Boqueirão

As informações atuais do SAA da zona urbana do distrito de Boqueirão são apresentadas na **Tabela 6.20**.

Tabela 6.20 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana do distrito de Boqueirão.

Componente	Unidade	Valor
Rede de distribuição	m	1.673
Número de ligações ativas	unid.	103

Fonte: SAAE (2015).

Já a **Tabela 6.21** traz dados para uma análise do estudo da oferta e demanda de água no atual sistema de abastecimento de água do distrito.

O distrito é atendido pelo SAAE, sendo a água tratada em uma ETA do tipo simples desinfecção com uma vazão de produção de 2,94 L/s. Observa-se que não será necessário

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
 CREA - 12.945 - DCE



realizar uma ampliação da produção de água, uma vez que a produção existente já suficiente e a diminuição nas perdas de distribuição reduzirá a necessidade de água tratada para o sistema. Todas essas estimativas levam em consideração a redução linear das perdas na distribuição, uma vez que o índice atual de perdas (IP) está em 29,7%, o que implica em um consumo *per capita* nominal atual de 170,88 L/hab./dia. Em longo prazo, espera-se conseguir reduzir este índice ao valor de 25%, resultando em um novo consumo *per capita* de 160,08 L/hab./dia. Ressalta-se que não há déficit para o dia de maior consumo.

Tabela 6.21 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana do distrito de Boqueirão.

DEMANDA PRODUÇÃO DE ÁGUA												
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Perdas (%)	Vazão Média (L/s)	Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Média Total (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Produção Existente (L/s)	Déficit de Produção (L/s)	Ampliação da Produção (L/s)
2016	359	100,0	359	29,7	0,50	0,21	0,71	0,85	1,28	2,94	2,09	0,00
2017	361	100,0	361	29,4	0,50	0,21	0,71	0,85	1,28	2,94	2,09	0,00
2018	363	100,0	363	29,2	0,50	0,21	0,71	0,85	1,28	2,94	2,09	0,00
2019	364	100,0	364	28,9	0,51	0,21	0,71	0,85	1,28	2,94	2,09	0,00
2020	366	100,0	366	28,7	0,51	0,20	0,71	0,86	1,28	2,94	2,08	0,00
2021	368	100,0	368	28,4	0,51	0,20	0,71	0,86	1,28	2,94	2,08	0,00
2022	370	100,0	370	28,2	0,51	0,20	0,71	0,86	1,29	2,94	2,08	0,00
2023	371	100,0	371	27,9	0,52	0,20	0,72	0,86	1,29	2,94	2,08	0,00
2024	373	100,0	373	27,7	0,52	0,20	0,72	0,86	1,29	2,94	2,08	0,00
2025	375	100,0	375	27,5	0,52	0,20	0,72	0,86	1,29	2,94	2,08	0,00
2026	377	100,0	377	27,2	0,52	0,20	0,72	0,86	1,29	2,94	2,08	0,00
2027	379	100,0	379	27,0	0,53	0,19	0,72	0,86	1,30	2,94	2,08	0,00
2028	381	100,0	381	26,7	0,53	0,19	0,72	0,86	1,30	2,94	2,08	0,00
2029	382	100,0	382	26,5	0,53	0,19	0,72	0,87	1,30	2,94	2,07	0,00
2030	384	100,0	384	26,2	0,53	0,19	0,72	0,87	1,30	2,94	2,07	0,00
2031	386	100,0	386	26,0	0,54	0,19	0,72	0,87	1,30	2,94	2,07	0,00
2032	388	100,0	388	25,7	0,54	0,19	0,72	0,87	1,30	2,94	2,07	0,00
2033	390	100,0	390	25,5	0,54	0,19	0,73	0,87	1,31	2,94	2,07	0,00
2034	392	100,0	392	25,2	0,54	0,18	0,73	0,87	1,31	2,94	2,07	0,00
2035	394	100,0	394	25,0	0,55	0,18	0,73	0,87	1,31	2,94	2,07	0,00

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

A demanda de reservação atual do distrito de Boqueirão está estimada em 24 m³, não há déficit de reservação, pois há uma reservação de 39 m³. No final de plano a necessidade de reservação será de 25 m³, pois apesar do aumento da população está previsto redução das perdas. Sendo assim, o reservatório existente no distrito será suficiente para suprir a demanda, conforme apresentado na **Tabela 6.22**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



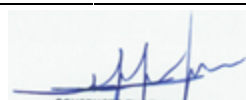
Tabela 6.22 – Oferta e demanda de reservação de água tratada da zona urbana do distrito de Boqueirão.

DEMANDA RESERVAÇÃO DE ÁGUA									
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Demanda Reservação	Reservação Existente	Déficit de Reservação	Ampliação da Reservação
	(hab)	(%)	(hab)	(L/s)	(L/s)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)
2016	359	100,0	359	1	1	24	39	15	0
2017	361	100,0	361	1	1	25	39	14	0
2018	363	100,0	363	1	1	25	39	14	0
2019	364	100,0	364	1	1	25	39	14	0
2020	366	100,0	366	1	1	25	39	14	0
2021	368	100,0	368	1	1	25	39	14	0
2022	370	100,0	370	1	1	25	39	14	0
2023	371	100,0	371	1	1	25	39	14	0
2024	373	100,0	373	1	1	25	39	14	0
2025	375	100,0	375	1	1	25	39	14	0
2026	377	100,0	377	1	1	25	39	14	0
2027	379	100,0	379	1	1	25	39	14	0
2028	381	100,0	381	1	1	25	39	14	0
2029	382	100,0	382	1	1	25	39	14	0
2030	384	100,0	384	1	1	25	39	14	0
2031	386	100,0	386	1	1	25	39	14	0
2032	388	100,0	388	1	1	25	39	14	0
2033	390	100,0	390	1	1	25	39	14	0
2034	392	100,0	392	1	1	25	39	14	0
2035	394	100,0	394	1	1	25	39	14	0

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

Quanto à demanda por ligações e cobertura da zona urbana de Boqueirão, estima-se que aproximadamente 100% da população da zona urbana do distrito estão coberta pela rede de abastecimento de água, conforme **Tabela 6.23**. Em longo prazo, espera-se que a população e as ligações aumentem em aproximadamente 10%. A estimativa de densidade de habitantes por ligação é de 3,5 habitantes/ligação.

Quase todas as ligações atualmente possuem hidrômetros, implicando em um índice de hidrometração de 88%, sendo adotado como medida de curto prazo a instalação de equipamentos nas ligações visando atingir 100% de hidrometração. Nos hidrômetros existentes, faz-se necessário a substituição destes a fim de evitar erros de calibração. Deve-se prever a instalação de novos hidrômetros em novas ligações, com vistas à manutenção do índice em 100%. Com relação aos hidrômetros, espera-se que todos os micro medidores com mais de 5 anos de uso sejam trocados e que haja uma periodicidade nesta atividade, o que resultará na substituição de 432 unidades em 20 anos.


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Cláudio Antônio Guilherme S. Neto
 CREA - 12.945 - DCE



Em relação à demanda de rede, estima-se 16,3 metros de rede por ligação a ser implantada. Estima-se que em longo prazo a extensão da rede de água atinja o patamar de 1.673 m e que sejam substituídos 1.660 m ao longo dos 20 anos de horizonte de planejamento, conforme **Tabela 6.24**. A taxa de substituição de rede anual utilizada foi de 5% a.a.

Tabela 6.23 – Oferta e demanda de hidrometração do SAA da zona urbana do distrito de Boqueirão.

DEMANDA DE CRESCIMENTO DAS ECONOMIAS DE ÁGUA									
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Ligações (un)	Ligações incrementais com hidrômetros (un)	Índice de hidrometração (%)	Número de ligações hidrometradas (un)	Déficit de Hidrômetros (un)	Substituição de Hidrômetros (un)
2016	359	100,0	359	103	0	88,0	90	12	0
2017	361	100,0	361	103	0	88,0	91	12	14
2018	363	100,0	363	104	0	88,0	91	12	14
2019	364	100,0	364	104	0	100,0	104	0	76
2020	366	100,0	366	105	1	100,0	105	0	0
2021	368	100,0	368	105	1	100,0	105	0	1
2022	370	100,0	370	106	1	100,0	106	0	14
2023	371	100,0	371	106	1	100,0	106	0	14
2024	373	100,0	373	107	1	100,0	107	0	77
2025	375	100,0	375	107	1	100,0	107	0	1
2026	377	100,0	377	108	1	100,0	108	0	1
2027	379	100,0	379	108	1	100,0	108	0	15
2028	381	100,0	381	109	1	100,0	109	0	15
2029	382	100,0	382	109	1	100,0	109	0	77
2030	384	100,0	384	110	1	100,0	110	0	2
2031	386	100,0	386	110	1	100,0	110	0	2
2032	388	100,0	388	111	1	100,0	111	0	15
2033	390	100,0	390	111	1	100,0	111	0	15
2034	392	100,0	392	112	1	100,0	112	0	78
2035	394	100,0	394	112	1	100,0	112	0	2

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.24 – Oferta e Demanda de Rede do SAA da Zona Urbana do distrito de Boqueirão.**

DEMANDA REDE DE ABASTECIMENTO									
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Ligações	Extensão de Rede Existente	Extensão de Rede por ligação	Incremento de Rede	Substituição de Rede	Extensão Total
	(hab)	(%)	(hab)	(un)	(m)	(m/ligação)	(m)	(m)	(m)
2016	359	100,0	359	103	1.673	16,3	0	0	1.673
2017	361	100,0	361	103	1.673	16,3	8	84	1.681
2018	363	100,0	363	104	1.681	16,3	8	84	1.689
2019	364	100,0	364	104	1.689	16,3	8	84	1.697
2020	366	100,0	366	105	1.697	16,3	8	85	1.705
2021	368	100,0	368	105	1.705	16,3	8	85	1.714
2022	370	100,0	370	106	1.714	16,3	8	86	1.722
2023	371	100,0	371	106	1.722	16,3	8	86	1.730
2024	373	100,0	373	107	1.730	16,3	8	87	1.738
2025	375	100,0	375	107	1.738	16,3	8	87	1.747
2026	377	100,0	377	108	1.747	16,3	8	87	1.755
2027	379	100,0	379	108	1.755	16,3	8	88	1.764
2028	381	100,0	381	109	1.764	16,3	8	88	1.772
2029	382	100,0	382	109	1.772	16,3	9	89	1.781
2030	384	100,0	384	110	1.781	16,3	9	89	1.789
2031	386	100,0	386	110	1.789	16,3	9	89	1.798
2032	388	100,0	388	111	1.798	16,3	9	90	1.807
2033	390	100,0	390	111	1.807	16,3	9	90	1.815
2034	392	100,0	392	112	1.815	16,3	9	91	1.824
2035	394	100,0	394	112	1.824	16,3	9	91	1.833

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

c) Domingos da Costa

As informações atuais do SAA da zona urbana do distrito de Domingos da Costa são apresentadas na **Tabela 6.25**.

Tabela 6.25 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana do distrito de Domingos da Costa.

Componente	Unidade	Valor
Rede de distribuição	m	856
Número de ligações ativas	unid.	52

Fonte: SAAE (2015).

Já a **Tabela 6.26** traz dados para uma análise do estudo da oferta e demanda de água no atual sistema de abastecimento de água do distrito.

O distrito é atendido pelo SAAE, sendo a água tratada em uma ETA do tipo filtração lenta com uma vazão de produção de 1,94 L/s. Observa-se que não será necessário realizar uma

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



ampliação da produção de água, uma vez que a produção existente é suficiente e a diminuição nas perdas de distribuição reduzirá a necessidade de água tratada para o sistema. Todas essas estimativas levam em consideração a redução linear das perdas na distribuição, uma vez que o índice atual de perdas (IP) está em 29,7%, o que implica em um consumo *per capita* nominal atual de 169,04 L/hab./dia. Em longo prazo, espera-se conseguir reduzir este índice ao valor de 25%, resultando em um novo consumo *per capita* de 158,61 L/hab./dia. Ressalta-se que não há déficit para o dia de maior consumo.

Tabela 6.26 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana do distrito de Domingos da Costa.

DEMANDA PRODUÇÃO DE ÁGUA												
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Perdas (%)	Vazão Média (L/s)	Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Média Total (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Produção Existente (L/s)	Déficit de Produção (L/s)	Ampliação da Produção (L/s)
2016	189	97,0	184	29,7	0,25	0,11	0,36	0,44	0,65	1,94	1,50	0,00
2017	190	97,0	185	29,4	0,26	0,11	0,36	0,44	0,65	1,94	1,50	0,00
2018	191	97,0	185	29,2	0,26	0,11	0,36	0,44	0,65	1,94	1,50	0,00
2019	192	100,0	192	28,9	0,27	0,11	0,38	0,45	0,68	1,94	1,49	0,00
2020	193	100,0	193	28,7	0,27	0,11	0,38	0,45	0,68	1,94	1,49	0,00
2021	194	100,0	194	28,4	0,27	0,11	0,38	0,45	0,68	1,94	1,49	0,00
2022	195	100,0	195	28,2	0,27	0,11	0,38	0,45	0,68	1,94	1,49	0,00
2023	196	100,0	196	27,9	0,27	0,11	0,38	0,45	0,68	1,94	1,49	0,00
2024	197	100,0	197	27,7	0,27	0,10	0,38	0,45	0,68	1,94	1,49	0,00
2025	198	100,0	198	27,5	0,27	0,10	0,38	0,45	0,68	1,94	1,49	0,00
2026	199	100,0	199	27,2	0,28	0,10	0,38	0,45	0,68	1,94	1,49	0,00
2027	200	100,0	200	27,0	0,28	0,10	0,38	0,46	0,68	1,94	1,48	0,00
2028	201	100,0	201	26,7	0,28	0,10	0,38	0,46	0,68	1,94	1,48	0,00
2029	202	100,0	202	26,5	0,28	0,10	0,38	0,46	0,68	1,94	1,48	0,00
2030	203	100,0	203	26,2	0,28	0,10	0,38	0,46	0,69	1,94	1,48	0,00
2031	204	100,0	204	26,0	0,28	0,10	0,38	0,46	0,69	1,94	1,48	0,00
2032	205	100,0	205	25,7	0,28	0,10	0,38	0,46	0,69	1,94	1,48	0,00
2033	205	100,0	205	25,5	0,29	0,10	0,38	0,46	0,69	1,94	1,48	0,00
2034	206	100,0	206	25,2	0,29	0,10	0,38	0,46	0,69	1,94	1,48	0,00
2035	207	100,0	207	25,0	0,29	0,10	0,38	0,46	0,69	1,94	1,48	0,00

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

A demanda de reservação atual do distrito de Domingos da Costa está estimada em 13 m³, não há déficit de reservação, pois há uma reservação de 89 m³. No final de plano a demanda de reservação será de 13 m³, pois apesar do aumento da população está previsto redução das perdas. Sendo assim, o reservatório existente no distrito será suficiente para suprir a demanda, conforme apresentado na **Tabela 6.27**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.27** – Oferta e demanda de reservação de água tratada da zona urbana do distrito de Domingos da Costa.

DEMANDA RESERVAÇÃO DE ÁGUA									
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Demanda Reservação	Reservação Existente	Déficit de Reservação	Ampliação da Reservação
	(hab)	(%)	(hab)	(L/s)	(L/s)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)
2016	189	97,0	184	0	1	13	89	76	0
2017	190	97,0	185	0	1	13	89	76	0
2018	191	97,0	185	0	1	13	89	76	0
2019	192	100,0	192	0	1	13	89	76	0
2020	193	100,0	193	0	1	13	89	76	0
2021	194	100,0	194	0	1	13	89	76	0
2022	195	100,0	195	0	1	13	89	76	0
2023	196	100,0	196	0	1	13	89	76	0
2024	197	100,0	197	0	1	13	89	76	0
2025	198	100,0	198	0	1	13	89	76	0
2026	199	100,0	199	0	1	13	89	76	0
2027	200	100,0	200	0	1	13	89	76	0
2028	201	100,0	201	0	1	13	89	76	0
2029	202	100,0	202	0	1	13	89	76	0
2030	203	100,0	203	0	1	13	89	76	0
2031	204	100,0	204	0	1	13	89	76	0
2032	205	100,0	205	0	1	13	89	76	0
2033	205	100,0	205	0	1	13	89	76	0
2034	206	100,0	206	0	1	13	89	76	0
2035	207	100,0	207	0	1	13	89	76	0

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Quanto à demanda por ligações e cobertura da zona urbana de Domingos da Costa, estima-se que aproximadamente 97% da população da zona urbana do distrito estão coberta pela rede de abastecimento de água, conforme **Tabela 6.28**. Em curto prazo, espera-se que 100% da população sejam cobertas e, em longo prazo, estima-se que a população e as ligações aumentem em aproximadamente 13%. A estimativa de densidade de habitantes por ligação é de 3,5 habitantes/ligação.

Quase todas as ligações atualmente possuem hidrômetros, implicando em um índice de hidrometração de 96%, sendo adotado como medida de curto prazo a instalação de equipamentos nas ligações visando atingir 100% de hidrometração. Nos hidrômetros existentes, faz-se necessário a substituição destes a fim de evitar erros de calibração. Deve-se prever a instalação de novos hidrômetros em novas ligações, com vistas à manutenção do índice em 100%. Com relação aos hidrômetros, espera-se que todos os micro medidores com mais de 5 anos de uso sejam trocados e que haja uma periodicidade nesta atividade, o que resultará na substituição de 228 unidades em 20 anos.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Em relação à demanda de rede, estima-se 16,3 metros de rede por ligação a ser implantada. Estima-se que em longo prazo a extensão da rede de água atinja o patamar de 966 m e que sejam substituídos 871 m ao longo dos 20 anos de horizonte de planejamento, conforme **Tabela 6.29**. A taxa de substituição de rede anual utilizada foi de 5% a.a.

Tabela 6.28 – Oferta e demanda de hidrometração do SAA da zona urbana do distrito de Domingos da Costa.

DEMANDA DE CRESCIMENTO DAS ECONOMIAS DE ÁGUA									
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Ligações (un)	Ligações incrementais com hidrômetros (un)	Índice de hidrometração (%)	Número de ligações hidrometradas (un)	Déficit de Hidrômetros (un)	Substituição de Hidrômetros (un)
2016	189	97,0	184	52	0	96,0	50	2	0
2017	190	97,0	185	53	0	96,0	51	2	8
2018	191	97,0	185	53	0	96,0	51	2	8
2019	192	100,0	192	55	2	100,0	55	0	38
2020	193	100,0	193	55	0	100,0	55	0	2
2021	194	100,0	194	55	0	100,0	55	0	0
2022	195	100,0	195	56	0	100,0	56	0	8
2023	196	100,0	196	56	0	100,0	56	0	8
2024	197	100,0	197	56	0	100,0	56	0	38
2025	198	100,0	198	56	0	100,0	56	0	2
2026	199	100,0	199	57	0	100,0	57	0	1
2027	200	100,0	200	57	0	100,0	57	0	8
2028	201	100,0	201	57	0	100,0	57	0	8
2029	202	100,0	202	58	0	100,0	58	0	38
2030	203	100,0	203	58	0	100,0	58	0	2
2031	204	100,0	204	58	0	100,0	58	0	1
2032	205	100,0	205	58	0	100,0	58	0	8
2033	205	100,0	205	59	0	100,0	59	0	8
2034	206	100,0	206	59	0	100,0	59	0	39
2035	207	100,0	207	59	0	100,0	59	0	3

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.29** – Oferta e Demanda de Rede do SAA da Zona Urbana do distrito de Domingos da Costa.

DEMANDA REDE DE ABASTECIMENTO									
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Ligações (un)	Extensão de Rede Existente (m)	Extensão de Rede por ligação (m/ligação)	Incremento de Rede (m)	Substituição de Rede (m)	Extensão Total (m)
2016	189	97,0	184	52	856	16,3	0	0	856
2017	190	97,0	185	53	856	16,3	4	43	860
2018	191	97,0	185	53	860	16,3	4	43	864
2019	192	100,0	192	55	864	16,3	31	43	895
2020	193	100,0	193	55	895	16,3	4	45	899
2021	194	100,0	194	55	899	16,3	4	45	903
2022	195	100,0	195	56	903	16,3	4	45	908
2023	196	100,0	196	56	908	16,3	4	45	912
2024	197	100,0	197	56	912	16,3	4	46	917
2025	198	100,0	198	56	917	16,3	4	46	921
2026	199	100,0	199	57	921	16,3	4	46	925
2027	200	100,0	200	57	925	16,3	4	46	930
2028	201	100,0	201	57	930	16,3	4	46	934
2029	202	100,0	202	58	934	16,3	4	47	939
2030	203	100,0	203	58	939	16,3	5	47	943
2031	204	100,0	204	58	943	16,3	5	47	948
2032	205	100,0	205	58	948	16,3	5	47	952
2033	205	100,0	205	59	952	16,3	5	48	957
2034	206	100,0	206	59	957	16,3	5	48	962
2035	207	100,0	207	59	962	16,3	5	48	966

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

d) Guia

As informações atuais do SAA da zona urbana do distrito de Guia são apresentadas na **Tabela 6.30**.

Tabela 6.30 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana do distrito de Guia.

Componente	Unidade	Valor
Rede de distribuição	m	1.809
Número de ligações ativas	unid.	111

Fonte: SAAE (2015).

Já a **Tabela 6.31** traz dados para uma análise do estudo da oferta e demanda de água no atual sistema de abastecimento de água do distrito.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



O distrito é atendido pelo SAAE, sendo a água tratada em uma ETA do tipo simples desinfecção com uma vazão de produção de 1,92 L/s. Observa-se que não será necessário realizar uma ampliação da produção de água, uma vez que a produção existente é suficiente e a diminuição nas perdas de distribuição reduzirá a necessidade de água tratada para o sistema. Todas essas estimativas levam em consideração a redução linear das perdas na distribuição, uma vez que o índice atual de perdas (IP) está em 29,7%, o que implica em um consumo *per capita* nominal atual de 171,46 L/hab./dia. Em longo prazo, espera-se conseguir reduzir este índice ao valor de 25%, resultando em um novo consumo *per capita* de 159,63 L/hab./dia. Ressalta-se que não há déficit para o dia de maior consumo.

Tabela 6.31 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana do distrito de Guia.

DEMANDA PRODUÇÃO DE ÁGUA												
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Perdas (%)	Vazão Média (L/s)	Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Média Total (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Produção Existente (L/s)	Déficit de Produção (L/s)	Ampliação da Produção (L/s)
2016	480	81,0	388	29,7	0,54	0,23	0,77	0,92	1,38	1,92	1,00	0,00
2017	482	81,0	390	29,4	0,54	0,23	0,77	0,92	1,38	1,92	1,00	0,00
2018	484	81,0	392	29,2	0,54	0,22	0,77	0,92	1,38	1,92	1,00	0,00
2019	487	100,0	487	28,9	0,68	0,27	0,95	1,14	1,71	1,92	0,78	0,00
2020	489	100,0	489	28,7	0,68	0,27	0,95	1,14	1,71	1,92	0,78	0,00
2021	491	100,0	491	28,4	0,68	0,27	0,95	1,14	1,72	1,92	0,78	0,00
2022	494	100,0	494	28,2	0,69	0,27	0,95	1,15	1,72	1,92	0,77	0,00
2023	496	100,0	496	27,9	0,69	0,27	0,96	1,15	1,72	1,92	0,77	0,00
2024	498	100,0	498	27,7	0,69	0,27	0,96	1,15	1,72	1,92	0,77	0,00
2025	501	100,0	501	27,5	0,70	0,26	0,96	1,15	1,72	1,92	0,77	0,00
2026	503	100,0	503	27,2	0,70	0,26	0,96	1,15	1,73	1,92	0,77	0,00
2027	506	100,0	506	27,0	0,70	0,26	0,96	1,15	1,73	1,92	0,77	0,00
2028	508	100,0	508	26,7	0,71	0,26	0,96	1,15	1,73	1,92	0,77	0,00
2029	511	100,0	511	26,5	0,71	0,26	0,96	1,16	1,73	1,92	0,76	0,00
2030	513	100,0	513	26,2	0,71	0,25	0,97	1,16	1,74	1,92	0,76	0,00
2031	515	100,0	515	26,0	0,72	0,25	0,97	1,16	1,74	1,92	0,76	0,00
2032	518	100,0	518	25,7	0,72	0,25	0,97	1,16	1,74	1,92	0,76	0,00
2033	520	100,0	520	25,5	0,72	0,25	0,97	1,16	1,75	1,92	0,76	0,00
2034	523	100,0	523	25,2	0,73	0,25	0,97	1,17	1,75	1,92	0,75	0,00
2035	525	100,0	525	25,0	0,73	0,24	0,97	1,17	1,75	1,92	0,75	0,00

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

A demanda de reservação atual do distrito de Guia está estimada em 26 m³, não há déficit de reservação, pois há uma reservação de 160 m³. No final de plano a demanda de reservação será de 34 m³, desse modo os reservatórios existentes no distrito serão suficientes para suprir a demanda, conforme apresentado na **Tabela 6.32**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.32** – Oferta e demanda de reservação de água tratada da zona urbana do distrito de Guia.

DEMANDA RESERVAÇÃO DE ÁGUA									
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Demanda Reservação	Reservação Existente	Déficit de Reservação	Ampliação da Reservação
	(hab)	(%)	(hab)	(L/s)	(L/s)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)
2016	480	81,0	388	1	1	26	160	134	0
2017	482	81,0	390	1	1	27	160	133	0
2018	484	81,0	392	1	1	27	160	133	0
2019	487	100,0	487	1	2	33	160	127	0
2020	489	100,0	489	1	2	33	160	127	0
2021	491	100,0	491	1	2	33	160	127	0
2022	494	100,0	494	1	2	33	160	127	0
2023	496	100,0	496	1	2	33	160	127	0
2024	498	100,0	498	1	2	33	160	127	0
2025	501	100,0	501	1	2	33	160	127	0
2026	503	100,0	503	1	2	33	160	127	0
2027	506	100,0	506	1	2	33	160	127	0
2028	508	100,0	508	1	2	33	160	127	0
2029	511	100,0	511	1	2	33	160	127	0
2030	513	100,0	513	1	2	33	160	127	0
2031	515	100,0	515	1	2	33	160	127	0
2032	518	100,0	518	1	2	33	160	127	0
2033	520	100,0	520	1	2	34	160	126	0
2034	523	100,0	523	1	2	34	160	126	0
2035	525	100,0	525	1	2	34	160	126	0

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Quanto à demanda por ligações e cobertura da zona urbana de Guia, estima-se que aproximadamente 81% da população da zona urbana do distrito estão coberta pela rede de abastecimento de água, conforme **Tabela 6.33**. Em curto prazo, espera-se que 100% da população sejam cobertas e, em longo prazo, estima-se que a população e as ligações aumentem em aproximadamente 35%. A estimativa de densidade de habitantes por ligação é de 3,5 habitantes/ligação.

Quase todas as ligações atualmente possuem hidrômetros, implicando em um índice de hidrometração de 96%, sendo adotado como medida de curto prazo a instalação de equipamentos nas ligações visando atingir 100% de hidrometração. Nos hidrômetros existentes, faz-se necessário a substituição destes a fim de evitar erros de calibração. Deve-se prever a instalação de novos hidrômetros em novas ligações, com vistas à manutenção do índice em 100%. Com relação aos hidrômetros, espera-se que todos os micro medidores com mais de 5 anos de uso sejam trocados e que haja uma periodicidade nesta atividade, o que resultará na substituição de 577 unidades em 20 anos.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Em relação à demanda de rede, estima-se 16,3 metros de rede por ligação a ser implantada. Estima-se que em longo prazo a extensão da rede de água atinja o patamar de 2.447 m e que sejam substituídos 2.153 m ao longo dos 20 anos de horizonte de planejamento, conforme **Tabela 6.34**. A taxa de substituição de rede anual utilizada foi de 5% a.a.

Tabela 6.33 – Oferta e demanda de hidrometração do SAA da zona urbana do distrito de Guia.

DEMANDA DE CRESCIMENTO DAS ECONOMIAS DE ÁGUA									
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Ligações (un)	Ligações incrementais com hidrômetros (un)	Índice de hidrometração (%)	Número de ligações hidrometradas (un)	Déficit de Hidrômetros (un)	Substituição de Hidrômetros (un)
2016	480	81,0	388	111	0	96,0	107	4	0
2017	482	81,0	390	112	1	96,0	107	4	16
2018	484	81,0	392	112	1	96,0	108	4	16
2019	487	100,0	487	139	27	100,0	139	0	80
2020	489	100,0	489	140	1	100,0	140	0	27
2021	491	100,0	491	140	1	100,0	140	0	1
2022	494	100,0	494	141	1	100,0	141	0	17
2023	496	100,0	496	142	1	100,0	142	0	17
2024	498	100,0	498	142	1	100,0	142	0	81
2025	501	100,0	501	143	1	100,0	143	0	28
2026	503	100,0	503	144	1	100,0	144	0	1
2027	506	100,0	506	144	1	100,0	144	0	17
2028	508	100,0	508	145	1	100,0	145	0	18
2029	511	100,0	511	146	1	100,0	146	0	81
2030	513	100,0	513	147	1	100,0	147	0	28
2031	515	100,0	515	147	1	100,0	147	0	2
2032	518	100,0	518	148	1	100,0	148	0	18
2033	520	100,0	520	149	1	100,0	149	0	18
2034	523	100,0	523	149	1	100,0	149	0	82
2035	525	100,0	525	150	1	100,0	150	0	29

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.34 – Oferta e demanda de rede do SAA da zona urbana do distrito de Guia.**

DEMANDA REDE DE ABASTECIMENTO									
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Ligações	Extensão de Rede Existente	Extensão de Rede por ligação	Incremento de Rede	Substituição de Rede	Extensão Total
	(hab)	(%)	(hab)	(un)	(m)	(m/ligação)	(m)	(m)	(m)
2016	480	81,0	388	111	1.809	16,3	0	0	1.809
2017	482	81,0	390	112	1.809	16,3	9	90	1.818
2018	484	81,0	392	112	1.818	16,3	9	91	1.827
2019	487	100,0	487	139	1.827	16,3	439	91	2.266
2020	489	100,0	489	140	2.266	16,3	11	113	2.277
2021	491	100,0	491	140	2.277	16,3	11	114	2.288
2022	494	100,0	494	141	2.288	16,3	11	114	2.299
2023	496	100,0	496	142	2.299	16,3	11	115	2.310
2024	498	100,0	498	142	2.310	16,3	11	116	2.321
2025	501	100,0	501	143	2.321	16,3	11	116	2.332
2026	503	100,0	503	144	2.332	16,3	11	117	2.344
2027	506	100,0	506	144	2.344	16,3	11	117	2.355
2028	508	100,0	508	145	2.355	16,3	11	118	2.366
2029	511	100,0	511	146	2.366	16,3	11	118	2.378
2030	513	100,0	513	147	2.378	16,3	11	119	2.389
2031	515	100,0	515	147	2.389	16,3	12	119	2.401
2032	518	100,0	518	148	2.401	16,3	12	120	2.412
2033	520	100,0	520	149	2.412	16,3	12	121	2.424
2034	523	100,0	523	149	2.424	16,3	12	121	2.435
2035	525	100,0	525	150	2.435	16,3	12	122	2.447

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

e) Ibuçu

As informações atuais do SAA da zona urbana do distrito de Ibuçu são apresentadas na **Tabela 6.35**.

Tabela 6.35 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana do distrito de Ibuçu.

Componente	Unidade	Valor
Rede de distribuição	m	1.730
Número de ligações ativas	unid.	106

Fonte: SAAE (2015).

Já a **Tabela 6.36** traz dados para uma análise do estudo da oferta e demanda de água no atual sistema de abastecimento de água do distrito.

O distrito é atendido pelo SAAE, sendo a água tratada em uma ETA do tipo filtração rápida com uma vazão de produção de 8,89 L/s. Observa-se que não será necessário realizar





uma ampliação da produção de água, uma vez que a produção existente é suficiente e a diminuição nas perdas de distribuição reduzirá a necessidade de água tratada para o sistema. Todas essas estimativas levam em consideração a redução linear das perdas na distribuição, uma vez que o índice atual de perdas (IP) está em 29,7%, o que implica em um consumo *per capita* nominal atual de 169,55 L/hab./dia. Em longo prazo, espera-se conseguir reduzir este índice ao valor de 25%, resultando em um novo consumo *per capita* de 159,21 L/hab./dia. Ressalta-se que não há déficit para o dia de maior consumo.

Tabela 6.36 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana do distrito de Ibuáçu.

DEMANDA PRODUÇÃO DE ÁGUA												
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Perdas (%)	Vazão Média (L/s)	Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Média Total (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Produção Existente (L/s)	Déficit de Produção (L/s)	Ampliação da Produção (L/s)
2016	372	100,0	372	29,7	0,52	0,22	0,73	0,88	1,32	8,89	8,01	0,00
2017	373	100,0	373	29,4	0,52	0,22	0,73	0,88	1,32	8,89	8,01	0,00
2018	375	100,0	375	29,2	0,52	0,21	0,74	0,88	1,32	8,89	8,01	0,00
2019	377	100,0	377	28,9	0,52	0,21	0,74	0,88	1,33	8,89	8,01	0,00
2020	379	100,0	379	28,7	0,53	0,21	0,74	0,88	1,33	8,89	8,01	0,00
2021	381	100,0	381	28,4	0,53	0,21	0,74	0,89	1,33	8,89	8,00	0,00
2022	382	100,0	382	28,2	0,53	0,21	0,74	0,89	1,33	8,89	8,00	0,00
2023	384	100,0	384	27,9	0,53	0,21	0,74	0,89	1,33	8,89	8,00	0,00
2024	386	100,0	386	27,7	0,54	0,21	0,74	0,89	1,33	8,89	8,00	0,00
2025	388	100,0	388	27,5	0,54	0,20	0,74	0,89	1,34	8,89	8,00	0,00
2026	390	100,0	390	27,2	0,54	0,20	0,74	0,89	1,34	8,89	8,00	0,00
2027	392	100,0	392	27,0	0,54	0,20	0,74	0,89	1,34	8,89	8,00	0,00
2028	394	100,0	394	26,7	0,55	0,20	0,75	0,89	1,34	8,89	8,00	0,00
2029	396	100,0	396	26,5	0,55	0,20	0,75	0,90	1,34	8,89	7,99	0,00
2030	397	100,0	397	26,2	0,55	0,20	0,75	0,90	1,35	8,89	7,99	0,00
2031	399	100,0	399	26,0	0,55	0,19	0,75	0,90	1,35	8,89	7,99	0,00
2032	401	100,0	401	25,7	0,56	0,19	0,75	0,90	1,35	8,89	7,99	0,00
2033	403	100,0	403	25,5	0,56	0,19	0,75	0,90	1,35	8,89	7,99	0,00
2034	405	100,0	405	25,2	0,56	0,19	0,75	0,90	1,35	8,89	7,99	0,00
2035	407	100,0	407	25,0	0,56	0,19	0,75	0,90	1,36	8,89	7,99	0,00

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

A demanda de reservação atual do distrito de Ibuáçu está estimada em 25 m³, não há déficit de reservação, pois há uma reservação de 60 m³. No final de plano a demanda de reservação será de 26 m³, desse modo os reservatórios existentes no distrito serão suficientes para suprir a demanda, conforme apresentado na **Tabela 6.37**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.37** – Oferta e demanda de reservação de água tratada da zona urbana do distrito de Ibuáçu.

DEMANDA RESERVAÇÃO DE ÁGUA									
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Demanda Reservação	Reservação Existente	Déficit de Reservação	Ampliação da Reservação
	(hab)	(%)	(hab)	(L/s)	(L/s)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)
2016	372	100,0	372	1	1	25	60	35	0
2017	373	100,0	373	1	1	25	60	35	0
2018	375	100,0	375	1	1	25	60	35	0
2019	377	100,0	377	1	1	25	60	35	0
2020	379	100,0	379	1	1	25	60	35	0
2021	381	100,0	381	1	1	26	60	34	0
2022	382	100,0	382	1	1	26	60	34	0
2023	384	100,0	384	1	1	26	60	34	0
2024	386	100,0	386	1	1	26	60	34	0
2025	388	100,0	388	1	1	26	60	34	0
2026	390	100,0	390	1	1	26	60	34	0
2027	392	100,0	392	1	1	26	60	34	0
2028	394	100,0	394	1	1	26	60	34	0
2029	396	100,0	396	1	1	26	60	34	0
2030	397	100,0	397	1	1	26	60	34	0
2031	399	100,0	399	1	1	26	60	34	0
2032	401	100,0	401	1	1	26	60	34	0
2033	403	100,0	403	1	1	26	60	34	0
2034	405	100,0	405	1	1	26	60	34	0
2035	407	100,0	407	1	1	26	60	34	0

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Quanto à demanda por ligações e cobertura da zona urbana de Ibuáçu, estima-se que aproximadamente 100% da população da zona urbana do distrito estão coberta pela rede de abastecimento de água, conforme **Tabela 6.38**. Em longo prazo, estima-se que a população e as ligações aumentem em aproximadamente 10%. A estimativa de densidade de habitantes por ligação é de 3,5 habitantes/ligação.

Quase todas as ligações atualmente possuem hidrômetros, implicando em um índice de hidrometração de 92%, sendo adotado como medida de curto prazo a instalação de equipamentos nas ligações visando atingir 100% de hidrometração. Nos hidrômetros existentes, faz-se necessário a substituição destes a fim de evitar erros de calibração. Deve-se prever a instalação de novos hidrômetros em novas ligações, com vistas à manutenção do índice em 100%. Com relação aos hidrômetros, espera-se que todos os micro medidores com mais de 5 anos de uso sejam trocados e que haja uma periodicidade nesta atividade, o que resultará na substituição de 447 unidades em 20 anos.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

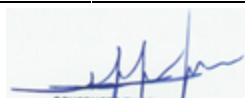


Em relação à demanda de rede, estima-se 16,3 metros de rede por ligação a ser implantada. Estima-se que em longo prazo a extensão da rede de água atinja o patamar de 1.896 m e que sejam substituídos 1.717 m ao longo dos 20 anos de horizonte de planejamento, conforme **Tabela 6.39**. A taxa de substituição de rede anual utilizada foi de 5% a.a.

Tabela 6.38 – Oferta e Demanda de hidrometração do SAA da Zona Urbana do distrito de Ibuáçu.

DEMANDA DE CRESCIMENTO DAS ECONOMIAS DE ÁGUA									
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Ligações (un)	Ligações incrementais com hidrômetros (un)	Índice de hidrometração (%)	Número de ligações hidrometradas (un)	Déficit de Hidrômetros (un)	Substituição de Hidrômetros (un)
2016	372	100,0	372	106	0	92,0	98	8	0
2017	373	100,0	373	107	1	92,0	98	9	15
2018	375	100,0	375	107	1	92,0	99	9	15
2019	377	100,0	377	108	1	100,0	108	0	78
2020	379	100,0	379	108	1	100,0	108	0	1
2021	381	100,0	381	109	1	100,0	109	0	1
2022	382	100,0	382	109	1	100,0	109	0	15
2023	384	100,0	384	110	1	100,0	110	0	15
2024	386	100,0	386	110	1	100,0	110	0	78
2025	388	100,0	388	111	1	100,0	111	0	1
2026	390	100,0	390	111	1	100,0	111	0	1
2027	392	100,0	392	112	1	100,0	112	0	16
2028	394	100,0	394	112	1	100,0	112	0	16
2029	396	100,0	396	113	1	100,0	113	0	79
2030	397	100,0	397	114	1	100,0	114	0	2
2031	399	100,0	399	114	1	100,0	114	0	2
2032	401	100,0	401	115	1	100,0	115	0	16
2033	403	100,0	403	115	1	100,0	115	0	16
2034	405	100,0	405	116	1	100,0	116	0	79
2035	407	100,0	407	116	1	100,0	116	0	2

Fonte: Conduto Engenharia (2015).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.39 – Oferta e demanda de rede do SAA da zona urbana do distrito de Ibuáçu.**

DEMANDA REDE DE ABASTECIMENTO									
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Ligações	Extensão de Rede Existente	Extensão de Rede por ligação	Incremento de Rede	Substituição de Rede	Extensão Total
	(hab)	(%)	(hab)	(un)	(m)	(m/ligação)	(m)	(m)	(m)
2016	372	100,0	372	106	1.730	16,3	0	0	1.730
2017	373	100,0	373	107	1.730	16,3	8	87	1.739
2018	375	100,0	375	107	1.739	16,3	8	87	1.747
2019	377	100,0	377	108	1.747	16,3	8	87	1.756
2020	379	100,0	379	108	1.756	16,3	8	88	1.764
2021	381	100,0	381	109	1.764	16,3	8	88	1.772
2022	382	100,0	382	109	1.772	16,3	9	89	1.781
2023	384	100,0	384	110	1.781	16,3	9	89	1.790
2024	386	100,0	386	110	1.790	16,3	9	89	1.798
2025	388	100,0	388	111	1.798	16,3	9	90	1.807
2026	390	100,0	390	111	1.807	16,3	9	90	1.816
2027	392	100,0	392	112	1.816	16,3	9	91	1.824
2028	394	100,0	394	112	1.824	16,3	9	91	1.833
2029	396	100,0	396	113	1.833	16,3	9	92	1.842
2030	397	100,0	397	114	1.842	16,3	9	92	1.851
2031	399	100,0	399	114	1.851	16,3	9	93	1.860
2032	401	100,0	401	115	1.860	16,3	9	93	1.869
2033	403	100,0	403	115	1.869	16,3	9	93	1.878
2034	405	100,0	405	116	1.878	16,3	9	94	1.887
2035	407	100,0	407	116	1.887	16,3	9	94	1.896

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

f) Ipiranga

As informações atuais do SAA da zona urbana do distrito de Ipiranga são apresentadas na **Tabela 6.40**.

Tabela 6.40 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana do distrito de Ipiranga.

Componente	Unidade	Valor
Rede de distribuição	m	1.730
Número de ligações ativas	unid.	101

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Já a **Tabela 6.41** traz dados para uma análise do estudo da oferta e demanda de água no atual sistema de abastecimento de água do distrito.

O distrito é abastecido pelo SISAR, sendo a água tratada em uma ETA com vazão de produção de 0,56 L/s. Será necessário realizar uma ampliação da produção de água em 0,28

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



L/s, que está previsto para curto prazo. Após a ampliação em curto prazo até o final do plano não será necessário ampliar a produção.

Todas essas estimativas levam em consideração a redução linear das perdas na distribuição, uma vez que o índice atual de perdas (IP) está em 29,7%, o que implica em um consumo *per capita* nominal atual de 170,37 L/hab./dia. Em longo prazo, espera-se conseguir reduzir este índice ao valor de 25%, resultando em um novo consumo *per capita* de 160,90 L/hab./dia. Ressalta-se que não há déficit para o dia de maior consumo.

Tabela 6.41 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana do distrito de Ipiranga.

DEMANDA PRODUÇÃO DE ÁGUA												
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Perdas (%)	Vazão Média (L/s)	Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Média Total (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Produção Existente (L/s)	Déficit de Produção (L/s)	Ampliação da Produção (L/s)
2016	358	99,0	355	29,7	0,49	0,21	0,70	0,84	1,26	0,56	-0,28	0,00
2017	360	99,0	356	29,4	0,49	0,21	0,70	0,84	1,26	0,56	-0,28	0,00
2018	362	99,0	358	29,2	0,50	0,20	0,70	0,84	1,26	0,56	-0,28	0,00
2019	363	100,0	363	28,9	0,50	0,21	0,71	0,85	1,28	0,56	-0,29	0,31
2020	365	100,0	365	28,7	0,51	0,20	0,71	0,85	1,28	0,87	0,02	0,00
2021	367	100,0	367	28,4	0,51	0,20	0,71	0,85	1,28	0,87	0,02	0,00
2022	369	100,0	369	28,2	0,51	0,20	0,71	0,86	1,28	0,87	0,01	0,00
2023	370	100,0	370	27,9	0,51	0,20	0,71	0,86	1,28	0,87	0,01	0,00
2024	372	100,0	372	27,7	0,52	0,20	0,71	0,86	1,29	0,87	0,01	0,00
2025	374	100,0	374	27,5	0,52	0,20	0,72	0,86	1,29	0,87	0,01	0,00
2026	376	100,0	376	27,2	0,52	0,19	0,72	0,86	1,29	0,87	0,01	0,00
2027	378	100,0	378	27,0	0,52	0,19	0,72	0,86	1,29	0,87	0,01	0,00
2028	379	100,0	379	26,7	0,53	0,19	0,72	0,86	1,29	0,87	0,01	0,00
2029	381	100,0	381	26,5	0,53	0,19	0,72	0,86	1,30	0,87	0,01	0,00
2030	383	100,0	383	26,2	0,53	0,19	0,72	0,86	1,30	0,87	0,00	0,00
2031	385	100,0	385	26,0	0,53	0,19	0,72	0,87	1,30	0,87	0,00	0,00
2032	387	100,0	387	25,7	0,54	0,19	0,72	0,87	1,30	0,87	0,00	0,00
2033	389	100,0	389	25,5	0,54	0,18	0,72	0,87	1,30	0,87	0,00	0,00
2034	391	100,0	391	25,2	0,54	0,18	0,73	0,87	1,31	0,87	0,00	0,00
2035	392	100,0	392	25,0	0,54	0,18	0,73	0,87	1,31	0,87	0,00	0,00

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

A demanda de reservação atual do distrito de Ipiranga está estimada em 24 m³, não há déficit de reservação, pois há uma reservação de 30 m³. No final de plano a demanda de reservação será de 25 m³, desse modo os reservatórios existentes no distrito serão suficientes para suprir a demanda, conforme apresentado na **Tabela 6.42**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.42** – Oferta e demanda de reservação de água tratada da zona urbana do distrito de Ipiranga.

DEMANDA RESERVAÇÃO DE ÁGUA									
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Demanda Reservação	Reservação Existente	Déficit de Reservação	Ampliação da Reservação
	(hab)	(%)	(hab)	(L/s)	(L/s)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)
2016	358	99,0	355	1	1	24	30	6	0
2017	360	99,0	356	1	1	24	30	6	0
2018	362	99,0	358	1	1	24	30	6	0
2019	363	100,0	363	1	1	25	30	5	0
2020	365	100,0	365	1	1	25	30	5	0
2021	367	100,0	367	1	1	25	30	5	0
2022	369	100,0	369	1	1	25	30	5	0
2023	370	100,0	370	1	1	25	30	5	0
2024	372	100,0	372	1	1	25	30	5	0
2025	374	100,0	374	1	1	25	30	5	0
2026	376	100,0	376	1	1	25	30	5	0
2027	378	100,0	378	1	1	25	30	5	0
2028	379	100,0	379	1	1	25	30	5	0
2029	381	100,0	381	1	1	25	30	5	0
2030	383	100,0	383	1	1	25	30	5	0
2031	385	100,0	385	1	1	25	30	5	0
2032	387	100,0	387	1	1	25	30	5	0
2033	389	100,0	389	1	1	25	30	5	0
2034	391	100,0	391	1	1	25	30	5	0
2035	392	100,0	392	1	1	25	30	5	0

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Quanto à demanda por ligações e cobertura da zona urbana de Ipiranga, estima-se que aproximadamente 99% da população da zona urbana do distrito estão coberta pela rede de abastecimento de água, conforme **Tabela 6.43**. Em longo prazo, estima-se que a população e as ligações aumentem em aproximadamente 10%. A estimativa de densidade de habitantes por ligação é de 3,5 habitantes/ligação.

Quase todas as ligações atualmente possuem hidrômetros, implicando em um índice de hidrometração de 95%, sendo adotado como medida de curto prazo a instalação de equipamentos nas ligações visando atingir 100% de hidrometração. Nos hidrômetros existentes, faz-se necessário a substituição destes a fim de evitar erros de calibração. Deve-se prever a instalação de novos hidrômetros em novas ligações, com vistas à manutenção do índice em 100%. Com relação aos hidrômetros, espera-se que todos os micro medidores com mais de 5 anos de uso sejam trocados e que haja uma periodicidade nesta atividade, o que resultará na substituição de 431 unidades em 20 anos.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Em relação à demanda de rede, estima-se 16,3 metros de rede por ligação a ser implantada. Estima-se que em longo prazo a extensão da rede de água atinja o patamar de 1.651 m e que sejam substituídos 1.653 m ao longo dos 20 anos de horizonte de planejamento, conforme **Tabela 6.44**. A taxa de substituição de rede anual utilizada foi de 5% a.a.

Tabela 6.43 – Oferta e demanda de hidrometração do SAA da zona urbana do distrito de Ipiranga.

DEMANDA DE CRESCIMENTO DAS ECONOMIAS DE ÁGUA									
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Ligações (un)	Ligações incrementais com hidrômetros (un)	Índice de hidrometração (%)	Número de ligações hidrometradas (un)	Déficit de Hidrômetros (un)	Substituição de Hidrômetros (un)
2016	358	99,0	355	101	0	95,0	96	5	0
2017	360	99,0	356	102	0	95,0	97	5	15
2018	362	99,0	358	102	0	95,0	97	5	15
2019	363	100,0	363	104	2	100,0	104	0	73
2020	365	100,0	365	104	1	100,0	104	0	2
2021	367	100,0	367	105	1	100,0	105	0	1
2022	369	100,0	369	105	1	100,0	105	0	15
2023	370	100,0	370	106	1	100,0	106	0	15
2024	372	100,0	372	106	1	100,0	106	0	74
2025	374	100,0	374	107	1	100,0	107	0	2
2026	376	100,0	376	107	1	100,0	107	0	1
2027	378	100,0	378	108	1	100,0	108	0	16
2028	379	100,0	379	108	1	100,0	108	0	16
2029	381	100,0	381	109	1	100,0	109	0	74
2030	383	100,0	383	109	1	100,0	109	0	3
2031	385	100,0	385	110	1	100,0	110	0	2
2032	387	100,0	387	111	1	100,0	111	0	16
2033	389	100,0	389	111	1	100,0	111	0	16
2034	391	100,0	391	112	1	100,0	112	0	75
2035	392	100,0	392	112	1	100,0	112	0	3

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.44** – Oferta e demanda de rede do SAA da zona urbana do distrito de Ipiranga.

DEMANDA REDE DE ABASTECIMENTO									
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Ligações	Extensão de Rede Existente	Extensão de Rede por ligação	Incremento de Rede	Substituição de Rede	Extensão Total
	(hab)	(%)	(hab)	(un)	(m)	(m/ligação)	(m)	(m)	(m)
2016	358	99,0	355	101	1.651	16,3	0	0	1.651
2017	360	99,0	356	102	1.651	16,3	8	83	1.659
2018	362	99,0	358	102	1.659	16,3	8	83	1.667
2019	363	100,0	363	104	1.667	16,3	25	83	1.692
2020	365	100,0	365	104	1.692	16,3	8	85	1.700
2021	367	100,0	367	105	1.700	16,3	8	85	1.709
2022	369	100,0	369	105	1.709	16,3	8	85	1.717
2023	370	100,0	370	106	1.717	16,3	8	86	1.725
2024	372	100,0	372	106	1.725	16,3	8	86	1.733
2025	374	100,0	374	107	1.733	16,3	8	87	1.742
2026	376	100,0	376	107	1.742	16,3	8	87	1.750
2027	378	100,0	378	108	1.750	16,3	8	88	1.759
2028	379	100,0	379	108	1.759	16,3	8	88	1.767
2029	381	100,0	381	109	1.767	16,3	9	88	1.776
2030	383	100,0	383	109	1.776	16,3	9	89	1.784
2031	385	100,0	385	110	1.784	16,3	9	89	1.793
2032	387	100,0	387	111	1.793	16,3	9	90	1.801
2033	389	100,0	389	111	1.801	16,3	9	90	1.810
2034	391	100,0	391	112	1.810	16,3	9	91	1.819
2035	392	100,0	392	112	1.819	16,3	9	91	1.828

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

g) Jacampari

As informações atuais do SAA da zona urbana do distrito de Jacampari são apresentadas na **Tabela 6.45**.

Tabela 6.45 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana do distrito de Jacampari.

Componente	Unidade	Valor
Rede de distribuição	m	1.730
Número de ligações ativas	unid.	101

Fonte: SAAE (2015).

Já a **Tabela 6.46** traz dados para uma análise do estudo da oferta e demanda de água no atual sistema de abastecimento de água do distrito.

O distrito é abastecido pelo SAAE sendo a água tratada em uma ETA do tipo filtração rápida com vazão de produção de 0,83 L/s. Não será necessário realizar uma ampliação da





produção de água, uma vez que a produção existente é suficiente e a diminuição nas perdas de distribuição é um dos fatores que irá contribuir para que a demanda do sistema cresça pouco.

Todas essas estimativas levam em consideração a redução linear das perdas na distribuição, uma vez que o índice atual de perdas (IP) está em 29,7%, o que implica em um consumo *per capita* nominal atual de 169,54 L/hab./dia. Em longo prazo, espera-se conseguir reduzir este índice ao valor de 25%, resultando em um novo consumo *per capita* de 159,02 L/hab./dia. Ressalta-se que não há déficit para o dia de maior consumo.

Tabela 6.46 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana do distrito de Jacampari.

DEMANDA PRODUÇÃO DE ÁGUA												
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Perdas (%)	Vazão Média (L/s)	Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Média Total (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Produção Existente (L/s)	Déficit de Produção (L/s)	Ampliação da Produção (L/s)
2016	297	89,0	265	29,7	0,37	0,16	0,52	0,63	0,94	0,83	0,20	0,00
2017	299	89,0	266	29,4	0,37	0,15	0,52	0,63	0,94	0,83	0,20	0,00
2018	300	89,0	267	29,2	0,37	0,15	0,52	0,63	0,94	0,83	0,20	0,00
2019	302	100,0	302	28,9	0,42	0,17	0,59	0,71	1,06	0,83	0,12	0,00
2020	303	100,0	303	28,7	0,42	0,17	0,59	0,71	1,06	0,83	0,12	0,00
2021	305	100,0	305	28,4	0,42	0,17	0,59	0,71	1,06	0,83	0,12	0,00
2022	306	100,0	306	28,2	0,42	0,17	0,59	0,71	1,07	0,83	0,12	0,00
2023	308	100,0	308	27,9	0,43	0,17	0,59	0,71	1,07	0,83	0,12	0,00
2024	309	100,0	309	27,7	0,43	0,16	0,59	0,71	1,07	0,83	0,12	0,00
2025	311	100,0	311	27,5	0,43	0,16	0,59	0,71	1,07	0,83	0,12	0,00
2026	312	100,0	312	27,2	0,43	0,16	0,60	0,71	1,07	0,83	0,12	0,00
2027	314	100,0	314	27,0	0,44	0,16	0,60	0,72	1,07	0,83	0,11	0,00
2028	315	100,0	315	26,7	0,44	0,16	0,60	0,72	1,07	0,83	0,11	0,00
2029	317	100,0	317	26,5	0,44	0,16	0,60	0,72	1,08	0,83	0,11	0,00
2030	318	100,0	318	26,2	0,44	0,16	0,60	0,72	1,08	0,83	0,11	0,00
2031	320	100,0	320	26,0	0,44	0,16	0,60	0,72	1,08	0,83	0,11	0,00
2032	321	100,0	321	25,7	0,45	0,15	0,60	0,72	1,08	0,83	0,11	0,00
2033	323	100,0	323	25,5	0,45	0,15	0,60	0,72	1,08	0,83	0,11	0,00
2034	324	100,0	324	25,2	0,45	0,15	0,60	0,72	1,08	0,83	0,11	0,00
2035	326	100,0	326	25,0	0,45	0,15	0,60	0,72	1,09	0,83	0,11	0,00

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

A demanda de reservação atual do distrito de Jacampari está estimada em 18 m³, não há déficit de reservação, pois há uma reservação de 56 m³. No final de plano a demanda de reservação será de 21 m³, desse modo os reservatórios existentes no distrito serão suficientes para suprir a demanda, conforme apresentado na **Tabela 6.47**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.47 – Oferta e demanda de reservação de água tratada da zona urbana do distrito de Jacampari.

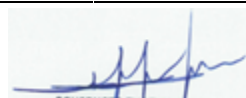
DEMANDA RESERVAÇÃO DE ÁGUA									
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Demanda Reservação	Reservação Existente	Déficit de Reservação	Ampliação da Reservação
	(hab)	(%)	(hab)	(L/s)	(L/s)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)
2016	297	89,0	265	1	1	18	56	38	0
2017	299	89,0	266	1	1	18	56	38	0
2018	300	89,0	267	1	1	18	56	38	0
2019	302	100,0	302	1	1	20	56	36	0
2020	303	100,0	303	1	1	20	56	36	0
2021	305	100,0	305	1	1	20	56	36	0
2022	306	100,0	306	1	1	20	56	36	0
2023	308	100,0	308	1	1	20	56	36	0
2024	309	100,0	309	1	1	21	56	35	0
2025	311	100,0	311	1	1	21	56	35	0
2026	312	100,0	312	1	1	21	56	35	0
2027	314	100,0	314	1	1	21	56	35	0
2028	315	100,0	315	1	1	21	56	35	0
2029	317	100,0	317	1	1	21	56	35	0
2030	318	100,0	318	1	1	21	56	35	0
2031	320	100,0	320	1	1	21	56	35	0
2032	321	100,0	321	1	1	21	56	35	0
2033	323	100,0	323	1	1	21	56	35	0
2034	324	100,0	324	1	1	21	56	35	0
2035	326	100,0	326	1	1	21	56	35	0

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Quanto à demanda por ligações e cobertura da zona urbana de Jacampari, estima-se que aproximadamente 89% da população da zona urbana do distrito estão coberta pela rede de abastecimento de água, conforme **Tabela 6.48**. Prevendo-se para curto prazo 100% de cobertura. Em longo prazo, estima-se que a população e as ligações aumentem em aproximadamente 23%. A estimativa de densidade de habitantes por ligação é de 3,5 habitantes/ligação.

Quase todas as ligações atualmente possuem hidrômetros, implicando em um índice de hidrometração de 100%. Nos hidrômetros existentes, faz-se necessário a substituição destes a fim de evitar erros de calibração. Deve-se prever a instalação de novos hidrômetros em novas ligações, com vistas à manutenção do índice em 100%. Com relação aos hidrômetros, espera-se que todos os micro medidores com mais de 5 anos de uso sejam trocados e que haja uma periodicidade nesta atividade, o que resultará na substituição de 358 unidades em 20 anos.

Em relação à demanda de rede, estima-se 16,3 metros de rede por ligação a ser implantada. Estima-se que em longo prazo a extensão da rede de água atinja o patamar de 1.518


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

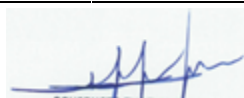


m e que sejam substituídos 1.352 m ao longo dos 20 anos de horizonte de planejamento, conforme **Tabela 6.49**. A taxa de substituição de rede anual utilizada foi de 5% a.a.

Tabela 6.48 – Oferta e demanda de hidrometração do SAA da zona urbana do distrito de Jacampari.

DEMANDA DE CRESCIMENTO DAS ECONOMIAS DE ÁGUA									
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Ligações	Ligações incrementais com hidrômetros	Índice de hidrometração	Número de ligações hidrometradas	Déficit de Hidrômetros	Substituição de Hidrômetros
	(hab)	(%)	(hab)	(un)	(un)	(%)	(un)	(un)	(un)
2016	297	89,0	265	76	0	100,0	76	0	0
2017	299	89,0	266	76	0	100,0	76	0	11
2018	300	89,0	267	76	0	100,0	76	0	11
2019	302	100,0	302	86	10	100,0	86	0	54
2020	303	100,0	303	87	0	100,0	87	0	10
2021	305	100,0	305	87	0	100,0	87	0	0
2022	306	100,0	306	87	0	100,0	87	0	12
2023	308	100,0	308	88	0	100,0	88	0	12
2024	309	100,0	309	88	0	100,0	88	0	54
2025	311	100,0	311	89	0	100,0	89	0	10
2026	312	100,0	312	89	0	100,0	89	0	1
2027	314	100,0	314	90	0	100,0	90	0	12
2028	315	100,0	315	90	0	100,0	90	0	12
2029	317	100,0	317	90	0	100,0	90	0	54
2030	318	100,0	318	91	0	100,0	91	0	11
2031	320	100,0	320	91	0	100,0	91	0	1
2032	321	100,0	321	92	0	100,0	92	0	13
2033	323	100,0	323	92	0	100,0	92	0	13
2034	324	100,0	324	93	0	100,0	93	0	55
2035	326	100,0	326	93	0	100,0	93	0	11

Fonte: Conducto Engenharia (2015).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.49** – Oferta e demanda de rede do SAA da zona urbana do distrito de Jacampari.

DEMANDA REDE DE ABASTECIMENTO									
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Ligações	Extensão de Rede Existente	Extensão de Rede por ligação	Incremento de Rede	Substituição de Rede	Extensão Total
	(hab)	(%)	(hab)	(un)	(m)	(m/ligação)	(m)	(m)	(m)
2016	297	89,0	265	76	1.233	16,3	0	0	1.233
2017	299	89,0	266	76	1.233	16,3	6	62	1.239
2018	300	89,0	267	76	1.239	16,3	6	62	1.245
2019	302	100,0	302	86	1.245	16,3	161	62	1.405
2020	303	100,0	303	87	1.405	16,3	7	70	1.412
2021	305	100,0	305	87	1.412	16,3	7	71	1.419
2022	306	100,0	306	87	1.419	16,3	7	71	1.426
2023	308	100,0	308	88	1.426	16,3	7	71	1.433
2024	309	100,0	309	88	1.433	16,3	7	72	1.440
2025	311	100,0	311	89	1.440	16,3	7	72	1.446
2026	312	100,0	312	89	1.446	16,3	7	72	1.453
2027	314	100,0	314	90	1.453	16,3	7	73	1.460
2028	315	100,0	315	90	1.460	16,3	7	73	1.467
2029	317	100,0	317	90	1.467	16,3	7	73	1.475
2030	318	100,0	318	91	1.475	16,3	7	74	1.482
2031	320	100,0	320	91	1.482	16,3	7	74	1.489
2032	321	100,0	321	92	1.489	16,3	7	74	1.496
2033	323	100,0	323	92	1.496	16,3	7	75	1.503
2034	324	100,0	324	93	1.503	16,3	7	75	1.510
2035	326	100,0	326	93	1.510	16,3	7	76	1.518

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

h) Massapé dos Paés

As informações atuais do SAA da zona urbana do distrito de Massapé dos Paés são apresentadas na **Tabela 6.50**.

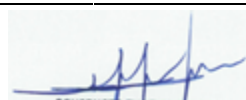
Tabela 6.50 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana do distrito de Massapé dos Paés.

Componente	Unidade	Valor
Rede de distribuição	m	1.845
Número de ligações ativas	unid.	113

Fonte: SAAE (2015).

Já a **Tabela 6.51** traz dados para uma análise do estudo da oferta e demanda de água no atual sistema de abastecimento de água do distrito.

O distrito é abastecido pelo SAAE sendo a água tratada em uma ETA do tipo compacta com vazão de produção de 1,67 L/s. Não será necessário realizar uma ampliação da produção


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Cláudio Guilherme S. Neto
 CREA - 12.945 - DCE



de água, uma vez que a produção existente é suficiente e a diminuição nas perdas de distribuição é um dos fatores que irá contribuir para que a demanda do sistema cresça pouco.

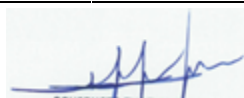
Todas essas estimativas levam em consideração a redução linear das perdas na distribuição, uma vez que o índice atual de perdas (IP) está em 29,7%, o que implica em um consumo *per capita* nominal atual de 170,18 L/hab./dia. Em longo prazo, espera-se conseguir reduzir este índice ao valor de 25%, resultando em um novo consumo *per capita* de 159,26 L/hab./dia. Ressalta-se que não há déficit para o dia de maior consumo.

Tabela 6.51 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.

PRODUÇÃO DE ÁGUA											
População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Perdas (%)	Vazão Média (L/s)	Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Média Total (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Produção Existente (L/s)	Déficit de Produção (L/s)	Ampliação da Produção (L/s)
396	100,0	396	29,7	0,55	0,23	0,78	0,94	1,41	1,67	0,73	0,00
398	100,0	398	29,4	0,55	0,23	0,78	0,94	1,41	1,67	0,73	0,00
400	100,0	400	29,2	0,56	0,23	0,78	0,94	1,41	1,67	0,73	0,00
402	100,0	402	28,9	0,56	0,23	0,79	0,94	1,41	1,67	0,73	0,00
404	100,0	404	28,7	0,56	0,23	0,79	0,94	1,42	1,67	0,73	0,00
406	100,0	406	28,4	0,56	0,22	0,79	0,94	1,42	1,67	0,73	0,00
408	100,0	408	28,2	0,57	0,22	0,79	0,95	1,42	1,67	0,72	0,00
410	100,0	410	27,9	0,57	0,22	0,79	0,95	1,42	1,67	0,72	0,00
412	100,0	412	27,7	0,57	0,22	0,79	0,95	1,42	1,67	0,72	0,00
414	100,0	414	27,5	0,57	0,22	0,79	0,95	1,42	1,67	0,72	0,00
416	100,0	416	27,2	0,58	0,22	0,79	0,95	1,43	1,67	0,72	0,00
418	100,0	418	27,0	0,58	0,21	0,79	0,95	1,43	1,67	0,72	0,00
420	100,0	420	26,7	0,58	0,21	0,80	0,95	1,43	1,67	0,72	0,00
422	100,0	422	26,5	0,59	0,21	0,80	0,96	1,43	1,67	0,71	0,00
424	100,0	424	26,2	0,59	0,21	0,80	0,96	1,44	1,67	0,71	0,00
426	100,0	426	26,0	0,59	0,21	0,80	0,96	1,44	1,67	0,71	0,00
428	100,0	428	25,7	0,59	0,21	0,80	0,96	1,44	1,67	0,71	0,00
430	100,0	430	25,5	0,60	0,20	0,80	0,96	1,44	1,67	0,71	0,00
432	100,0	432	25,2	0,60	0,20	0,80	0,96	1,44	1,67	0,71	0,00
434	100,0	434	25,0	0,60	0,20	0,80	0,96	1,45	1,67	0,71	0,00

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

A demanda de reservação atual do distrito de Massapê dos Paés está estimada em 27 m³, não há déficit de reservação, pois há uma reservação de 30 m³. No final de plano a demanda de reservação será de 28 m³, desse modo os reservatórios existentes no distrito serão suficientes para suprir a demanda, conforme apresentado na **Tabela 6.52**.


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme S. Neto
 CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.52** – Oferta e demanda de reservação de água tratada da zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.

DEMANDA RESERVAÇÃO DE ÁGUA									
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Demanda Reservação	Reservação Existente	Déficit de Reservação	Ampliação da Reservação
	(hab)	(%)	(hab)	(L/s)	(L/s)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)
2016	396	100,0	396	1	1	27	30	3	0
2017	398	100,0	398	1	1	27	30	3	0
2018	400	100,0	400	1	1	27	30	3	0
2019	402	100,0	402	1	1	27	30	3	0
2020	404	100,0	404	1	1	27	30	3	0
2021	406	100,0	406	1	1	27	30	3	0
2022	408	100,0	408	1	1	27	30	3	0
2023	410	100,0	410	1	1	27	30	3	0
2024	412	100,0	412	1	1	27	30	3	0
2025	414	100,0	414	1	1	27	30	3	0
2026	416	100,0	416	1	1	27	30	3	0
2027	418	100,0	418	1	1	27	30	3	0
2028	420	100,0	420	1	1	27	30	3	0
2029	422	100,0	422	1	1	28	30	2	0
2030	424	100,0	424	1	1	28	30	2	0
2031	426	100,0	426	1	1	28	30	2	0
2032	428	100,0	428	1	1	28	30	2	0
2033	430	100,0	430	1	1	28	30	2	0
2034	432	100,0	432	1	1	28	30	2	0
2035	434	100,0	434	1	1	28	30	2	0

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Quanto à demanda por ligações e cobertura da zona urbana de Massapê dos Paés, estima-se que aproximadamente 100% da população da zona urbana do distrito estão coberta pela rede de abastecimento de água, conforme **Tabela 6.53**. Em longo prazo, estima-se que a população e as ligações aumentem em aproximadamente 10%. A estimativa de densidade de habitantes por ligação é de 3,5 habitantes/ligação.

Quase todas as ligações atualmente possuem hidrômetros, implicando em um índice de hidrometração de 98%. Nos hidrômetros existentes, faz-se necessário a substituição destes a fim de evitar erros de calibração. Deve-se prever a instalação de novos hidrômetros em novas ligações, com vistas à manutenção do índice em 100%. Com relação aos hidrômetros, espera-se que todos os micro medidores com mais de 5 anos de uso sejam trocados e que haja uma periodicidade nesta atividade, o que resultará na substituição de 476 unidades em 20 anos.

Em relação à demanda de rede, estima-se 16,3 metros de rede por ligação a ser implantada. Estima-se que em longo prazo a extensão da rede de água atinja o patamar de 2.022

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

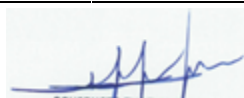


m e que sejam substituídos 1.831 m ao longo dos 20 anos de horizonte de planejamento, conforme **Tabela 6.53**. A taxa de substituição de rede anual utilizada foi de 5% a.a.

Tabela 6.53 – Oferta e demanda de hidrometração do SAA da zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.

DEMANDA DE CRESCIMENTO DAS ECONOMIAS DE ÁGUA									
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Ligações (un)	Ligações incrementais com hidrômetros (un)	Índice de hidrometração (%)	Número de ligações hidrometradas (un)	Déficit de Hidrômetros (un)	Substituição de Hidrômetros (un)
2016	396	100,0	396	113	0	98,0	111	2	0
2017	398	100,0	398	114	1	98,0	111	2	17
2018	400	100,0	400	114	1	98,0	112	2	17
2019	402	100,0	402	115	1	100,0	115	0	81
2020	404	100,0	404	115	1	100,0	115	0	1
2021	406	100,0	406	116	1	100,0	116	0	1
2022	408	100,0	408	117	1	100,0	117	0	17
2023	410	100,0	410	117	1	100,0	117	0	17
2024	412	100,0	412	118	1	100,0	118	0	81
2025	414	100,0	414	118	1	100,0	118	0	1
2026	416	100,0	416	119	1	100,0	119	0	1
2027	418	100,0	418	119	1	100,0	119	0	18
2028	420	100,0	420	120	1	100,0	120	0	18
2029	422	100,0	422	121	1	100,0	121	0	82
2030	424	100,0	424	121	1	100,0	121	0	2
2031	426	100,0	426	122	1	100,0	122	0	2
2032	428	100,0	428	122	1	100,0	122	0	18
2033	430	100,0	430	123	1	100,0	123	0	19
2034	432	100,0	432	123	1	100,0	123	0	83
2035	434	100,0	434	124	1	100,0	124	0	2

Fonte: Conducto Engenharia (2015).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.54** – Oferta e demanda de rede do SAA da zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.

DEMANDA REDE DE ABASTECIMENTO									
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Ligações (un)	Extensão de Rede Existente (m)	Extensão de Rede por ligação (m/ligação)	Incremento de Rede (m)	Substituição de Rede (m)	Extensão Total (m)
2016	396	100,0	396	113	1.845	16,3	0	0	1.845
2017	398	100,0	398	114	1.845	16,3	9	92	1.854
2018	400	100,0	400	114	1.854	16,3	9	93	1.863
2019	402	100,0	402	115	1.863	16,3	9	93	1.872
2020	404	100,0	404	115	1.872	16,3	9	94	1.881
2021	406	100,0	406	116	1.881	16,3	9	94	1.890
2022	408	100,0	408	117	1.890	16,3	9	95	1.899
2023	410	100,0	410	117	1.899	16,3	9	95	1.909
2024	412	100,0	412	118	1.909	16,3	9	95	1.918
2025	414	100,0	414	118	1.918	16,3	9	96	1.927
2026	416	100,0	416	119	1.927	16,3	9	96	1.936
2027	418	100,0	418	119	1.936	16,3	9	97	1.946
2028	420	100,0	420	120	1.946	16,3	9	97	1.955
2029	422	100,0	422	121	1.955	16,3	9	98	1.964
2030	424	100,0	424	121	1.964	16,3	9	98	1.974
2031	426	100,0	426	122	1.974	16,3	10	99	1.983
2032	428	100,0	428	122	1.983	16,3	10	99	1.993
2033	430	100,0	430	123	1.993	16,3	10	100	2.002
2034	432	100,0	432	123	2.002	16,3	10	100	2.012
2035	434	100,0	434	124	2.012	16,3	10	101	2.022

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

i) Olho D'Água do Bezerril

As informações atuais do SAA da zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril são apresentadas na **Tabela 6.55**.

Tabela 6.55 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.

Componente	Unidade	Valor
Rede de distribuição	m	1.510
Número de ligações ativas	unid.	93

Fonte: SAAE (2015).

Já a **Tabela 6.56** traz dados para uma análise do estudo da oferta e demanda de água no atual sistema de abastecimento de água do distrito.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



O distrito é abastecido pelo SAAE sendo a água tratada em uma ETA do tipo filtração lenta com vazão de produção de 4,44 L/s. Não será necessário realizar uma ampliação da produção de água, uma vez que a produção existente é suficiente e a diminuição nas perdas de distribuição é um dos fatores que irá contribuir para que a demanda do sistema cresça pouco.

Todas essas estimativas levam em consideração a redução linear das perdas na distribuição, uma vez que o índice atual de perdas (IP) está em 29,7%, o que implica em um consumo *per capita* nominal atual de 170,67 L/hab./dia. Em longo prazo, espera-se conseguir reduzir este índice ao valor de 25%, resultando em um novo consumo *per capita* de 160,63 L/hab./dia. Ressalta-se que não há déficit para o dia de maior consumo.

Tabela 6.56 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.

DEMANDA PRODUÇÃO DE ÁGUA												
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Perdas (%)	Vazão Média (L/s)	Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Média Total (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Produção Existente (L/s)	Déficit de Produção (L/s)	Ampliação da Produção (L/s)
2016	324	100,0	324	29,7	0,45	0,19	0,64	0,77	1,15	4,44	3,67	0,00
2017	326	100,0	326	29,4	0,45	0,19	0,64	0,77	1,15	4,44	3,67	0,00
2018	327	100,0	327	29,2	0,45	0,19	0,64	0,77	1,15	4,44	3,67	0,00
2019	329	100,0	329	28,9	0,46	0,19	0,64	0,77	1,16	4,44	3,67	0,00
2020	331	100,0	331	28,7	0,46	0,18	0,64	0,77	1,16	4,44	3,67	0,00
2021	332	100,0	332	28,4	0,46	0,18	0,64	0,77	1,16	4,44	3,67	0,00
2022	334	100,0	334	28,2	0,46	0,18	0,64	0,77	1,16	4,44	3,67	0,00
2023	335	100,0	335	27,9	0,47	0,18	0,65	0,78	1,16	4,44	3,66	0,00
2024	337	100,0	337	27,7	0,47	0,18	0,65	0,78	1,16	4,44	3,66	0,00
2025	339	100,0	339	27,5	0,47	0,18	0,65	0,78	1,17	4,44	3,66	0,00
2026	340	100,0	340	27,2	0,47	0,18	0,65	0,78	1,17	4,44	3,66	0,00
2027	342	100,0	342	27,0	0,47	0,18	0,65	0,78	1,17	4,44	3,66	0,00
2028	343	100,0	343	26,7	0,48	0,17	0,65	0,78	1,17	4,44	3,66	0,00
2029	345	100,0	345	26,5	0,48	0,17	0,65	0,78	1,17	4,44	3,66	0,00
2030	347	100,0	347	26,2	0,48	0,17	0,65	0,78	1,17	4,44	3,66	0,00
2031	348	100,0	348	26,0	0,48	0,17	0,65	0,78	1,18	4,44	3,66	0,00
2032	350	100,0	350	25,7	0,49	0,17	0,65	0,79	1,18	4,44	3,65	0,00
2033	352	100,0	352	25,5	0,49	0,17	0,66	0,79	1,18	4,44	3,65	0,00
2034	353	100,0	353	25,2	0,49	0,17	0,66	0,79	1,18	4,44	3,65	0,00
2035	355	100,0	355	25,0	0,49	0,16	0,66	0,79	1,18	4,44	3,65	0,00

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

A demanda de reservação atual do distrito Olho D'Água do Bezerril está estimada em 22 m³, não há déficit de reservação, pois há uma reservação de 78 m³. No final de plano a demanda de reservação será de 23 m³, desse modo os reservatórios existentes no distrito serão suficientes para suprir a demanda, conforme apresentado na **Tabela 6.57**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.57 – Oferta e demanda de reservação de água tratada da zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.

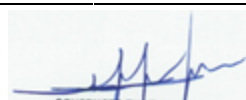
DEMANDA RESERVAÇÃO DE ÁGUA									
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Demanda Reservação	Reservação Existente	Déficit de Reservação	Ampliação da Reservação
	(hab)	(%)	(hab)	(L/s)	(L/s)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)
2016	324	100,0	324	1	1	22	78	55	0
2017	326	100,0	326	1	1	22	78	55	0
2018	327	100,0	327	1	1	22	78	55	0
2019	329	100,0	329	1	1	22	78	55	0
2020	331	100,0	331	1	1	22	78	55	0
2021	332	100,0	332	1	1	22	78	55	0
2022	334	100,0	334	1	1	22	78	55	0
2023	335	100,0	335	1	1	22	78	55	0
2024	337	100,0	337	1	1	22	78	55	0
2025	339	100,0	339	1	1	22	78	55	0
2026	340	100,0	340	1	1	22	78	55	0
2027	342	100,0	342	1	1	22	78	55	0
2028	343	100,0	343	1	1	22	78	55	0
2029	345	100,0	345	1	1	23	78	55	0
2030	347	100,0	347	1	1	23	78	55	0
2031	348	100,0	348	1	1	23	78	55	0
2032	350	100,0	350	1	1	23	78	55	0
2033	352	100,0	352	1	1	23	78	55	0
2034	353	100,0	353	1	1	23	78	55	0
2035	355	100,0	355	1	1	23	78	55	0

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Quanto à demanda por ligações e cobertura da zona urbana de Olho D'Água do Bezerril, estima-se que aproximadamente 100% da população da zona urbana do distrito estão coberta pela rede de abastecimento de água, conforme **Tabela 6.58**. Em longo prazo, estima-se que a população e as ligações aumentem em aproximadamente 10%. A estimativa de densidade de habitantes por ligação é de 3,5 habitantes/ligação.

Quase todas as ligações atualmente possuem hidrômetros, implicando em um índice de hidrometração de 100%. Nos hidrômetros existentes, faz-se necessário a substituição destes a fim de evitar erros de calibração. Deve-se prever a instalação de novos hidrômetros em novas ligações, com vistas à manutenção do índice em 100%. Com relação aos hidrômetros, espera-se que todos os micro medidores com mais de 5 anos de uso sejam trocados e que haja uma periodicidade nesta atividade, o que resultará na substituição de 390 unidades em 20 anos.

Em relação à demanda de rede, estima-se 16,3 metros de rede por ligação a ser implantada. Estima-se que em longo prazo a extensão da rede de água atinja o patamar de 1.654


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



m e que sejam substituídos 1.498 m ao longo dos 20 anos de horizonte de planejamento, conforme **Tabela 6.59**. A taxa de substituição de rede anual utilizada foi de 5% a.a.

Tabela 6.58 – Oferta e demanda de hidrometração do SAA da zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.

DEMANDA DE CRESCIMENTO DAS ECONOMIAS DE ÁGUA									
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Ligações (un)	Ligações incrementais com hidrômetros (un)	Índice de hidrometração (%)	Número de ligações hidrometradas (un)	Déficit de Hidrômetros (un)	Substituição de Hidrômetros (un)
2016	324	100,0	324	93	0	100,0	93	0	0
2017	326	100,0	326	93	0	100,0	93	0	14
2018	327	100,0	327	94	0	100,0	94	0	14
2019	329	100,0	329	94	0	100,0	94	0	66
2020	331	100,0	331	94	0	100,0	94	0	0
2021	332	100,0	332	95	0	100,0	95	0	0
2022	334	100,0	334	95	0	100,0	95	0	14
2023	335	100,0	335	96	0	100,0	96	0	14
2024	337	100,0	337	96	0	100,0	96	0	66
2025	339	100,0	339	97	0	100,0	97	0	1
2026	340	100,0	340	97	0	100,0	97	0	1
2027	342	100,0	342	98	0	100,0	98	0	15
2028	343	100,0	343	98	0	100,0	98	0	15
2029	345	100,0	345	99	0	100,0	99	0	66
2030	347	100,0	347	99	0	100,0	99	0	1
2031	348	100,0	348	100	0	100,0	100	0	1
2032	350	100,0	350	100	0	100,0	100	0	15
2033	352	100,0	352	101	0	100,0	101	0	15
2034	353	100,0	353	101	0	100,0	101	0	67
2035	355	100,0	355	101	0	100,0	101	0	2

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.59** – Oferta e demanda de rede do SAA da zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.

DEMANDA REDE DE ABASTECIMENTO									
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Ligações (un)	Extensão de Rede Existente (m)	Extensão de Rede por ligação (m/ligação)	Incremento de Rede (m)	Substituição de Rede (m)	Extensão Total (m)
2016	324	100,0	324	93	1.510	16,3	0	0	1.510
2017	326	100,0	326	93	1.510	16,3	7	75	1.517
2018	327	100,0	327	94	1.517	16,3	7	76	1.524
2019	329	100,0	329	94	1.524	16,3	7	76	1.532
2020	331	100,0	331	94	1.532	16,3	7	77	1.539
2021	332	100,0	332	95	1.539	16,3	7	77	1.547
2022	334	100,0	334	95	1.547	16,3	7	77	1.554
2023	335	100,0	335	96	1.554	16,3	7	78	1.562
2024	337	100,0	337	96	1.562	16,3	8	78	1.569
2025	339	100,0	339	97	1.569	16,3	8	78	1.577
2026	340	100,0	340	97	1.577	16,3	8	79	1.584
2027	342	100,0	342	98	1.584	16,3	8	79	1.592
2028	343	100,0	343	98	1.592	16,3	8	80	1.600
2029	345	100,0	345	99	1.600	16,3	8	80	1.607
2030	347	100,0	347	99	1.607	16,3	8	80	1.615
2031	348	100,0	348	100	1.615	16,3	8	81	1.623
2032	350	100,0	350	100	1.623	16,3	8	81	1.631
2033	352	100,0	352	101	1.631	16,3	8	82	1.638
2034	353	100,0	353	101	1.638	16,3	8	82	1.646
2035	355	100,0	355	101	1.646	16,3	8	82	1.654

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

j) Olho D'Água dos Facundos

As informações atuais do SAA da zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos são apresentadas na **Tabela 6.60**.

Tabela 6.60 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.

Componente	Unidade	Valor
Rede de distribuição	m	642
Número de ligações ativas	unid.	39

Fonte: SAAE (2015).

Já a **Tabela 6.61** traz dados para uma análise do estudo da oferta e demanda de água no atual sistema de abastecimento de água do distrito.





O distrito é abastecido pelo SAAE sendo a água tratada em uma ETA do tipo compacta com vazão de produção de 1,39 L/s. Não será necessário realizar uma ampliação da produção de água, uma vez que a produção existente é suficiente e a diminuição nas perdas de distribuição é um dos fatores que irá contribuir para que a demanda do sistema cresça pouco.

Todas essas estimativas levam em consideração a redução linear das perdas na distribuição, uma vez que o índice atual de perdas (IP) está em 29,7%, o que implica em um consumo *per capita* nominal atual de 169,04 L/hab./dia. Em longo prazo, espera-se conseguir reduzir este índice ao valor de 25%, resultando em um novo consumo *per capita* de 160,21 L/hab./dia. Ressalta-se que não há déficit para o dia de maior consumo.

Tabela 6.61 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.

DEMANDA PRODUÇÃO DE ÁGUA												
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Perdas (%)	Vazão Média (L/s)	Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Média Total (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Produção Existente (L/s)	Déficit de Produção (L/s)	Ampliação da Produção (L/s)
2016	138	100,0	138	29,7	0,19	0,08	0,27	0,33	0,49	1,39	1,06	0,00
2017	139	100,0	139	29,4	0,19	0,08	0,27	0,33	0,49	1,39	1,06	0,00
2018	139	100,0	139	29,2	0,19	0,08	0,27	0,33	0,49	1,39	1,06	0,00
2019	140	100,0	140	28,9	0,19	0,08	0,27	0,33	0,49	1,39	1,06	0,00
2020	141	100,0	141	28,7	0,20	0,08	0,27	0,33	0,49	1,39	1,06	0,00
2021	141	100,0	141	28,4	0,20	0,08	0,27	0,33	0,49	1,39	1,06	0,00
2022	142	100,0	142	28,2	0,20	0,08	0,27	0,33	0,49	1,39	1,06	0,00
2023	143	100,0	143	27,9	0,20	0,08	0,27	0,33	0,49	1,39	1,06	0,00
2024	143	100,0	143	27,7	0,20	0,08	0,28	0,33	0,50	1,39	1,06	0,00
2025	144	100,0	144	27,5	0,20	0,08	0,28	0,33	0,50	1,39	1,06	0,00
2026	145	100,0	145	27,2	0,20	0,08	0,28	0,33	0,50	1,39	1,06	0,00
2027	145	100,0	145	27,0	0,20	0,07	0,28	0,33	0,50	1,39	1,06	0,00
2028	146	100,0	146	26,7	0,20	0,07	0,28	0,33	0,50	1,39	1,06	0,00
2029	147	100,0	147	26,5	0,20	0,07	0,28	0,33	0,50	1,39	1,06	0,00
2030	148	100,0	148	26,2	0,20	0,07	0,28	0,33	0,50	1,39	1,06	0,00
2031	148	100,0	148	26,0	0,21	0,07	0,28	0,33	0,50	1,39	1,06	0,00
2032	149	100,0	149	25,7	0,21	0,07	0,28	0,33	0,50	1,39	1,06	0,00
2033	150	100,0	150	25,5	0,21	0,07	0,28	0,33	0,50	1,39	1,06	0,00
2034	150	100,0	150	25,2	0,21	0,07	0,28	0,34	0,50	1,39	1,05	0,00
2035	151	100,0	151	25,0	0,21	0,07	0,28	0,34	0,50	1,39	1,05	0,00

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

A demanda de reservação atual do distrito Olho D'Água dos Facundos está estimada em 9 m³, não há déficit de reservação, pois há uma reservação de 10 m³. No final de plano a demanda de reservação será de 10 m³, desse modo os reservatórios existentes no distrito serão suficientes para suprir a demanda, conforme apresentado na **Tabela 6.62**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.62 – Oferta e demanda de reservação de água tratada da zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.

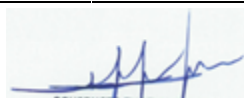
DEMANDA RESERVAÇÃO DE ÁGUA									
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Demanda Reservação	Reservação Existente	Déficit de Reservação	Ampliação da Reservação
	(hab)	(%)	(hab)	(L/s)	(L/s)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)
2016	138	100,0	138	0	0	9	10	1	0
2017	139	100,0	139	0	0	9	10	1	0
2018	139	100,0	139	0	0	9	10	1	0
2019	140	100,0	140	0	0	9	10	1	0
2020	141	100,0	141	0	0	9	10	1	0
2021	141	100,0	141	0	0	9	10	1	0
2022	142	100,0	142	0	0	9	10	1	0
2023	143	100,0	143	0	0	9	10	1	0
2024	143	100,0	143	0	0	10	10	0	0
2025	144	100,0	144	0	0	10	10	0	0
2026	145	100,0	145	0	0	10	10	0	0
2027	145	100,0	145	0	0	10	10	0	0
2028	146	100,0	146	0	0	10	10	0	0
2029	147	100,0	147	0	0	10	10	0	0
2030	148	100,0	148	0	0	10	10	0	0
2031	148	100,0	148	0	1	10	10	0	0
2032	149	100,0	149	0	1	10	10	0	0
2033	150	100,0	150	0	1	10	10	0	0
2034	150	100,0	150	0	1	10	10	0	0
2035	151	100,0	151	0	1	10	10	0	0

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Quanto à demanda por ligações e cobertura da zona urbana de Olho D'Água dos Facundos, estima-se que aproximadamente 100% da população da zona urbana do distrito estão coberta pela rede de abastecimento de água, conforme **Tabela 6.63**. Em longo prazo, estima-se que a população e as ligações aumentem em aproximadamente 10%. A estimativa de densidade de habitantes por ligação é de 3,5 habitantes/ligação.

Quase todas as ligações atualmente possuem hidrômetros, implicando em um índice de hidrometração de 98%, sendo adotado como medida em curto prazo 100% de hidrometração. Nos hidrômetros existentes, faz-se necessário a substituição destes a fim de evitar erros de calibração. Deve-se prever a instalação de novos hidrômetros em novas ligações, com vistas à manutenção do índice em 100%. Com relação aos hidrômetros, espera-se que todos os micro medidores com mais de 5 anos de uso sejam trocados e que haja uma periodicidade nesta atividade, o que resultará na substituição de 166 unidades em 20 anos.

Em relação à demanda de rede, estima-se 16,3 metros de rede por ligação a ser implantada. Estima-se que em longo prazo a extensão da rede de água atinja o patamar de 704


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

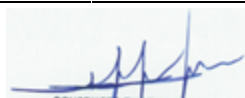


m e que sejam substituídos 637 m ao longo dos 20 anos de horizonte de planejamento, conforme **Tabela 6.64**. A taxa de substituição de rede anual utilizada foi de 5% a.a.

Tabela 6.63 – Oferta e demanda de hidrometração do SAA da zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.

DEMANDA DE CRESCIMENTO DAS ECONOMIAS DE ÁGUA									
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Ligações	Ligações incrementais com hidrômetros	Índice de hidrometração	Número de ligações hidrometradas	Déficit de Hidrômetros	Substituição d Hidrômetros
	(hab)	(%)	(hab)	(un)	(un)	(%)	(un)	(un)	(un)
2016	138	100,0	138	39	0	98,0	39	1	0
2017	139	100,0	139	40	0	98,0	39	1	6
2018	139	100,0	139	40	0	98,0	39	1	6
2019	140	100,0	140	40	0	100,0	40	0	28
2020	141	100,0	141	40	0	100,0	40	0	0
2021	141	100,0	141	40	0	100,0	40	0	0
2022	142	100,0	142	41	0	100,0	41	0	6
2023	143	100,0	143	41	0	100,0	41	0	6
2024	143	100,0	143	41	0	100,0	41	0	28
2025	144	100,0	144	41	0	100,0	41	0	0
2026	145	100,0	145	41	0	100,0	41	0	0
2027	145	100,0	145	42	0	100,0	42	0	6
2028	146	100,0	146	42	0	100,0	42	0	6
2029	147	100,0	147	42	0	100,0	42	0	29
2030	148	100,0	148	42	0	100,0	42	0	1
2031	148	100,0	148	42	0	100,0	42	0	1
2032	149	100,0	149	43	0	100,0	43	0	6
2033	150	100,0	150	43	0	100,0	43	0	6
2034	150	100,0	150	43	0	100,0	43	0	29
2035	151	100,0	151	43	0	100,0	43	0	1

Fonte: Conducto Engenharia (2015).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.64** – Oferta e demanda de rede do SAA da zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.

DEMANDA REDE DE ABASTECIMENTO									
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Ligações (un)	Extensão de Rede Existente (m)	Extensão de Rede por ligação (m/ligação)	Incremento de Rede (m)	Substituição de Rede (m)	Extensão Total (m)
2016	138	100,0	138	39	642	16,3	0	0	642
2017	139	100,0	139	40	642	16,3	3	32	645
2018	139	100,0	139	40	645	16,3	3	32	649
2019	140	100,0	140	40	649	16,3	3	32	652
2020	141	100,0	141	40	652	16,3	3	33	655
2021	141	100,0	141	40	655	16,3	3	33	658
2022	142	100,0	142	41	658	16,3	3	33	661
2023	143	100,0	143	41	661	16,3	3	33	664
2024	143	100,0	143	41	664	16,3	3	33	667
2025	144	100,0	144	41	667	16,3	3	33	671
2026	145	100,0	145	41	671	16,3	3	34	674
2027	145	100,0	145	42	674	16,3	3	34	677
2028	146	100,0	146	42	677	16,3	3	34	680
2029	147	100,0	147	42	680	16,3	3	34	684
2030	148	100,0	148	42	684	16,3	3	34	687
2031	148	100,0	148	42	687	16,3	3	34	690
2032	149	100,0	149	43	690	16,3	3	35	694
2033	150	100,0	150	43	694	16,3	3	35	697
2034	150	100,0	150	43	697	16,3	3	35	700
2035	151	100,0	151	43	700	16,3	3	35	704

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

k) Poço da Pedra

As informações atuais do SAA da zona urbana do distrito de Poço da Pedra são apresentadas na **Tabela 6.65**.

Tabela 6.65 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.

Componente	Unidade	Valor
Rede de distribuição	m	1.083
Número de ligações ativas	unid.	66

Fonte: SAAE (2015).

Já a **Tabela 6.66** traz dados para uma análise do estudo da oferta e demanda de água no atual sistema de abastecimento de água do distrito.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



O distrito é abastecido pelo SAAE sendo a água tratada em uma ETA do tipo compacta com vazão de produção de 3,06 L/s. Não será necessário realizar uma ampliação da produção de água, uma vez que a produção existente é suficiente e a diminuição nas perdas de distribuição é um dos fatores que irá contribuir para que a demanda do sistema cresça pouco.

Todas essas estimativas levam em consideração a redução linear das perdas na distribuição, uma vez que o índice atual de perdas (IP) está em 29,7%, o que implica em um consumo *per capita* nominal atual de 170,58 L/hab./dia. Em longo prazo, espera-se conseguir reduzir este índice ao valor de 25%, resultando em um novo consumo *per capita* de 159,25 L/hab./dia. Ressalta-se que não há déficit para o dia de maior consumo.

Tabela 6.66 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana do distrito de Poço da Pedra.

DEMANDA PRODUÇÃO DE ÁGUA												
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Perdas (%)	Vazão Média (L/s)	Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Média Total (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Produção Existente (L/s)	Déficit de Produção (L/s)	Ampliação da Produção (L/s)
2016	233	100,0	233	29,7	0,32	0,14	0,46	0,55	0,83	3,06	2,51	0,00
2017	234	100,0	234	29,4	0,32	0,14	0,46	0,55	0,83	3,06	2,51	0,00
2018	235	100,0	235	29,2	0,33	0,13	0,46	0,55	0,83	3,06	2,51	0,00
2019	236	100,0	236	28,9	0,33	0,13	0,46	0,55	0,83	3,06	2,51	0,00
2020	237	100,0	237	28,7	0,33	0,13	0,46	0,55	0,83	3,06	2,51	0,00
2021	238	100,0	238	28,4	0,33	0,13	0,46	0,55	0,83	3,06	2,51	0,00
2022	239	100,0	239	28,2	0,33	0,13	0,46	0,56	0,83	3,06	2,50	0,00
2023	241	100,0	241	27,9	0,33	0,13	0,46	0,56	0,83	3,06	2,50	0,00
2024	242	100,0	242	27,7	0,34	0,13	0,46	0,56	0,84	3,06	2,50	0,00
2025	243	100,0	243	27,5	0,34	0,13	0,46	0,56	0,84	3,06	2,50	0,00
2026	244	100,0	244	27,2	0,34	0,13	0,47	0,56	0,84	3,06	2,50	0,00
2027	245	100,0	245	27,0	0,34	0,13	0,47	0,56	0,84	3,06	2,50	0,00
2028	246	100,0	246	26,7	0,34	0,12	0,47	0,56	0,84	3,06	2,50	0,00
2029	248	100,0	248	26,5	0,34	0,12	0,47	0,56	0,84	3,06	2,50	0,00
2030	249	100,0	249	26,2	0,35	0,12	0,47	0,56	0,84	3,06	2,50	0,00
2031	250	100,0	250	26,0	0,35	0,12	0,47	0,56	0,84	3,06	2,50	0,00
2032	251	100,0	251	25,7	0,35	0,12	0,47	0,56	0,85	3,06	2,50	0,00
2033	252	100,0	252	25,5	0,35	0,12	0,47	0,56	0,85	3,06	2,50	0,00
2034	254	100,0	254	25,2	0,35	0,12	0,47	0,57	0,85	3,06	2,49	0,00
2035	255	100,0	255	25,0	0,35	0,12	0,47	0,57	0,85	3,06	2,49	0,00

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

A demanda de reservação atual do distrito Poço da Pedra está estimada em 16 m³, não há déficit de reservação, pois há uma reservação de 81 m³. No final de plano a demanda de reservação permanecerá de 16 m³, desse modo os reservatórios existentes no distrito serão suficientes para suprir a demanda, conforme apresentado na **Tabela 6.67**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.67 – Oferta e demanda de reservação de água tratada da zona urbana do distrito de Poço da Pedra.

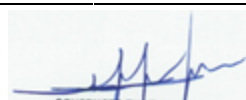
DEMANDA RESERVAÇÃO DE ÁGUA									
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Demanda Reservação	Reservação Existente	Déficit de Reservação	Ampliação da Reservação
	(hab)	(%)	(hab)	(L/s)	(L/s)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)
2016	233	100,0	233	1	1	16	81	65	0
2017	234	100,0	234	1	1	16	81	65	0
2018	235	100,0	235	1	1	16	81	65	0
2019	236	100,0	236	1	1	16	81	65	0
2020	237	100,0	237	1	1	16	81	65	0
2021	238	100,0	238	1	1	16	81	65	0
2022	239	100,0	239	1	1	16	81	65	0
2023	241	100,0	241	1	1	16	81	65	0
2024	242	100,0	242	1	1	16	81	65	0
2025	243	100,0	243	1	1	16	81	65	0
2026	244	100,0	244	1	1	16	81	65	0
2027	245	100,0	245	1	1	16	81	65	0
2028	246	100,0	246	1	1	16	81	65	0
2029	248	100,0	248	1	1	16	81	65	0
2030	249	100,0	249	1	1	16	81	65	0
2031	250	100,0	250	1	1	16	81	65	0
2032	251	100,0	251	1	1	16	81	65	0
2033	252	100,0	252	1	1	16	81	65	0
2034	254	100,0	254	1	1	16	81	65	0
2035	255	100,0	255	1	1	16	81	65	0

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Quanto à demanda por ligações e cobertura da zona urbana de Poço da Pedra, estima-se que aproximadamente 100% da população da zona urbana do distrito estão coberta pela rede de abastecimento de água, conforme **Tabela 6.68**. Em longo prazo, estima-se que a população e as ligações aumentem em aproximadamente 10%. A estimativa de densidade de habitantes por ligação é de 3,5 habitantes/ligação.

Quase todas as ligações atualmente possuem hidrômetros, implicando em um índice de hidrometração de 98%, sendo adotado como medida em curto prazo 100% de hidrometração. Nos hidrômetros existentes, faz-se necessário a substituição destes a fim de evitar erros de calibração. Deve-se prever a instalação de novos hidrômetros em novas ligações, com vistas à manutenção do índice em 100%. Com relação aos hidrômetros, espera-se que todos os micro medidores com mais de 5 anos de uso sejam trocados e que haja uma periodicidade nesta atividade, o que resultará na substituição de 280 unidades em 20 anos.

Em relação à demanda de rede, estima-se 16,3 metros de rede por ligação a ser implantada. Estima-se que em longo prazo a extensão da rede de água atinja o patamar de 1.187


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



m e que sejam substituídos 1.075 m ao longo dos 20 anos de horizonte de planejamento, conforme **Tabela 6.69**. A taxa de substituição de rede anual utilizada foi de 5% a.a.

Tabela 6.68 – Oferta e Demanda de hidrometração do SAA da Zona Urbana do distrito de Poço da Pedra.

DEMANDA DE CRESCIMENTO DAS ECONOMIAS DE ÁGUA									
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Ligações	Ligações incrementais com hidrômetros	Índice de hidrometração	Número de ligações hidrometradas	Déficit de Hidrômetros	Substituição de Hidrômetros
	(hab)	(%)	(hab)	(un)	(un)	(%)	(un)	(un)	(un)
2016	233	100,0	233	66	0	98,0	65	1	0
2017	234	100,0	234	67	0	98,0	65	1	10
2018	235	100,0	235	67	0	98,0	66	1	10
2019	236	100,0	236	67	0	100,0	67	0	47
2020	237	100,0	237	68	0	100,0	68	0	0
2021	238	100,0	238	68	0	100,0	68	0	0
2022	239	100,0	239	68	0	100,0	68	0	10
2023	241	100,0	241	69	0	100,0	69	0	10
2024	242	100,0	242	69	0	100,0	69	0	48
2025	243	100,0	243	69	0	100,0	69	0	1
2026	244	100,0	244	70	0	100,0	70	0	1
2027	245	100,0	245	70	0	100,0	70	0	10
2028	246	100,0	246	70	0	100,0	70	0	11
2029	248	100,0	248	71	0	100,0	71	0	48
2030	249	100,0	249	71	0	100,0	71	0	1
2031	250	100,0	250	71	0	100,0	71	0	1
2032	251	100,0	251	72	0	100,0	72	0	11
2033	252	100,0	252	72	0	100,0	72	0	11
2034	254	100,0	254	72	0	100,0	72	0	48
2035	255	100,0	255	73	0	100,0	73	0	1

Fonte: Consucto Engenharia (2015).

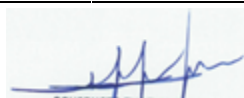

 CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme S. Neto
 CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.69 – Oferta e Demanda de Rede do SAA da Zona Urbana do distrito de Poço da Pedra

DEMANDA REDE DE ABASTECIMENTO									
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Ligações (un)	Extensão de Rede Existente (m)	Extensão de Rede por ligação (m/ligação)	Incremento de Rede (m)	Substituição de Rede (m)	Extensão Total (m)
2016	233	100,0	233	66	1.083	16,3	0	0	1.083
2017	234	100,0	234	67	1.083	16,3	5	54	1.089
2018	235	100,0	235	67	1.089	16,3	5	54	1.094
2019	236	100,0	236	67	1.094	16,3	5	55	1.099
2020	237	100,0	237	68	1.099	16,3	5	55	1.104
2021	238	100,0	238	68	1.104	16,3	5	55	1.110
2022	239	100,0	239	68	1.110	16,3	5	55	1.115
2023	241	100,0	241	69	1.115	16,3	5	56	1.120
2024	242	100,0	242	69	1.120	16,3	5	56	1.126
2025	243	100,0	243	69	1.126	16,3	5	56	1.131
2026	244	100,0	244	70	1.131	16,3	5	57	1.137
2027	245	100,0	245	70	1.137	16,3	5	57	1.142
2028	246	100,0	246	70	1.142	16,3	6	57	1.148
2029	248	100,0	248	71	1.148	16,3	6	57	1.153
2030	249	100,0	249	71	1.153	16,3	6	58	1.159
2031	250	100,0	250	71	1.159	16,3	6	58	1.164
2032	251	100,0	251	72	1.164	16,3	6	58	1.170
2033	252	100,0	252	72	1.170	16,3	6	58	1.175
2034	254	100,0	254	72	1.175	16,3	6	59	1.181
2035	255	100,0	255	73	1.181	16,3	6	59	1.187

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

l) Várzea da Ipueira

As informações atuais do SAA da zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira são apresentadas na **Tabela 6.70**.

Tabela 6.70 – Resumo do sistema de abastecimento de água da zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.

Componente	Unidade	Valor
Rede de distribuição	m	1.083
Número de ligações ativas	unid.	66

Fonte: SAAE (2015).

Já a **Tabela 6.71** traz dados para uma análise do estudo da oferta e demanda de água no atual sistema de abastecimento de água do distrito.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - DCE



A produção de água existente é de 0,37 L/s, havendo um déficit de -0,18 L/s. Por isso, em curto prazo está previsto ampliação de 0,20 L/s na produção. Após essa ampliação, até o final do plano, não haverá déficit de produção.

Todas essas estimativas levam em consideração a redução linear das perdas na distribuição, uma vez que o índice atual de perdas (IP) está em 29,7%, o que implica em um consumo *per capita* nominal atual de 170,58 L/hab./dia. Em longo prazo, espera-se conseguir reduzir este índice ao valor de 25%, resultando em um novo consumo *per capita* de 159,25 L/hab./dia. Ressalta-se que não há déficit para o dia de maior consumo.

Tabela 6.71 – Oferta e demanda de produção de água tratada da zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira.

DEMANDA PRODUÇÃO DE ÁGUA												
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Perdas (%)	Vazão Média (L/s)	Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Média Total (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Produção Existente (L/s)	Déficit de Produção (L/s)	Ampliação da Produção (L/s)
2016	233	100,0	233	29,7	0,32	0,14	0,46	0,55	0,83	0,37	-0,18	0,00
2017	234	100,0	234	29,4	0,32	0,14	0,46	0,55	0,83	0,37	-0,18	0,00
2018	235	100,0	235	29,2	0,33	0,13	0,46	0,55	0,83	0,37	-0,19	0,00
2019	236	100,0	236	28,9	0,33	0,13	0,46	0,55	0,83	0,37	-0,19	0,20
2020	237	100,0	237	28,7	0,33	0,13	0,46	0,55	0,83	0,57	0,01	0,00
2021	238	100,0	238	28,4	0,33	0,13	0,46	0,55	0,83	0,57	0,01	0,00
2022	239	100,0	239	28,2	0,33	0,13	0,46	0,56	0,83	0,57	0,01	0,00
2023	241	100,0	241	27,9	0,33	0,13	0,46	0,56	0,83	0,57	0,01	0,00
2024	242	100,0	242	27,7	0,34	0,13	0,46	0,56	0,84	0,57	0,01	0,00
2025	243	100,0	243	27,5	0,34	0,13	0,46	0,56	0,84	0,57	0,01	0,00
2026	244	100,0	244	27,2	0,34	0,13	0,47	0,56	0,84	0,57	0,01	0,00
2027	245	100,0	245	27,0	0,34	0,13	0,47	0,56	0,84	0,57	0,01	0,00
2028	246	100,0	246	26,7	0,34	0,12	0,47	0,56	0,84	0,57	0,01	0,00
2029	248	100,0	248	26,5	0,34	0,12	0,47	0,56	0,84	0,57	0,01	0,00
2030	249	100,0	249	26,2	0,35	0,12	0,47	0,56	0,84	0,57	0,01	0,00
2031	250	100,0	250	26,0	0,35	0,12	0,47	0,56	0,84	0,57	0,00	0,00
2032	251	100,0	251	25,7	0,35	0,12	0,47	0,56	0,85	0,57	0,00	0,00
2033	252	100,0	252	25,5	0,35	0,12	0,47	0,56	0,85	0,57	0,00	0,00
2034	254	100,0	254	25,2	0,35	0,12	0,47	0,57	0,85	0,57	0,00	0,00
2035	255	100,0	255	25,0	0,35	0,12	0,47	0,57	0,85	0,57	0,00	0,00

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

A demanda de reservação atual do distrito Poço da Pedra está estimada em 16 m³, não há déficit de reservação, pois há uma reservação de 30 m³. No final de plano a demanda de reservação permanecerá de 16 m³, desse modo os reservatórios existentes no distrito serão suficientes para suprir a demanda, conforme apresentado na **Tabela 6.72**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.72 – Oferta e demanda de reservação de água tratada da zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira.

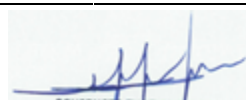
DEMANDA RESERVAÇÃO DE ÁGUA									
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Demanda Reservação	Reservação Existente	Déficit de Reservação	Ampliação da Reservação
	(hab)	(%)	(hab)	(L/s)	(L/s)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)
2016	233	100,0	233	1	1	16	30	14	0
2017	234	100,0	234	1	1	16	30	14	0
2018	235	100,0	235	1	1	16	30	14	0
2019	236	100,0	236	1	1	16	30	14	0
2020	237	100,0	237	1	1	16	30	14	0
2021	238	100,0	238	1	1	16	30	14	0
2022	239	100,0	239	1	1	16	30	14	0
2023	241	100,0	241	1	1	16	30	14	0
2024	242	100,0	242	1	1	16	30	14	0
2025	243	100,0	243	1	1	16	30	14	0
2026	244	100,0	244	1	1	16	30	14	0
2027	245	100,0	245	1	1	16	30	14	0
2028	246	100,0	246	1	1	16	30	14	0
2029	248	100,0	248	1	1	16	30	14	0
2030	249	100,0	249	1	1	16	30	14	0
2031	250	100,0	250	1	1	16	30	14	0
2032	251	100,0	251	1	1	16	30	14	0
2033	252	100,0	252	1	1	16	30	14	0
2034	254	100,0	254	1	1	16	30	14	0
2035	255	100,0	255	1	1	16	30	14	0

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Quanto à demanda por ligações e cobertura da zona urbana de Poço da Pedra, estima-se que aproximadamente 100% da população da zona urbana do distrito estão coberta pela rede de abastecimento de água, conforme **Tabela 6.73**. Em longo prazo, estima-se que a população e as ligações aumentem em aproximadamente 10%. A estimativa de densidade de habitantes por ligação é de 3,5 habitantes/ligação.

Quase todas as ligações atualmente possuem hidrômetros, implicando em um índice de hidrometração de 97%, sendo adotado como medida em curto prazo 100% de hidrometração. Nos hidrômetros existentes, faz-se necessário a substituição destes a fim de evitar erros de calibração. Deve-se prever a instalação de novos hidrômetros em novas ligações, com vistas à manutenção do índice em 100%. Com relação aos hidrômetros, espera-se que todos os micro medidores com mais de 5 anos de uso sejam trocados e que haja uma periodicidade nesta atividade, o que resultará na substituição de 280 unidades em 20 anos.

Em relação à demanda de rede, estima-se 16,3 metros de rede por ligação a ser implantada. Estima-se que em longo prazo a extensão da rede de água atinja o patamar de 1.187


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme S. Neto
 CREA - 12.945 - DCE



m e que sejam substituídos 1.075 m ao longo dos 20 anos de horizonte de planejamento, conforme **Tabela 6.74**. A taxa de substituição de rede anual utilizada foi de 5% a.a.

Tabela 6.73 – Oferta e Demanda de hidrometração do SAA da Zona Urbana do distrito de Várzea da Ipueira.

DEMANDA DE CRESCIMENTO DAS ECONOMIAS DE ÁGUA									
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Ligações	Ligações incrementais com hidrômetros	Índice de hidrometração	Número de ligações hidrometradas	Déficit de Hidrômetros	Substituição de Hidrômetros
	(hab)	(%)	(hab)	(un)	(un)	(%)	(un)	(un)	(un)
2016	233	100,0	233	66	0	97,0	64	2	0
2017	234	100,0	234	67	0	97,0	65	2	10
2018	235	100,0	235	67	0	97,0	65	2	10
2019	236	100,0	236	67	0	100,0	67	0	48
2020	237	100,0	237	68	0	100,0	68	0	0
2021	238	100,0	238	68	0	100,0	68	0	0
2022	239	100,0	239	68	0	100,0	68	0	10
2023	241	100,0	241	69	0	100,0	69	0	10
2024	242	100,0	242	69	0	100,0	69	0	48
2025	243	100,0	243	69	0	100,0	69	0	1
2026	244	100,0	244	70	0	100,0	70	0	1
2027	245	100,0	245	70	0	100,0	70	0	10
2028	246	100,0	246	70	0	100,0	70	0	10
2029	248	100,0	248	71	0	100,0	71	0	48
2030	249	100,0	249	71	0	100,0	71	0	1
2031	250	100,0	250	71	0	100,0	71	0	1
2032	251	100,0	251	72	0	100,0	72	0	11
2033	252	100,0	252	72	0	100,0	72	0	11
2034	254	100,0	254	72	0	100,0	72	0	49
2035	255	100,0	255	73	0	100,0	73	0	1

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

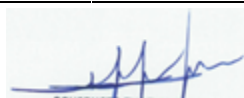
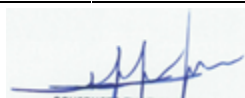

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.74 – Oferta e Demanda de Rede do SAA da Zona Urbana do distrito de Várzea da Ipueira.

DEMANDA REDE DE ABASTECIMENTO									
Ano	População Total (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Ligações (un)	Extensão de Rede Existente (m)	Extensão de Rede por ligação (m/ligação)	Incremento de Rede (m)	Substituição de Rede (m)	Extensão Total (m)
2016	233	100,0	233	66	1.083	16,3	0	0	1.083
2017	234	100,0	234	67	1.083	16,3	5	54	1.089
2018	235	100,0	235	67	1.089	16,3	5	54	1.094
2019	236	100,0	236	67	1.094	16,3	5	55	1.099
2020	237	100,0	237	68	1.099	16,3	5	55	1.104
2021	238	100,0	238	68	1.104	16,3	5	55	1.110
2022	239	100,0	239	68	1.110	16,3	5	55	1.115
2023	241	100,0	241	69	1.115	16,3	5	56	1.120
2024	242	100,0	242	69	1.120	16,3	5	56	1.126
2025	243	100,0	243	69	1.126	16,3	5	56	1.131
2026	244	100,0	244	70	1.131	16,3	5	57	1.137
2027	245	100,0	245	70	1.137	16,3	5	57	1.142
2028	246	100,0	246	70	1.142	16,3	6	57	1.148
2029	248	100,0	248	71	1.148	16,3	6	57	1.153
2030	249	100,0	249	71	1.153	16,3	6	58	1.159
2031	250	100,0	250	71	1.159	16,3	6	58	1.164
2032	251	100,0	251	72	1.164	16,3	6	58	1.170
2033	252	100,0	252	72	1.170	16,3	6	58	1.175
2034	254	100,0	254	72	1.175	16,3	6	59	1.181
2035	255	100,0	255	73	1.181	16,3	6	59	1.187

Fonte: Consducto Engenharia (2015).


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
 CREA - 12.945 - DCE



6.3.2. Esgotamento sanitário

a) Águas Belas

Quanto ao Sistema de Esgotamento no distrito de Águas Belas, este é inexistente. Muitos utilizam soluções individuais inadequadas ou lançam os efluentes domésticos sem tratamento nas ruas. De forma a universalizar o serviço, planeja-se que em médio prazo toda a população urbana do distrito esteja coberta pela rede de esgoto e que a implantação se dará em uma etapa. Para isso, será necessária a instalação de uma ETE com capacidade de tratamento estimada em 0,55 L/s, atendendo uma população estimada em 398 habitantes para final de plano, conforme apresentado na **Tabela 6.75**.

Tabela 6.75 – Oferta e demanda de tratamento de esgoto para a zona urbana do distrito de Águas Belas.

DEMANDA TRATAMENTO DE ESGOTOS									
Ano	População (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Vazão Doméstica (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão Média (L/s)	Capacidade Instalada da ETE (L/s)	Déficit de Tratamento (L/s)	Ampliação de Tratamento (L/s)
2016	363	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	365	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	367	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	369	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	370	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	372	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	374	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	376	100,0	376	0,42	0,09	0,50	0,00	-0,50	0,55
2024	378	100,0	378	0,42	0,09	0,51	0,55	0,04	0,00
2025	379	100,0	379	0,42	0,09	0,51	0,55	0,04	0,00
2026	381	100,0	381	0,42	0,09	0,51	0,55	0,04	0,00
2027	383	100,0	383	0,43	0,09	0,51	0,55	0,04	0,00
2028	385	100,0	385	0,43	0,09	0,52	0,55	0,03	0,00
2029	387	100,0	387	0,43	0,09	0,52	0,55	0,03	0,00
2030	389	100,0	389	0,43	0,09	0,52	0,55	0,03	0,00
2031	390	100,0	390	0,43	0,09	0,52	0,55	0,03	0,00
2032	392	100,0	392	0,44	0,09	0,53	0,55	0,02	0,00
2033	394	100,0	394	0,44	0,09	0,53	0,55	0,02	0,00
2034	396	100,0	396	0,44	0,09	0,53	0,55	0,02	0,00
2035	398	100,0	398	0,44	0,09	0,53	0,55	0,02	0,00

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.76 – Oferta e demanda de rede de esgoto para a zona urbana do distrito de Água Belas.

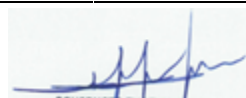
DEMANDA REDE DE ESGOTAMENTO										
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Ligações Existentes	Ligações Incrementais	Extensão de Rede Existente	Extensão de Rede por ligação	Incremento de Rede	Substituição de Rede	Extensão Total
	(hab)	(%)	(hab)	(un)	(un)	(m)	(m/ligação)	(m)	(m)	(m)
2016	363	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2017	365	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2018	367	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2019	369	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2020	370	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2021	372	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2022	374	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2023	376	100,0	376	107	107	0	16,3	1.750	0	1.750
2024	378	100,0	378	108	1	1.750	16,3	8	87	1.758
2025	379	100,0	379	108	1	1.758	16,3	8	88	1.767
2026	381	100,0	381	109	1	1.767	16,3	9	88	1.775
2027	383	100,0	383	109	1	1.775	16,3	9	89	1.784
2028	385	100,0	385	110	1	1.784	16,3	9	89	1.792
2029	387	100,0	387	110	1	1.792	16,3	9	90	1.801
2030	389	100,0	389	111	1	1.801	16,3	9	90	1.810
2031	390	100,0	390	112	1	1.810	16,3	9	90	1.818
2032	392	100,0	392	112	1	1.818	16,3	9	91	1.827
2033	394	100,0	394	113	1	1.827	16,3	9	91	1.836
2034	396	100,0	396	113	1	1.836	16,3	9	92	1.845
2035	398	100,0	398	114	1	1.845	16,3	9	92	1.854

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Quanto à rede de esgoto, adotou-se um valor de 16,3 m/ligação para estimar a extensão da rede de esgoto, sendo necessária a ampliação de 1.854 m de rede para atender a população de final de plano. Ainda, estimou-se a substituição de 1.078 m de tubulação a uma taxa de 5% a.a. da rede existente. A oferta e demanda por rede são apresentadas na **Tabela 6.76**.

b) Boqueirão

Assim como o distrito de Águas Belas, a zona urbana de Boqueirão também não possui rede de esgotamento sanitário. Para atender a população urbana do distrito, será necessária a instalação de uma ETE com capacidade de tratamento estimada em 0,53 L/s, atendendo uma população de 394 habitantes no final de plano, conforme apresentado na **Tabela 6.77**. Para o sistema de coleta dos efluentes domésticos, estima-se a necessidade de implantar uma rede de coletora de esgoto com extensão de 1.833 m. Esse valor foi estimado a partir da adoção do valor per capita de 16,3 m de rede por ligação, conforme **Tabela 6.78**. Como medida de manutenção


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



do sistema de coleta, espera-se que 1.066 m de rede sejam coletados durante o horizonte do PMSB a uma taxa de 5% a.a. da rede existente.

Tabela 6. 77 – Oferta e demanda de tratamento de esgoto para a zona urbana do distrito de Boqueirão.

DEMANDA TRATAMENTO DE ESGOTOS									
Ano	População (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Vazão Doméstica (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão Média (L/s)	Capacidade Instalada da ETE (L/s)	Déficit de Tratamento (L/s)	Ampliação de Tratamento (L/s)
2016	359	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	361	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	363	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	364	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	366	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	368	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	370	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	371	100,0	371	0,41	0,09	0,50	0,00	-0,50	0,53
2024	373	100,0	373	0,41	0,09	0,50	0,53	0,03	0,00
2025	375	100,0	375	0,42	0,09	0,50	0,53	0,03	0,00
2026	377	100,0	377	0,42	0,09	0,51	0,53	0,02	0,00
2027	379	100,0	379	0,42	0,09	0,51	0,53	0,02	0,00
2028	381	100,0	381	0,42	0,09	0,51	0,53	0,02	0,00
2029	382	100,0	382	0,42	0,09	0,51	0,53	0,02	0,00
2030	384	100,0	384	0,43	0,09	0,52	0,53	0,01	0,00
2031	386	100,0	386	0,43	0,09	0,52	0,53	0,01	0,00
2032	388	100,0	388	0,43	0,09	0,52	0,53	0,01	0,00
2033	390	100,0	390	0,43	0,09	0,52	0,53	0,01	0,00
2034	392	100,0	392	0,43	0,09	0,53	0,53	0,00	0,00
2035	394	100,0	394	0,44	0,09	0,53	0,53	0,00	0,00

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6. 78 – Oferta e demanda de rede de esgoto para a zona urbana do distrito de Boqueirão.

DEMANDA REDE DE ESGOTAMENTO										
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Ligações Existentes	Ligações Incrementais	Extensão de Rede Existente	Extensão de Rede por ligação	Incremento de Rede	Substituição de Rede	Extensão Total
	(hab)	(%)	(hab)	(un)	(un)	(m)	(m/ligação)	(m)	(m)	(m)
2016	359	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2017	361	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2018	363	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2019	364	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2020	366	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2021	368	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2022	370	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2023	371	100,0	371	106	106	0	16,3	1.730	0	1.730
2024	373	100,0	373	107	1	1.730	16,3	8	87	1.738
2025	375	100,0	375	107	1	1.738	16,3	8	87	1.747
2026	377	100,0	377	108	1	1.747	16,3	8	87	1.755
2027	379	100,0	379	108	1	1.755	16,3	8	88	1.764
2028	381	100,0	381	109	1	1.764	16,3	8	88	1.772
2029	382	100,0	382	109	1	1.772	16,3	9	89	1.781
2030	384	100,0	384	110	1	1.781	16,3	9	89	1.789
2031	386	100,0	386	110	1	1.789	16,3	9	89	1.798
2032	388	100,0	388	111	1	1.798	16,3	9	90	1.807
2033	390	100,0	390	111	1	1.807	16,3	9	90	1.815
2034	392	100,0	392	112	1	1.815	16,3	9	91	1.824
2035	394	100,0	394	112	1	1.824	16,3	9	91	1.833

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

c) Domingos da Costa

O distrito de Domingos da Costa não possui sistema de esgotamento sanitário. A população faz uso de fossas rudimentares ou lançam os efluentes domésticos em vias públicas. Para atender a demanda da população urbana, será necessária a instalação de uma ETE com capacidade de tratamento estimada em 0,28 L/s e um comprimento de rede coletora de 966 m. Para a manutenção do sistema, estima-se que 562 m de tubulação serão substituídas durante o horizonte de planejamento do PMSB, a uma taxa de 5% a.a. da rede existente. As demandas e ofertas de tratamento de esgoto e de rede para o distrito de Bom Princípio são apresentadas nas Tabelas 6.79 e 6.80, respectivamente.

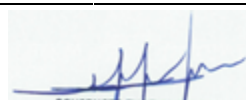

 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng. Civil Abelardo Guilherme S. Neto
 CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6. 79 – Oferta e demanda de tratamento de esgoto para a zona urbana do distrito de Domingos da Costa.

DEMANDA TRATAMENTO DE ESGOTOS									
Ano	População (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Vazão Doméstica (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão Média (L/s)	Capacidade Instalada da ETE (L/s)	Déficit de Tratamento (L/s)	Ampliação de Tratamento (L/s)
2016	189	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	190	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	191	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	192	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	193	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	194	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	195	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	196	100,0	196	0,22	0,05	0,26	0,00	-0,26	0,28
2024	197	100,0	197	0,22	0,05	0,26	0,28	0,02	0,00
2025	198	100,0	198	0,22	0,05	0,27	0,28	0,01	0,00
2026	199	100,0	199	0,22	0,05	0,27	0,28	0,01	0,00
2027	200	100,0	200	0,22	0,05	0,27	0,28	0,01	0,00
2028	201	100,0	201	0,22	0,05	0,27	0,28	0,01	0,00
2029	202	100,0	202	0,22	0,05	0,27	0,28	0,01	0,00
2030	203	100,0	203	0,22	0,05	0,27	0,28	0,01	0,00
2031	204	100,0	204	0,23	0,05	0,27	0,28	0,01	0,00
2032	205	100,0	205	0,23	0,05	0,27	0,28	0,01	0,00
2033	205	100,0	205	0,23	0,05	0,28	0,28	0,00	0,00
2034	206	100,0	206	0,23	0,05	0,28	0,28	0,00	0,00
2035	207	100,0	207	0,23	0,05	0,28	0,28	0,00	0,00

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

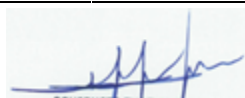

 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Cláudio Alberto Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6. 80 – Oferta e demanda de rede de esgoto para a zona urbana do distrito de Domingos da Costa.

DEMANDA REDE DE ESGOTAMENTO										
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Ligações Existentes	Ligações Incrementais	Extensão de Rede Existente	Extensão de Rede por ligação	Incremento de Rede	Substituição de Rede	Extensão Total
	(hab)	(%)	(hab)	(un)	(un)	(m)	(m/ligação)	(m)	(m)	(m)
2016	189	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2017	190	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2018	191	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2019	192	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2020	193	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2021	194	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2022	195	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2023	196	100,0	196	56	56	0	16,3	912	0	912
2024	197	100,0	197	56	0	912	16,3	4	46	917
2025	198	100,0	198	56	0	917	16,3	4	46	921
2026	199	100,0	199	57	0	921	16,3	4	46	925
2027	200	100,0	200	57	0	925	16,3	4	46	930
2028	201	100,0	201	57	0	930	16,3	4	46	934
2029	202	100,0	202	58	0	934	16,3	4	47	939
2030	203	100,0	203	58	0	939	16,3	5	47	943
2031	204	100,0	204	58	0	943	16,3	5	47	948
2032	205	100,0	205	58	0	948	16,3	5	47	952
2033	205	100,0	205	59	0	952	16,3	5	48	957
2034	206	100,0	206	59	0	957	16,3	5	48	962
2035	207	100,0	207	59	0	962	16,3	5	48	966

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

d) Guia

O distrito de Guia não possui sistema de esgotamento sanitário. A população faz uso de foças rudimentares ou lançam os efluentes domésticos em vias públicas. Para atender a demanda da população urbana, será necessária a instalação de uma ETE com capacidade de tratamento estimada em 0,71 L/s e um comprimento de rede coletora de 2.447 m, estimado utilizando 16,3 m de rede por ligação. Para a manutenção do sistema, estima-se que 1.423 m de tubulação serão substituídas durante o horizonte de planejamento do PMSB, a uma taxa de 5% a.a. da rede existente. As demandas e ofertas de tratamento de esgoto e de rede para o distrito de Tucunduba são apresentadas nas **Tabelas 6.81 e 6.82**, respectivamente.

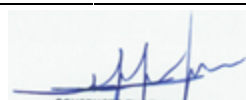
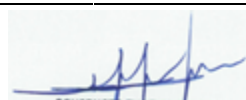

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.81 – Oferta e demanda de tratamento de esgoto para a zona urbana do distrito de Guia.

DEMANDA TRATAMENTO DE ESGOTOS									
Ano	População (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Vazão Doméstica (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão Média (L/s)	Capacidade Instalada da ETE (L/s)	Déficit de Tratamento (L/s)	Ampliação de Tratamento (L/s)
2016	480	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	482	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	484	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	487	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	489	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	491	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	494	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	496	100,0	496	0,55	0,12	0,67	0,00	-0,67	0,71
2024	498	100,0	498	0,55	0,12	0,67	0,71	0,04	0,00
2025	501	100,0	501	0,56	0,12	0,67	0,71	0,04	0,00
2026	503	100,0	503	0,56	0,12	0,68	0,71	0,03	0,00
2027	506	100,0	506	0,56	0,12	0,68	0,71	0,03	0,00
2028	508	100,0	508	0,56	0,12	0,68	0,71	0,03	0,00
2029	511	100,0	511	0,57	0,12	0,69	0,71	0,02	0,00
2030	513	100,0	513	0,57	0,12	0,69	0,71	0,02	0,00
2031	515	100,0	515	0,57	0,12	0,69	0,71	0,02	0,00
2032	518	100,0	518	0,58	0,12	0,70	0,71	0,01	0,00
2033	520	100,0	520	0,58	0,12	0,70	0,71	0,01	0,00
2034	523	100,0	523	0,58	0,12	0,70	0,71	0,01	0,00
2035	525	100,0	525	0,58	0,12	0,71	0,71	0,00	0,00

Fonte: Consducto Engenharia (2015).


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
 CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.82** – Oferta e demanda de rede de esgoto para a zona urbana do distrito de Guia.

DEMANDA REDE DE ESGOTAMENTO										
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Ligações Existentes	Ligações Incrementais	Extensão de Rede Existente	Extensão de Rede por ligação	Incremento de Rede	Substituição de Rede	Extensão Total
	(hab)	(%)	(hab)	(un)	(un)	(m)	(m/ligação)	(m)	(m)	(m)
2016	480	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2017	482	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2018	484	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2019	487	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2020	489	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2021	491	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2022	494	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2023	496	100,0	496	142	142	0	16,3	2.310	0	2.310
2024	498	100,0	498	142	1	2.310	16,3	11	116	2.321
2025	501	100,0	501	143	1	2.321	16,3	11	116	2.332
2026	503	100,0	503	144	1	2.332	16,3	11	117	2.344
2027	506	100,0	506	144	1	2.344	16,3	11	117	2.355
2028	508	100,0	508	145	1	2.355	16,3	11	118	2.366
2029	511	100,0	511	146	1	2.366	16,3	11	118	2.378
2030	513	100,0	513	147	1	2.378	16,3	11	119	2.389
2031	515	100,0	515	147	1	2.389	16,3	12	119	2.401
2032	518	100,0	518	148	1	2.401	16,3	12	120	2.412
2033	520	100,0	520	149	1	2.412	16,3	12	121	2.424
2034	523	100,0	523	149	1	2.424	16,3	12	121	2.435
2035	525	100,0	525	150	1	2.435	16,3	12	122	2.447

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

e) Ibuaçu

O distrito de Ibuaçu não possui sistema de esgotamento sanitário. Assim, de forma a atender a demanda da população urbana, será necessária a instalação de uma ETE com capacidade de tratamento estimada em 0,55 L/s e um comprimento de rede coletora de 1.896 m, estimada utilizando 16,3 m de rede por ligação e atendendo uma população de final de plano estimada em 407 habitantes. Para a manutenção do sistema, estima-se que 1.103 m de tubulação serão substituídas durante o horizonte de planejamento do PMSB, a uma taxa de 5% a.a. da rede existente. As demandas e ofertas de tratamento de esgoto e de rede para o distrito de Ibuaçu são apresentadas nas **Tabelas 6.83 e 6.84**, respectivamente.

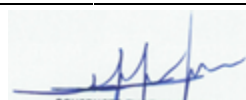
CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.83 – Oferta e demanda de tratamento de esgoto para a zona urbana do distrito de Ibuáçu.

DEMANDA TRATAMENTO DE ESGOTOS									
Ano	População (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Vazão Doméstica (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão Média (L/s)	Capacidade Instalada da ETE (L/s)	Déficit de Tratamento (L/s)	Ampliação de Tratamento (L/s)
2016	372	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	373	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	375	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	377	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	379	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	381	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	382	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	384	100,0	384	0,43	0,09	0,52	0,00	-0,52	0,55
2024	386	100,0	386	0,43	0,09	0,52	0,55	0,03	0,00
2025	388	100,0	388	0,43	0,09	0,52	0,55	0,03	0,00
2026	390	100,0	390	0,43	0,09	0,52	0,55	0,03	0,00
2027	392	100,0	392	0,43	0,09	0,53	0,55	0,02	0,00
2028	394	100,0	394	0,44	0,09	0,53	0,55	0,02	0,00
2029	396	100,0	396	0,44	0,09	0,53	0,55	0,02	0,00
2030	397	100,0	397	0,44	0,09	0,53	0,55	0,02	0,00
2031	399	100,0	399	0,44	0,09	0,54	0,55	0,01	0,00
2032	401	100,0	401	0,45	0,09	0,54	0,55	0,01	0,00
2033	403	100,0	403	0,45	0,09	0,54	0,55	0,01	0,00
2034	405	100,0	405	0,45	0,09	0,54	0,55	0,01	0,00
2035	407	100,0	407	0,45	0,09	0,55	0,55	0,00	0,00

Fonte: Consducto Engenharia (2015).


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Cláudio Alberto Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.84** – Oferta e demanda de rede de esgoto para a zona urbana do distrito de Ibuáçu.

DEMANDA REDE DE ESGOTAMENTO										
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Ligações Existentes	Ligações Incrementais	Extensão de Rede Existente	Extensão de Rede por ligação	Incremento de Rede	Substituição de Rede	Extensão Total
	(hab)	(%)	(hab)	(un)	(un)	(m)	(m/ligação)	(m)	(m)	(m)
2016	372	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2017	373	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2018	375	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2019	377	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2020	379	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2021	381	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2022	382	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2023	384	100,0	384	110	110	0	16,3	1.790	0	1.790
2024	386	100,0	386	110	1	1.790	16,3	9	89	1.798
2025	388	100,0	388	111	1	1.798	16,3	9	90	1.807
2026	390	100,0	390	111	1	1.807	16,3	9	90	1.816
2027	392	100,0	392	112	1	1.816	16,3	9	91	1.824
2028	394	100,0	394	112	1	1.824	16,3	9	91	1.833
2029	396	100,0	396	113	1	1.833	16,3	9	92	1.842
2030	397	100,0	397	114	1	1.842	16,3	9	92	1.851
2031	399	100,0	399	114	1	1.851	16,3	9	93	1.860
2032	401	100,0	401	115	1	1.860	16,3	9	93	1.869
2033	403	100,0	403	115	1	1.869	16,3	9	93	1.878
2034	405	100,0	405	116	1	1.878	16,3	9	94	1.887
2035	407	100,0	407	116	1	1.887	16,3	9	94	1.896

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

f) Ipiranga

O distrito de Ipiranga não possui sistema de esgotamento sanitário. Assim, de forma a atender a demanda da população urbana, será necessária a instalação de uma ETE com capacidade de tratamento estimada em 0,53 L/s e um comprimento de rede coletora de 1.828 m, estimada utilizando 16,3 m de rede por ligação e atendendo uma população de final de plano estimada em 392 habitantes. Para a manutenção do sistema, estima-se que 1.063 m de tubulação serão substituídas durante o horizonte de planejamento do PMSB, a uma taxa de 5% a.a. da rede existente. As demandas e ofertas de tratamento de esgoto e de rede para o distrito de Ipiranga são apresentadas nas **Tabelas 6.85 e 6.86**, respectivamente. A implantação ocorrerá em longo prazo.

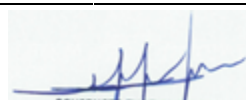
CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.85 – Oferta e demanda de tratamento de esgoto para a zona urbana do distrito de Ipiranga.

DEMANDA TRATAMENTO DE ESGOTOS									
Ano	População (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Vazão Doméstica (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão Média (L/s)	Capacidade Instalada da ETE (L/s)	Déficit de Tratamento (L/s)	Ampliação de Tratamento (L/s)
2016	358	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	360	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	362	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	363	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	365	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	367	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	369	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	370	100,0	370	0,41	0,09	0,50	0,00	-0,50	0,53
2024	372	100,0	372	0,41	0,09	0,50	0,53	0,03	0,00
2025	374	100,0	374	0,42	0,09	0,50	0,53	0,03	0,00
2026	376	100,0	376	0,42	0,09	0,50	0,53	0,03	0,00
2027	378	100,0	378	0,42	0,09	0,51	0,53	0,02	0,00
2028	379	100,0	379	0,42	0,09	0,51	0,53	0,02	0,00
2029	381	100,0	381	0,42	0,09	0,51	0,53	0,02	0,00
2030	383	100,0	383	0,43	0,09	0,51	0,53	0,02	0,00
2031	385	100,0	385	0,43	0,09	0,52	0,53	0,01	0,00
2032	387	100,0	387	0,43	0,09	0,52	0,53	0,01	0,00
2033	389	100,0	389	0,43	0,09	0,52	0,53	0,01	0,00
2034	391	100,0	391	0,43	0,09	0,52	0,53	0,01	0,00
2035	392	100,0	392	0,44	0,09	0,53	0,53	0,00	0,00

Fonte: Consducto Engenharia (2015).


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Cláudio Alberto Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.86** – Oferta e demanda de rede de esgoto para a zona urbana do distrito de Ipiranga.

DEMANDA REDE DE ESGOTAMENTO										
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Ligações Existentes	Ligações Incrementais	Extensão de Rede Existente	Extensão de Rede por ligação	Incremento de Rede	Substituição de Rede	Extensão Total
	(hab)	(%)	(hab)	(un)	(un)	(m)	(m/ligação)	(m)	(m)	(m)
2016	358	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2017	360	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2018	362	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2019	363	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2020	365	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2021	367	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2022	369	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2023	370	100,0	370	106	106	0	16,3	1.725	0	1.725
2024	372	100,0	372	106	1	1.725	16,3	8	86	1.733
2025	374	100,0	374	107	1	1.733	16,3	8	87	1.742
2026	376	100,0	376	107	1	1.742	16,3	8	87	1.750
2027	378	100,0	378	108	1	1.750	16,3	8	88	1.759
2028	379	100,0	379	108	1	1.759	16,3	8	88	1.767
2029	381	100,0	381	109	1	1.767	16,3	9	88	1.776
2030	383	100,0	383	109	1	1.776	16,3	9	89	1.784
2031	385	100,0	385	110	1	1.784	16,3	9	89	1.793
2032	387	100,0	387	111	1	1.793	16,3	9	90	1.801
2033	389	100,0	389	111	1	1.801	16,3	9	90	1.810
2034	391	100,0	391	112	1	1.810	16,3	9	91	1.819
2035	392	100,0	392	112	1	1.819	16,3	9	91	1.828

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

g) Jacampari

O distrito de Jacampari não possui sistema de esgotamento sanitário. Assim, de forma a atender a demanda da população urbana, será necessária a instalação de uma ETE com capacidade de tratamento estimada em 0,44 L/s e um comprimento de rede coletora de 1.518 m, estimada utilizando 16,3 m de rede por ligação e atendendo uma população de final de plano estimada em 326 habitantes. Para a manutenção do sistema, estima-se que 883 m de tubulação serão substituídas durante o horizonte de planejamento do PMSB, a uma taxa de 5% a.a. da rede existente. As demandas e ofertas de tratamento de esgoto e de rede para o distrito de Jacampari são apresentadas nas **Tabelas 6.87 e 6.88**, respectivamente. A implantação ocorrerá em longo prazo.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Cláudio Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6. 87 – Oferta e demanda de tratamento de esgoto para a zona urbana do distrito de Jacampari.

DEMANDA TRATAMENTO DE ESGOTOS									
Ano	População (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Vazão Doméstica (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão Média (L/s)	Capacidade Instalada da ETE (L/s)	Déficit de Tratamento (L/s)	Ampliação de Tratamento (L/s)
2016	297	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	299	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	300	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	302	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	303	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	305	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	306	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	308	100,0	308	0,34	0,07	0,41	0,00	-0,41	0,44
2024	309	100,0	309	0,34	0,07	0,42	0,44	0,02	0,00
2025	311	100,0	311	0,34	0,07	0,42	0,44	0,02	0,00
2026	312	100,0	312	0,35	0,07	0,42	0,44	0,02	0,00
2027	314	100,0	314	0,35	0,07	0,42	0,44	0,02	0,00
2028	315	100,0	315	0,35	0,07	0,42	0,44	0,02	0,00
2029	317	100,0	317	0,35	0,07	0,43	0,44	0,01	0,00
2030	318	100,0	318	0,35	0,07	0,43	0,44	0,01	0,00
2031	320	100,0	320	0,35	0,07	0,43	0,44	0,01	0,00
2032	321	100,0	321	0,36	0,07	0,43	0,44	0,01	0,00
2033	323	100,0	323	0,36	0,08	0,43	0,44	0,01	0,00
2034	324	100,0	324	0,36	0,08	0,44	0,44	0,00	0,00
2035	326	100,0	326	0,36	0,08	0,44	0,44	0,00	0,00

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.88 – Oferta e demanda de rede de esgoto para a zona urbana do distrito de Jacampari.

DEMANDA REDE DE ESGOTAMENTO										
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Ligações Existentes	Ligações Incrementais	Extensão de Rede Existente	Extensão de Rede por ligação	Incremento de Rede	Substituição de Rede	Extensão Total
	(hab)	(%)	(hab)	(un)	(un)	(m)	(m/ligação)	(m)	(m)	(m)
2016	297	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2017	299	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2018	300	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2019	302	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2020	303	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2021	305	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2022	306	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2023	308	100,0	308	88	88	0	16,3	1.433	0	1.433
2024	309	100,0	309	88	0	1.433	16,3	7	72	1.440
2025	311	100,0	311	89	0	1.440	16,3	7	72	1.446
2026	312	100,0	312	89	0	1.446	16,3	7	72	1.453
2027	314	100,0	314	90	0	1.453	16,3	7	73	1.460
2028	315	100,0	315	90	0	1.460	16,3	7	73	1.467
2029	317	100,0	317	90	0	1.467	16,3	7	73	1.475
2030	318	100,0	318	91	0	1.475	16,3	7	74	1.482
2031	320	100,0	320	91	0	1.482	16,3	7	74	1.489
2032	321	100,0	321	92	0	1.489	16,3	7	74	1.496
2033	323	100,0	323	92	0	1.496	16,3	7	75	1.503
2034	324	100,0	324	93	0	1.503	16,3	7	75	1.510
2035	326	100,0	326	93	0	1.510	16,3	7	76	1.518

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

h) Massapê dos Paés

O distrito de Massapê dos Paés não possui sistema de esgotamento sanitário. Assim, de forma a atender a demanda da população urbana, será necessária a instalação de uma ETE com capacidade de tratamento estimada em 0,58 L/s e um comprimento de rede coletora de 2.022 m, estimada utilizando 16,3 m de rede por ligação e atendendo uma população de final de plano estimada em 434 habitantes. Para a manutenção do sistema, estima-se que 1.176 m de tubulação serão substituídas durante o horizonte de planejamento do PMSB, a uma taxa de 5% a.a. da rede existente. As demandas e ofertas de tratamento de esgoto e de rede para o distrito de Massapê dos Paés são apresentadas nas **Tabelas 6.89** e **6.90**, respectivamente. A implantação ocorrerá em longo prazo.

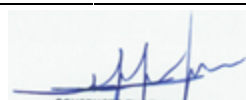
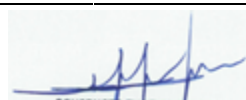

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6. 89 – Oferta e demanda de tratamento de esgoto para a zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.

DEMANDA TRATAMENTO DE ESGOTOS									
Ano	População (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Vazão Doméstica (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão Média (L/s)	Capacidade Instalada da ETE (L/s)	Déficit de Tratamento (L/s)	Ampliação de Tratamento (L/s)
2016	396	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	398	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	400	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	402	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	404	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	406	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	408	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	410	100,0	410	0,46	0,10	0,55	0,00	-0,55	0,58
2024	412	100,0	412	0,46	0,10	0,55	0,58	0,03	0,00
2025	414	100,0	414	0,46	0,10	0,56	0,58	0,02	0,00
2026	416	100,0	416	0,46	0,10	0,56	0,58	0,02	0,00
2027	418	100,0	418	0,46	0,10	0,56	0,58	0,02	0,00
2028	420	100,0	420	0,47	0,10	0,56	0,58	0,02	0,00
2029	422	100,0	422	0,47	0,10	0,57	0,58	0,01	0,00
2030	424	100,0	424	0,47	0,10	0,57	0,58	0,01	0,00
2031	426	100,0	426	0,47	0,10	0,57	0,58	0,01	0,00
2032	428	100,0	428	0,48	0,10	0,57	0,58	0,01	0,00
2033	430	100,0	430	0,48	0,10	0,58	0,58	0,00	0,00
2034	432	100,0	432	0,48	0,10	0,58	0,58	0,00	0,00
2035	434	100,0	434	0,48	0,10	0,58	0,58	0,00	0,00

Fonte: Consducto Engenharia (2015).


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
 CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6. 90** – Oferta e demanda de rede de esgoto para a zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.

DEMANDA REDE DE ESGOTAMENTO										
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Ligações Existentes	Ligações Incrementais	Extensão de Rede Existente	Extensão de Rede por ligação	Incremento de Rede	Substituição de Rede	Extensão Total
	(hab)	(%)	(hab)	(un)	(un)	(m)	(m/ligação)	(m)	(m)	(m)
2016	396	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2017	398	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2018	400	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2019	402	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2020	404	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2021	406	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2022	408	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2023	410	100,0	410	117	117	0	16,3	1.909	0	1.909
2024	412	100,0	412	118	1	1.909	16,3	9	95	1.918
2025	414	100,0	414	118	1	1.918	16,3	9	96	1.927
2026	416	100,0	416	119	1	1.927	16,3	9	96	1.936
2027	418	100,0	418	119	1	1.936	16,3	9	97	1.946
2028	420	100,0	420	120	1	1.946	16,3	9	97	1.955
2029	422	100,0	422	121	1	1.955	16,3	9	98	1.964
2030	424	100,0	424	121	1	1.964	16,3	9	98	1.974
2031	426	100,0	426	122	1	1.974	16,3	10	99	1.983
2032	428	100,0	428	122	1	1.983	16,3	10	99	1.993
2033	430	100,0	430	123	1	1.993	16,3	10	100	2.002
2034	432	100,0	432	123	1	2.002	16,3	10	100	2.012
2035	434	100,0	434	124	1	2.012	16,3	10	101	2.022

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

i) Olho D'Água do Bezerril

O distrito de Olho D'Água do Bezerril não possui sistema de esgotamento sanitário. Assim, de forma a atender a demanda da população urbana, será necessária a instalação de uma ETE com capacidade de tratamento estimada em 0,48 L/s e um comprimento de rede coletora de 1.654 m, estimada utilizando 16,3 m de rede por ligação e atendendo uma população de final de plano estimada em 355 habitantes. Para a manutenção do sistema, estima-se que 962 m de tubulação serão substituídas durante o horizonte de planejamento do PMSB, a uma taxa de 5% a.a. da rede existente. As demandas e ofertas de tratamento de esgoto e de rede para o distrito de Olho D'Água do Bezerril são apresentadas nas **Tabelas 6.91 e 6.92**, respectivamente. A implantação ocorrerá em longo prazo.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6. 91 – Oferta e demanda de tratamento de esgoto para a zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.

DEMANDA TRATAMENTO DE ESGOTOS									
Ano	População	Cobertura	População Atendida	Vazão Doméstica	Vazão de Infiltração	Vazão Média	Capacidade Instalada da ETE	Déficit de Tratamento	Ampliação de Tratamento
	(hab)	(%)	(hab)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
2016	324	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	326	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	327	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	329	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	331	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	332	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	334	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	335	100,0	335	0,37	0,08	0,45	0,00	-0,45	0,48
2024	337	100,0	337	0,37	0,08	0,45	0,48	0,03	0,00
2025	339	100,0	339	0,38	0,08	0,45	0,48	0,03	0,00
2026	340	100,0	340	0,38	0,08	0,46	0,48	0,02	0,00
2027	342	100,0	342	0,38	0,08	0,46	0,48	0,02	0,00
2028	343	100,0	343	0,38	0,08	0,46	0,48	0,02	0,00
2029	345	100,0	345	0,38	0,08	0,46	0,48	0,02	0,00
2030	347	100,0	347	0,39	0,08	0,47	0,48	0,01	0,00
2031	348	100,0	348	0,39	0,08	0,47	0,48	0,01	0,00
2032	350	100,0	350	0,39	0,08	0,47	0,48	0,01	0,00
2033	352	100,0	352	0,39	0,08	0,47	0,48	0,01	0,00
2034	353	100,0	353	0,39	0,08	0,47	0,48	0,01	0,00
2035	355	100,0	355	0,39	0,08	0,48	0,48	0,00	0,00

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

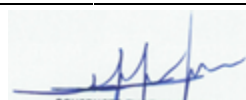

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6. 92 – Oferta e demanda de rede de esgoto para a zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.

DEMANDA REDE DE ESGOTAMENTO										
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Ligações Existentes	Ligações Incrementais	Extensão de Rede Existente	Extensão de Rede por ligação	Incremento de Rede	Substituição de Rede	Extensão Total
	(hab)	(%)	(hab)	(un)	(un)	(m)	(m/ligação)	(m)	(m)	(m)
2016	324	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2017	326	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2018	327	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2019	329	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2020	331	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2021	332	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2022	334	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2023	335	100,0	335	96	96	0	16,3	1.562	0	1.562
2024	337	100,0	337	96	0	1.562	16,3	8	78	1.569
2025	339	100,0	339	97	0	1.569	16,3	8	78	1.577
2026	340	100,0	340	97	0	1.577	16,3	8	79	1.584
2027	342	100,0	342	98	0	1.584	16,3	8	79	1.592
2028	343	100,0	343	98	0	1.592	16,3	8	80	1.600
2029	345	100,0	345	99	0	1.600	16,3	8	80	1.607
2030	347	100,0	347	99	0	1.607	16,3	8	80	1.615
2031	348	100,0	348	100	0	1.615	16,3	8	81	1.623
2032	350	100,0	350	100	0	1.623	16,3	8	81	1.631
2033	352	100,0	352	101	0	1.631	16,3	8	82	1.638
2034	353	100,0	353	101	0	1.638	16,3	8	82	1.646
2035	355	100,0	355	101	0	1.646	16,3	8	82	1.654

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

j) Olho D'Água dos Facundos

O distrito de Olho D'Água dos Facundos não possui sistema de esgotamento sanitário. Assim, de forma a atender a demanda da população urbana, será necessária a instalação de uma ETE com capacidade de tratamento estimada em 0, 20 L/s e um comprimento de rede coletora de 704 m, estimada utilizando 16,3 m de rede por ligação e atendendo uma população de final de plano estimada em 151 habitantes. Para a manutenção do sistema, estima-se que 409 m de tubulação serão substituídas durante o horizonte de planejamento do PMSB, a uma taxa de 5% a.a. da rede existente. As demandas e ofertas de tratamento de esgoto e de rede para o distrito de Olho D'Água dos Facundos são apresentadas nas **Tabelas 6.93 e 6.94**, respectivamente.

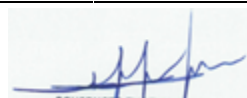

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.93 – Oferta e demanda de tratamento de esgoto para a zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.

DEMANDA TRATAMENTO DE ESGOTOS									
Ano	População (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Vazão Doméstica (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão Média (L/s)	Capacidade Instalada da ETE (L/s)	Déficit de Tratamento (L/s)	Ampliação de Tratamento (L/s)
2016	138	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	139	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	139	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	140	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	141	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	141	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	142	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	143	100,0	143	0,16	0,03	0,19	0,00	-0,19	0,20
2024	143	100,0	143	0,16	0,03	0,19	0,20	0,01	0,00
2025	144	100,0	144	0,16	0,03	0,19	0,20	0,01	0,00
2026	145	100,0	145	0,16	0,03	0,19	0,20	0,01	0,00
2027	145	100,0	145	0,16	0,03	0,20	0,20	0,00	0,00
2028	146	100,0	146	0,16	0,03	0,20	0,20	0,00	0,00
2029	147	100,0	147	0,16	0,03	0,20	0,20	0,00	0,00
2030	148	100,0	148	0,16	0,03	0,20	0,20	0,00	0,00
2031	148	100,0	148	0,16	0,03	0,20	0,20	0,00	0,00
2032	149	100,0	149	0,17	0,03	0,20	0,20	0,00	0,00
2033	150	100,0	150	0,17	0,03	0,20	0,20	0,00	0,00
2034	150	100,0	150	0,17	0,04	0,20	0,20	0,00	0,00
2035	151	100,0	151	0,17	0,04	0,20	0,20	0,00	0,00

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

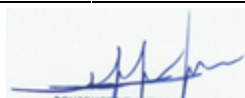

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.94 – Oferta e demanda de rede de esgoto para a zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.

DEMANDA REDE DE ESGOTAMENTO										
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Ligações Existentes	Ligações Incrementais	Extensão de Rede Existente	Extensão de Rede por ligação	Incremento de Rede	Substituição de Rede	Extensão Total
	(hab)	(%)	(hab)	(un)	(un)	(m)	(m/ligação)	(m)	(m)	(m)
2016	138	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2017	139	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2018	139	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2019	140	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2020	141	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2021	141	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2022	142	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2023	143	100,0	143	41	41	0	16,3	664	0	664
2024	143	100,0	143	41	0	664	16,3	3	33	667
2025	144	100,0	144	41	0	667	16,3	3	33	671
2026	145	100,0	145	41	0	671	16,3	3	34	674
2027	145	100,0	145	42	0	674	16,3	3	34	677
2028	146	100,0	146	42	0	677	16,3	3	34	680
2029	147	100,0	147	42	0	680	16,3	3	34	684
2030	148	100,0	148	42	0	684	16,3	3	34	687
2031	148	100,0	148	42	0	687	16,3	3	34	690
2032	149	100,0	149	43	0	690	16,3	3	35	694
2033	150	100,0	150	43	0	694	16,3	3	35	697
2034	150	100,0	150	43	0	697	16,3	3	35	700
2035	151	100,0	151	43	0	700	16,3	3	35	704

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

k) Poço da Pedra

O distrito de Poço da Pedra não possui sistema de esgotamento sanitário. Assim, de forma a atender a demanda da população urbana, será necessária a instalação de uma ETE com capacidade de tratamento estimada em 0,34 L/s e um comprimento de rede coletora de 1.187 m, estimada utilizando 16,3 m de rede por ligação e atendendo uma população de final de plano estimada em 255 habitantes. Para a manutenção do sistema, estima-se que 690 m de tubulação serão substituídas durante o horizonte de planejamento do PMSB, a uma taxa de 5% a.a. da rede existente. As demandas e ofertas de tratamento de esgoto e de rede para o distrito de Poço da Pedra são apresentadas nas **Tabelas 6.95 e 6.96**, respectivamente.

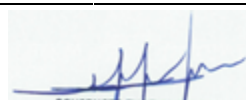

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.95 – Oferta e demanda de rede de esgoto para a zona urbana do distrito de Poço da Pedra.

DEMANDA TRATAMENTO DE ESGOTOS									
Ano	População (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Vazão Doméstica (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão Média (L/s)	Capacidade Instalada da ETE (L/s)	Déficit de Tratamento (L/s)	Ampliação de Tratamento (L/s)
2016	233	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	234	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	235	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	236	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	237	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	238	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	239	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	241	100,0	241	0,27	0,06	0,32	0,00	-0,32	0,34
2024	242	100,0	242	0,27	0,06	0,32	0,34	0,02	0,00
2025	243	100,0	243	0,27	0,06	0,33	0,34	0,01	0,00
2026	244	100,0	244	0,27	0,06	0,33	0,34	0,01	0,00
2027	245	100,0	245	0,27	0,06	0,33	0,34	0,01	0,00
2028	246	100,0	246	0,27	0,06	0,33	0,34	0,01	0,00
2029	248	100,0	248	0,27	0,06	0,33	0,34	0,01	0,00
2030	249	100,0	249	0,28	0,06	0,33	0,34	0,01	0,00
2031	250	100,0	250	0,28	0,06	0,34	0,34	0,00	0,00
2032	251	100,0	251	0,28	0,06	0,34	0,34	0,00	0,00
2033	252	100,0	252	0,28	0,06	0,34	0,34	0,00	0,00
2034	254	100,0	254	0,28	0,06	0,34	0,34	0,00	0,00
2035	255	100,0	255	0,28	0,06	0,34	0,34	0,00	0,00

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

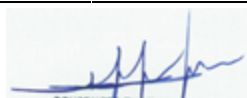

 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Cláudio Alberto Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.96 – Oferta e Demanda de Rede de Esgoto para a Zona Urbana do distrito de Poço da Pedra.

DEMANDA REDE DE ESGOTAMENTO										
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Ligações Existentes	Ligações Incrementais	Extensão de Rede Existente	Extensão de Rede por ligação	Incremento de Rede	Substituição de Rede	Extensão Total
	(hab)	(%)	(hab)	(un)	(un)	(m)	(m/ligação)	(m)	(m)	(m)
2016	233	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2017	234	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2018	235	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2019	236	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2020	237	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2021	238	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2022	239	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2023	241	100,0	241	69	69	0	16,3	1.120	0	1.120
2024	242	100,0	242	69	0	1.120	16,3	5	56	1.126
2025	243	100,0	243	69	0	1.126	16,3	5	56	1.131
2026	244	100,0	244	70	0	1.131	16,3	5	57	1.137
2027	245	100,0	245	70	0	1.137	16,3	5	57	1.142
2028	246	100,0	246	70	0	1.142	16,3	6	57	1.148
2029	248	100,0	248	71	0	1.148	16,3	6	57	1.153
2030	249	100,0	249	71	0	1.153	16,3	6	58	1.159
2031	250	100,0	250	71	0	1.159	16,3	6	58	1.164
2032	251	100,0	251	72	0	1.164	16,3	6	58	1.170
2033	252	100,0	252	72	0	1.170	16,3	6	58	1.175
2034	254	100,0	254	72	0	1.175	16,3	6	59	1.181
2035	255	100,0	255	73	0	1.181	16,3	6	59	1.187

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

l) Várzea da Ipueira

O distrito de Várzea da Ipueira não possui sistema de esgotamento sanitário. Assim, de forma a atender a demanda da população urbana, será necessária a instalação de uma ETE com capacidade de tratamento estimada em 0,34 L/s e um comprimento de rede coletora de 1.187 m, estimada utilizando 16,3 m de rede por ligação e atendendo uma população de final de plano estimada em 255 habitantes. Para a manutenção do sistema, estima-se que 690 m de tubulação serão substituídas durante o horizonte de planejamento do PMSB, a uma taxa de 5% a.a. da rede existente. As demandas e ofertas de tratamento de esgoto e de rede para o distrito de Várzea da Ipueira são apresentadas nas **Tabelas 6.97 e 6.98**, respectivamente.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.97 – Oferta e demanda de rede de esgoto para a zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira.

DEMANDA TRATAMENTO DE ESGOTOS									
Ano	População (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Vazão Doméstica (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão Média (L/s)	Capacidade Instalada da ETE (L/s)	Déficit de Tratamento (L/s)	Ampliação de Tratamento (L/s)
2016	233	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	234	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	235	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	236	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	237	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	238	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	239	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	241	100,0	241	0,27	0,06	0,32	0,00	-0,32	0,34
2024	242	100,0	242	0,27	0,06	0,32	0,34	0,02	0,00
2025	243	100,0	243	0,27	0,06	0,33	0,34	0,01	0,00
2026	244	100,0	244	0,27	0,06	0,33	0,34	0,01	0,00
2027	245	100,0	245	0,27	0,06	0,33	0,34	0,01	0,00
2028	246	100,0	246	0,27	0,06	0,33	0,34	0,01	0,00
2029	248	100,0	248	0,27	0,06	0,33	0,34	0,01	0,00
2030	249	100,0	249	0,28	0,06	0,33	0,34	0,01	0,00
2031	250	100,0	250	0,28	0,06	0,34	0,34	0,00	0,00
2032	251	100,0	251	0,28	0,06	0,34	0,34	0,00	0,00
2033	252	100,0	252	0,28	0,06	0,34	0,34	0,00	0,00
2034	254	100,0	254	0,28	0,06	0,34	0,34	0,00	0,00
2035	255	100,0	255	0,28	0,06	0,34	0,34	0,00	0,00

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.98** – Oferta e Demanda de Rede de Esgoto para a Zona Urbana do distrito de Várzea da Ipueira.

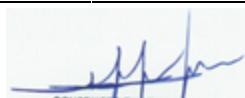
DEMANDA REDE DE ESGOTAMENTO										
Ano	População Total	Cobertura	População Atendida	Ligações Existentes	Ligações Incrementais	Extensão de Rede Existente	Extensão de Rede por ligação	Incremento de Rede	Substituição de Rede	Extensão Total
	(hab)	(%)	(hab)	(un)	(un)	(m)	(m/ligação)	(m)	(m)	(m)
2016	233	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2017	234	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2018	235	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2019	236	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2020	237	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2021	238	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2022	239	0,0	0	0	0	0	16,3	0	0	0
2023	241	100,0	241	69	69	0	16,3	1.120	0	1.120
2024	242	100,0	242	69	0	1.120	16,3	5	56	1.126
2025	243	100,0	243	69	0	1.126	16,3	5	56	1.131
2026	244	100,0	244	70	0	1.131	16,3	5	57	1.137
2027	245	100,0	245	70	0	1.137	16,3	5	57	1.142
2028	246	100,0	246	70	0	1.142	16,3	6	57	1.148
2029	248	100,0	248	71	0	1.148	16,3	6	57	1.153
2030	249	100,0	249	71	0	1.153	16,3	6	58	1.159
2031	250	100,0	250	71	0	1.159	16,3	6	58	1.164
2032	251	100,0	251	72	0	1.164	16,3	6	58	1.170
2033	252	100,0	252	72	0	1.170	16,3	6	58	1.175
2034	254	100,0	254	72	0	1.175	16,3	6	59	1.181
2035	255	100,0	255	73	0	1.181	16,3	6	59	1.187

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

6.3.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

Para as demandas de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos para a zona urbana dos distritos, assim como na sede, considerou-se uma geração per capita de 0,75 kg/hab./dia para os resíduos sólidos urbanos com base nos dados do SNIS (2012), incluindo os resíduos domiciliares e públicos. Para todos os casos, o valor per capita de geração de RSS adotado foi de 0,002 kg/hab./dia, referente à média dos municípios do Estado do Ceará que disponibilizaram dados no SNIS (2012).

Considerando os estudos realizados em Boa Viagem sobre a composição gravimétrica e as médias nacionais de geração per capita de resíduos (**Tabela 6.99**), as estimativas de geração por tipos de resíduos divididos em orgânicos, recicláveis e rejeitos. Os resíduos domiciliares representam, em Boa Viagem, cerca de 50% dos resíduos totais coletados no município de acordo com os dados disponibilizados pela SNIS (2013). Pretende-se instalar a coleta seletiva


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



no município, dividida em etapas de 10%, 20% e 50% do distrito atendido em curto, médio e longo prazo, respectivamente. Ressalta-se que esses valores podem atingir valores maiores durante a execução do planejamento, pois são dependentes da sensibilização da população em relação ao meio ambiente.

Tabela 6.99 – Valores utilizados para as estimativas de geração de resíduos no município de Boa Viagem.

Tipo de Resíduo	Parâmetro adotado	Fonte
Resíduos Domiciliares	50% do total coletado	SNIS (2013)
Orgânico	51,4%	MMA (2011)
Recicláveis	31,6%	MMA (2011)
Rejeitos	17%	MMA (2011)

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



a) Águas Belas

Considerando-se que atualmente já se tem 79% de cobertura da coleta dos resíduos sólidos com destinação final em aterro sanitário, pretende-se aumentar para 100% a cobertura de coleta em curto prazo. Estima-se que o gerenciamento dos resíduos sólidos no ano 2035 deve contemplar uma produção de 0,30 ton./dia, (**Tabela 6.100**) de resíduos sólidos urbanos, dos quais 0,15 ton./dia são domiciliares, e 0,80 ton./dia de RSS, para a zona urbana do distrito de Águas Belas. Com a implantação da coleta seletiva no distrito, espera-se que a quantidade de resíduos total encaminhada ao aterro sanitário seja de 0,24 ton./dia, conforme apresentado nas **Tabelas 6.101 e 6.102**.

Tabela 6.100 – Oferta e demanda da geração de resíduos sólidos na zona urbana do distrito de Águas Belas.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS										
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Cobertura Destino Final Adequado Res. Dom.	Quantidade de Resíduos Públicos Coletados	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de Resíduos Urbanos Coletados	Quantidade de RSS Coletados	Cobertura Destino Final Adequado RSS	Quantidade RSS Enc. Des. Final Adequado
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(kg/dia)	(%)	(kg/dia)
2016	363	79,0	287	0,0	0,11	0,11	0,22	0,73	0,0	0,00
2017	365	79,0	288	0,0	0,11	0,11	0,22	0,73	0,0	0,00
2018	367	79,0	290	0,0	0,11	0,11	0,22	0,73	0,0	0,00
2019	369	100,0	369	100,0	0,14	0,14	0,28	0,74	100,0	0,74
2020	370	100,0	370	100,0	0,14	0,14	0,28	0,74	100,0	0,74
2021	372	100,0	372	100,0	0,14	0,14	0,28	0,74	100,0	0,74
2022	374	100,0	374	100,0	0,14	0,14	0,28	0,75	100,0	0,75
2023	376	100,0	376	100,0	0,14	0,14	0,28	0,75	100,0	0,75
2024	378	100,0	378	100,0	0,14	0,14	0,28	0,76	100,0	0,76
2025	379	100,0	379	100,0	0,14	0,14	0,28	0,76	100,0	0,76
2026	381	100,0	381	100,0	0,14	0,14	0,29	0,76	100,0	0,76
2027	383	100,0	383	100,0	0,14	0,14	0,29	0,77	100,0	0,77
2028	385	100,0	385	100,0	0,14	0,14	0,29	0,77	100,0	0,77
2029	387	100,0	387	100,0	0,15	0,15	0,29	0,77	100,0	0,77
2030	389	100,0	389	100,0	0,15	0,15	0,29	0,78	100,0	0,78
2031	390	100,0	390	100,0	0,15	0,15	0,29	0,78	100,0	0,78
2032	392	100,0	392	100,0	0,15	0,15	0,29	0,78	100,0	0,78
2033	394	100,0	394	100,0	0,15	0,15	0,30	0,79	100,0	0,79
2034	396	100,0	396	100,0	0,15	0,15	0,30	0,79	100,0	0,79
2035	398	100,0	398	100,0	0,15	0,15	0,30	0,80	100,0	0,80

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

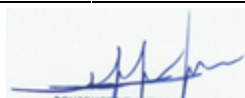
CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.101 – Oferta e demanda da coleta seletiva de resíduos na zona urbana do distrito de Águas Belas.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS VALORADOS									
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Coleta Seletiva	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de resíduos orgânicos domiciliares coletados (51,4%)	Quantidade de resíduos recicláveis coletados (31,6%)	Quantidade de rejeitos coletados (17%)	Quantidade de Resíduos Domésticos Enc. a destino final
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)
2016	363	79,0	287	0,0	0,11	0,00	0,00	0,00	0,11
2017	365	79,0	288	0,0	0,11	0,00	0,00	0,00	0,11
2018	367	79,0	290	0,0	0,11	0,00	0,00	0,00	0,11
2019	369	100,0	369	10,0	0,14	0,01	0,00	0,00	0,13
2020	370	100,0	370	12,5	0,14	0,01	0,01	0,00	0,12
2021	372	100,0	372	15,0	0,14	0,01	0,01	0,00	0,12
2022	374	100,0	374	17,5	0,14	0,01	0,01	0,00	0,12
2023	376	100,0	376	20,0	0,14	0,01	0,01	0,00	0,12
2024	378	100,0	378	22,5	0,14	0,02	0,01	0,01	0,12
2025	379	100,0	379	25,0	0,14	0,02	0,01	0,01	0,11
2026	381	100,0	381	27,5	0,14	0,02	0,01	0,01	0,11
2027	383	100,0	383	30,0	0,14	0,02	0,01	0,01	0,11
2028	385	100,0	385	32,5	0,14	0,02	0,01	0,01	0,11
2029	387	100,0	387	35,0	0,15	0,03	0,02	0,01	0,10
2030	389	100,0	389	37,5	0,15	0,03	0,02	0,01	0,10
2031	390	100,0	390	40,0	0,15	0,03	0,02	0,01	0,10
2032	392	100,0	392	42,5	0,15	0,03	0,02	0,01	0,10
2033	394	100,0	394	45,0	0,15	0,03	0,02	0,01	0,09
2034	396	100,0	396	47,5	0,15	0,04	0,02	0,01	0,09
2035	398	100,0	398	50,0	0,15	0,04	0,02	0,01	0,09

Fonte: Conducto Engenharia (2015).


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme S. Neto
 CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.102** – Resíduos encaminhados ao aterro na zona urbana do distrito de Águas Belas.

RESÍDUOS ENCAMINHADOS AO ATERRO SANITÁRIO				
Ano	População (hab)	Cobertura Coleta Res. Domiciliares (%)	População Atendida Coleta (hab)	Quantidade Total de Resíduos Enc. ao Aterro (ton/dia)
2016	363	79,0	287	0,00
2017	365	79,0	288	0,00
2018	367	79,0	290	0,00
2019	369	100,0	369	0,26
2020	370	100,0	370	0,26
2021	372	100,0	372	0,26
2022	374	100,0	374	0,26
2023	376	100,0	376	0,26
2024	378	100,0	378	0,26
2025	379	100,0	379	0,26
2026	381	100,0	381	0,25
2027	383	100,0	383	0,25
2028	385	100,0	385	0,25
2029	387	100,0	387	0,25
2030	389	100,0	389	0,25
2031	390	100,0	390	0,24
2032	392	100,0	392	0,24
2033	394	100,0	394	0,24
2034	396	100,0	396	0,24
2035	398	100,0	398	0,24

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

b) Boqueirão

Considerando-se que atualmente já se tem 0% de cobertura da coleta dos resíduos sólidos com destinação final em aterro sanitário, pretende-se aumentar para 100% a cobertura de coleta em curto prazo. Estima-se que o gerenciamento dos resíduos sólidos no ano 2035 deve contemplar uma produção de 0,30 ton./dia, (**Tabela 6.103**) de resíduos sólidos urbanos, dos quais 0,15 ton./dia são domiciliares, e 0,79 ton./dia de RSS, para a zona urbana do distrito de Boqueirão. Com a implantação da coleta seletiva no distrito, espera-se que a quantidade de resíduos total encaminhada ao aterro sanitário seja de 0,23 ton./dia, conforme apresentado nas **Tabelas 6.104 e 6.105**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.103 – Oferta e demanda da geração de resíduos sólidos na zona urbana do distrito de Boqueirão.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS										
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Cobertura Destino Final Adequado Res. Dom.	Quantidade de Resíduos Públicos Coletados	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de Resíduos Urbanos Coletados	Quantidade de RSS Coletados	Cobertura Destino Final Adequado RSS	Quantidade RSS Enc. Des. Final Adequado
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(kg/dia)	(%)	(kg/dia)
2016	359	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,72	0,0	0,00
2017	361	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,72	0,0	0,00
2018	363	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,73	0,0	0,00
2019	364	100,0	364	100,0	0,14	0,14	0,27	0,73	100,0	0,73
2020	366	100,0	366	100,0	0,14	0,14	0,27	0,73	100,0	0,73
2021	368	100,0	368	100,0	0,14	0,14	0,28	0,74	100,0	0,74
2022	370	100,0	370	100,0	0,14	0,14	0,28	0,74	100,0	0,74
2023	371	100,0	371	100,0	0,14	0,14	0,28	0,74	100,0	0,74
2024	373	100,0	373	100,0	0,14	0,14	0,28	0,75	100,0	0,75
2025	375	100,0	375	100,0	0,14	0,14	0,28	0,75	100,0	0,75
2026	377	100,0	377	100,0	0,14	0,14	0,28	0,75	100,0	0,75
2027	379	100,0	379	100,0	0,14	0,14	0,28	0,76	100,0	0,76
2028	381	100,0	381	100,0	0,14	0,14	0,29	0,76	100,0	0,76
2029	382	100,0	382	100,0	0,14	0,14	0,29	0,76	100,0	0,76
2030	384	100,0	384	100,0	0,14	0,14	0,29	0,77	100,0	0,77
2031	386	100,0	386	100,0	0,14	0,14	0,29	0,77	100,0	0,77
2032	388	100,0	388	100,0	0,15	0,15	0,29	0,78	100,0	0,78
2033	390	100,0	390	100,0	0,15	0,15	0,29	0,78	100,0	0,78
2034	392	100,0	392	100,0	0,15	0,15	0,29	0,78	100,0	0,78
2035	394	100,0	394	100,0	0,15	0,15	0,30	0,79	100,0	0,79

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 6.104 – Oferta e demanda da coleta seletiva de resíduos na zona urbana do distrito de Boqueirão.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS VALORIZADOS									
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Coleta Seletiva	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de resíduos orgânicos domiciliares coletados (51,4%)	Quantidade de resíduos recicláveis coletados (31,6%)	Quantidade de rejeitos coletados (17%)	Quantidade de Resíduos Domésticos Enc. a destino final
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)
2016	359	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	361	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	363	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	364	100,0	364	10,0	0,14	0,01	0,00	0,00	0,13
2020	366	100,0	366	12,5	0,14	0,01	0,01	0,00	0,12
2021	368	100,0	368	15,0	0,14	0,01	0,01	0,00	0,12
2022	370	100,0	370	17,5	0,14	0,01	0,01	0,00	0,12
2023	371	100,0	371	20,0	0,14	0,01	0,01	0,00	0,12
2024	373	100,0	373	22,5	0,14	0,02	0,01	0,01	0,11
2025	375	100,0	375	25,0	0,14	0,02	0,01	0,01	0,11
2026	377	100,0	377	27,5	0,14	0,02	0,01	0,01	0,11
2027	379	100,0	379	30,0	0,14	0,02	0,01	0,01	0,11
2028	381	100,0	381	32,5	0,14	0,02	0,01	0,01	0,10
2029	382	100,0	382	35,0	0,14	0,03	0,02	0,01	0,10
2030	384	100,0	384	37,5	0,14	0,03	0,02	0,01	0,10
2031	386	100,0	386	40,0	0,14	0,03	0,02	0,01	0,10
2032	388	100,0	388	42,5	0,15	0,03	0,02	0,01	0,09
2033	390	100,0	390	45,0	0,15	0,03	0,02	0,01	0,09
2034	392	100,0	392	47,5	0,15	0,04	0,02	0,01	0,09
2035	394	100,0	394	50,0	0,15	0,04	0,02	0,01	0,09

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.105** – Resíduos encaminhados ao aterro na zona urbana do distrito de Boqueirão.

RESÍDUOS ENCAMINHADOS AO ATERRO SANITÁRIO				
Ano	População (hab)	Cobertura Coleta Res. Domiciliares (%)	População Atendida Coleta (hab)	Quantidade Total de Resíduos Enc. ao Aterro (ton/dia)
2016	359	0,0	0	0,00
2017	361	0,0	0	0,00
2018	363	0,0	0	0,00
2019	364	100,0	364	0,26
2020	366	100,0	366	0,26
2021	368	100,0	368	0,26
2022	370	100,0	370	0,26
2023	371	100,0	371	0,26
2024	373	100,0	373	0,25
2025	375	100,0	375	0,25
2026	377	100,0	377	0,25
2027	379	100,0	379	0,25
2028	381	100,0	381	0,25
2029	382	100,0	382	0,25
2030	384	100,0	384	0,24
2031	386	100,0	386	0,24
2032	388	100,0	388	0,24
2033	390	100,0	390	0,24
2034	392	100,0	392	0,24
2035	394	100,0	394	0,23

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

c) Domingos da Costa

Considerando-se que atualmente já se tem 36% de cobertura da coleta dos resíduos sólidos com destinação final em aterro sanitário, pretende-se aumentar para 100% a cobertura de coleta em curto prazo. Estima-se que o gerenciamento dos resíduos sólidos no ano 2035 deve contemplar uma produção de 0,16 ton./dia, (**Tabela 6.106**) de resíduos sólidos urbanos, dos quais 0,8 ton./dia são domiciliares, e 0,41 ton./dia de RSS, para a zona urbana do distrito de Domingos da Costa. Com a implantação da coleta seletiva no distrito, espera-se que a quantidade de resíduos total encaminhada ao aterro sanitário seja de 0,12 ton./dia, conforme apresentado nas **Tabelas 6.107 e 6.108**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.106 – Oferta e demanda da geração de resíduos sólidos na zona urbana do distrito de Domingos da Costa.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS										
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Cobertura Destino Final Adequado Res. Dom.	Quantidade de Resíduos Públicos Coletados	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de Resíduos Urbanos Coletados	Quantidade de RSS Coletados	Cobertura Destino Final Adequado RSS	Quantidade RSS Enc. Des. Final Adequado
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(kg/dia)	(%)	(kg/dia)
2016	189	36,0	68	0,0	0,03	0,03	0,05	0,38	0,0	0,00
2017	190	36,0	69	0,0	0,03	0,03	0,05	0,38	0,0	0,00
2018	191	36,0	69	0,0	0,03	0,03	0,05	0,38	0,0	0,00
2019	192	100,0	192	100,0	0,07	0,07	0,14	0,38	100,0	0,38
2020	193	100,0	193	100,0	0,07	0,07	0,14	0,39	100,0	0,39
2021	194	100,0	194	100,0	0,07	0,07	0,15	0,39	100,0	0,39
2022	195	100,0	195	100,0	0,07	0,07	0,15	0,39	100,0	0,39
2023	196	100,0	196	100,0	0,07	0,07	0,15	0,39	100,0	0,39
2024	197	100,0	197	100,0	0,07	0,07	0,15	0,39	100,0	0,39
2025	198	100,0	198	100,0	0,07	0,07	0,15	0,40	100,0	0,40
2026	199	100,0	199	100,0	0,07	0,07	0,15	0,40	100,0	0,40
2027	200	100,0	200	100,0	0,07	0,07	0,15	0,40	100,0	0,40
2028	201	100,0	201	100,0	0,08	0,08	0,15	0,40	100,0	0,40
2029	202	100,0	202	100,0	0,08	0,08	0,15	0,40	100,0	0,40
2030	203	100,0	203	100,0	0,08	0,08	0,15	0,41	100,0	0,41
2031	204	100,0	204	100,0	0,08	0,08	0,15	0,41	100,0	0,41
2032	205	100,0	205	100,0	0,08	0,08	0,15	0,41	100,0	0,41
2033	205	100,0	205	100,0	0,08	0,08	0,15	0,41	100,0	0,41
2034	206	100,0	206	100,0	0,08	0,08	0,15	0,41	100,0	0,41
2035	207	100,0	207	100,0	0,08	0,08	0,16	0,41	100,0	0,41

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 6.107 – Oferta e demanda da coleta seletiva de resíduos na zona urbana do distrito de Domingos da Costa.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS VALORADOS									
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Coleta Seletiva	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de resíduos orgânicos domiciliares coletados (51,4%)	Quantidade de resíduos recicláveis coletados (31,6%)	Quantidade de rejeitos coletados (17%)	Quantidade de Resíduos Domésticos Enc. a destino final
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)
2016	189	36,0	68	0,0	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03
2017	190	36,0	69	0,0	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03
2018	191	36,0	69	0,0	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03
2019	192	100,0	192	10,0	0,07	0,00	0,00	0,00	0,07
2020	193	100,0	193	12,5	0,07	0,00	0,00	0,00	0,06
2021	194	100,0	194	15,0	0,07	0,01	0,00	0,00	0,06
2022	195	100,0	195	17,5	0,07	0,01	0,00	0,00	0,06
2023	196	100,0	196	20,0	0,07	0,01	0,00	0,00	0,06
2024	197	100,0	197	22,5	0,07	0,01	0,01	0,00	0,06
2025	198	100,0	198	25,0	0,07	0,01	0,01	0,00	0,06
2026	199	100,0	199	27,5	0,07	0,01	0,01	0,00	0,06
2027	200	100,0	200	30,0	0,07	0,01	0,01	0,00	0,06
2028	201	100,0	201	32,5	0,08	0,01	0,01	0,00	0,05
2029	202	100,0	202	35,0	0,08	0,01	0,01	0,00	0,05
2030	203	100,0	203	37,5	0,08	0,01	0,01	0,00	0,05
2031	204	100,0	204	40,0	0,08	0,02	0,01	0,01	0,05
2032	205	100,0	205	42,5	0,08	0,02	0,01	0,01	0,05
2033	205	100,0	205	45,0	0,08	0,02	0,01	0,01	0,05
2034	206	100,0	206	47,5	0,08	0,02	0,01	0,01	0,05
2035	207	100,0	207	50,0	0,08	0,02	0,01	0,01	0,05

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.108 – Resíduos encaminhados ao aterro na zona urbana do distrito de Domingos da Costa.

RESÍDUOS ENCAMINHADOS AO ATERRO SANITÁRIO				
Ano	População (hab)	Cobertura Coleta Res. Domiciliares (%)	População Atendida Coleta (hab)	Quantidade Total de Resíduos Enc. ao Aterro (ton/dia)
2016	189	36,0	68	0,00
2017	190	36,0	69	0,00
2018	191	36,0	69	0,00
2019	192	100,0	192	0,14
2020	193	100,0	193	0,14
2021	194	100,0	194	0,14
2022	195	100,0	195	0,14
2023	196	100,0	196	0,13
2024	197	100,0	197	0,13
2025	198	100,0	198	0,13
2026	199	100,0	199	0,13
2027	200	100,0	200	0,13
2028	201	100,0	201	0,13
2029	202	100,0	202	0,13
2030	203	100,0	203	0,13
2031	204	100,0	204	0,13
2032	205	100,0	205	0,13
2033	205	100,0	205	0,13
2034	206	100,0	206	0,12
2035	207	100,0	207	0,12

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

d) Guia

Considerando-se que atualmente já se tem 96% de cobertura da coleta dos resíduos sólidos com destinação final em aterro sanitário, pretende-se aumentar para 100% a cobertura de coleta em curto prazo. Estima-se que o gerenciamento dos resíduos sólidos no ano 2035 deve contemplar uma produção de 0,39 ton./dia, (**Tabela 6.109**) de resíduos sólidos urbanos, dos quais 0,20 ton./dia são domiciliares, e 1,05 ton./dia de RSS, para a zona urbana do distrito de Guia. Com a implantação da coleta seletiva no distrito, espera-se que a quantidade de resíduos total encaminhada ao aterro sanitário seja de 0,31 ton./dia, conforme apresentado nas **Tabelas 6.110 e 6.111**.

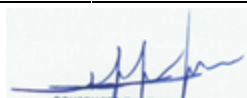

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.109 – Oferta e demanda da geração de resíduos sólidos na zona urbana do distrito de Guia.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS										
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Cobertura Destino Final Adequado Res. Dom.	Quantidade de Resíduos Públicos Coletados	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de Resíduos Urbanos Coletados	Quantidade de RSS Coletados	Cobertura Destino Final Adequado RSS	Quantidade RSS Enc. Des. Final Adequado
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(kg/dia)	(%)	(kg/dia)
2016	480	96,0	460	0,0	0,17	0,17	0,35	0,96	0,0	0,00
2017	482	96,0	463	0,0	0,17	0,17	0,35	0,96	0,0	0,00
2018	484	96,0	465	0,0	0,17	0,17	0,35	0,97	0,0	0,00
2019	487	100,0	487	100,0	0,18	0,18	0,36	0,97	100,0	0,97
2020	489	100,0	489	100,0	0,18	0,18	0,37	0,98	100,0	0,98
2021	491	100,0	491	100,0	0,18	0,18	0,37	0,98	100,0	0,98
2022	494	100,0	494	100,0	0,19	0,19	0,37	0,99	100,0	0,99
2023	496	100,0	496	100,0	0,19	0,19	0,37	0,99	100,0	0,99
2024	498	100,0	498	100,0	0,19	0,19	0,37	1,00	100,0	1,00
2025	501	100,0	501	100,0	0,19	0,19	0,38	1,00	100,0	1,00
2026	503	100,0	503	100,0	0,19	0,19	0,38	1,01	100,0	1,01
2027	506	100,0	506	100,0	0,19	0,19	0,38	1,01	100,0	1,01
2028	508	100,0	508	100,0	0,19	0,19	0,38	1,02	100,0	1,02
2029	511	100,0	511	100,0	0,19	0,19	0,38	1,02	100,0	1,02
2030	513	100,0	513	100,0	0,19	0,19	0,38	1,03	100,0	1,03
2031	515	100,0	515	100,0	0,19	0,19	0,39	1,03	100,0	1,03
2032	518	100,0	518	100,0	0,19	0,19	0,39	1,04	100,0	1,04
2033	520	100,0	520	100,0	0,20	0,20	0,39	1,04	100,0	1,04
2034	523	100,0	523	100,0	0,20	0,20	0,39	1,05	100,0	1,05
2035	525	100,0	525	100,0	0,20	0,20	0,39	1,05	100,0	1,05

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 6.110 – Oferta e demanda da coleta seletiva de resíduos na zona urbana do distrito de Guia.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS VALORADOS									
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Coleta Seletiva	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de resíduos orgânicos domiciliares coletados (51,4%)	Quantidade de resíduos recicláveis coletados (31,6%)	Quantidade de rejeitos coletados (17%)	Quantidade de Resíduos Domésticos Enc. a destino final
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)
2016	480	96,0	460	0,0	0,17	0,00	0,00	0,00	0,17
2017	482	96,0	463	0,0	0,17	0,00	0,00	0,00	0,17
2018	484	96,0	465	0,0	0,17	0,00	0,00	0,00	0,17
2019	487	100,0	487	10,0	0,18	0,01	0,01	0,00	0,17
2020	489	100,0	489	12,5	0,18	0,01	0,01	0,00	0,16
2021	491	100,0	491	15,0	0,18	0,01	0,01	0,00	0,16
2022	494	100,0	494	17,5	0,19	0,02	0,01	0,01	0,16
2023	496	100,0	496	20,0	0,19	0,02	0,01	0,01	0,16
2024	498	100,0	498	22,5	0,19	0,02	0,01	0,01	0,15
2025	501	100,0	501	25,0	0,19	0,02	0,01	0,01	0,15
2026	503	100,0	503	27,5	0,19	0,03	0,02	0,01	0,15
2027	506	100,0	506	30,0	0,19	0,03	0,02	0,01	0,14
2028	508	100,0	508	32,5	0,19	0,03	0,02	0,01	0,14
2029	511	100,0	511	35,0	0,19	0,03	0,02	0,01	0,14
2030	513	100,0	513	37,5	0,19	0,04	0,02	0,01	0,13
2031	515	100,0	515	40,0	0,19	0,04	0,02	0,01	0,13
2032	518	100,0	518	42,5	0,19	0,04	0,03	0,01	0,13
2033	520	100,0	520	45,0	0,20	0,05	0,03	0,01	0,12
2034	523	100,0	523	47,5	0,20	0,05	0,03	0,02	0,12
2035	525	100,0	525	50,0	0,20	0,05	0,03	0,02	0,12

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.111** – Resíduos encaminhados ao aterro na zona urbana do distrito de Guia.

RESÍDUOS ENCAMINHADOS AO ATERRO SANITÁRIO				
Ano	População (hab)	Cobertura Coleta Res. Domiciliares (%)	População Atendida Coleta (hab)	Quantidade Total de Resíduos Enc. ao Aterro (ton/dia)
2016	480	96,0	460	0,00
2017	482	96,0	463	0,00
2018	484	96,0	465	0,00
2019	487	100,0	487	0,35
2020	489	100,0	489	0,35
2021	491	100,0	491	0,35
2022	494	100,0	494	0,34
2023	496	100,0	496	0,34
2024	498	100,0	498	0,34
2025	501	100,0	501	0,34
2026	503	100,0	503	0,33
2027	506	100,0	506	0,33
2028	508	100,0	508	0,33
2029	511	100,0	511	0,33
2030	513	100,0	513	0,32
2031	515	100,0	515	0,32
2032	518	100,0	518	0,32
2033	520	100,0	520	0,32
2034	523	100,0	523	0,31
2035	525	100,0	525	0,31

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

e) Ibuáçu

Considerando-se que atualmente já se tem 0% de cobertura da coleta dos resíduos sólidos com destinação final em aterro sanitário, pretende-se aumentar para 100% a cobertura de coleta em curto prazo. Estima-se que o gerenciamento dos resíduos sólidos no ano 2035 deve contemplar uma produção de 0,31 ton./dia, (**Tabela 6.112**) de resíduos sólidos urbanos, dos quais 0,15 ton./dia são domiciliares, e 0,81 ton./dia de RSS, para a zona urbana do distrito de Ibuáçu. Com a implantação da coleta seletiva no distrito, espera-se que a quantidade de resíduos total encaminhada ao aterro sanitário seja de 0,24 ton./dia, conforme apresentado nas **Tabelas 6.113 e 6.114**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.112 – Oferta e demanda da geração de resíduos sólidos na zona urbana do distrito de Ibuáçu.

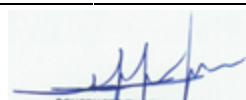
GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS										
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Cobertura Destino Final Adequado Res. Dom.	Quantidade de Resíduos Públicos Coletados	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de Resíduos Urbanos Coletados	Quantidade de RSS Coletados	Cobertura Destino Final Adequado RSS	Quantidade RSS Enc. Des. Final Adequado
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(kg/dia)	(%)	(kg/dia)
2016	372	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,74	0,0	0,00
2017	373	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,75	0,0	0,00
2018	375	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,75	0,0	0,00
2019	377	100,0	377	100,0	0,14	0,14	0,28	0,75	100,0	0,75
2020	379	100,0	379	100,0	0,14	0,14	0,28	0,76	100,0	0,76
2021	381	100,0	381	100,0	0,14	0,14	0,29	0,76	100,0	0,76
2022	382	100,0	382	100,0	0,14	0,14	0,29	0,76	100,0	0,76
2023	384	100,0	384	100,0	0,14	0,14	0,29	0,77	100,0	0,77
2024	386	100,0	386	100,0	0,14	0,14	0,29	0,77	100,0	0,77
2025	388	100,0	388	100,0	0,15	0,15	0,29	0,78	100,0	0,78
2026	390	100,0	390	100,0	0,15	0,15	0,29	0,78	100,0	0,78
2027	392	100,0	392	100,0	0,15	0,15	0,29	0,78	100,0	0,78
2028	394	100,0	394	100,0	0,15	0,15	0,30	0,79	100,0	0,79
2029	396	100,0	396	100,0	0,15	0,15	0,30	0,79	100,0	0,79
2030	397	100,0	397	100,0	0,15	0,15	0,30	0,79	100,0	0,79
2031	399	100,0	399	100,0	0,15	0,15	0,30	0,80	100,0	0,80
2032	401	100,0	401	100,0	0,15	0,15	0,30	0,80	100,0	0,80
2033	403	100,0	403	100,0	0,15	0,15	0,30	0,81	100,0	0,81
2034	405	100,0	405	100,0	0,15	0,15	0,30	0,81	100,0	0,81
2035	407	100,0	407	100,0	0,15	0,15	0,31	0,81	100,0	0,81

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 6.113 – Oferta e demanda da coleta seletiva de resíduos na zona urbana do distrito de Ibuáçu.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS VALORADOS									
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Coleta Seletiva	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de resíduos orgânicos domiciliares coletados (51,4%)	Quantidade de resíduos recicláveis coletados (31,6%)	Quantidade de rejeitos coletados (17%)	Quantidade de Resíduos Domésticos Enc. a destino final
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)
2016	372	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	373	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	375	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	377	100,0	377	10,0	0,14	0,01	0,00	0,00	0,13
2020	379	100,0	379	12,5	0,14	0,01	0,01	0,00	0,13
2021	381	100,0	381	15,0	0,14	0,01	0,01	0,00	0,12
2022	382	100,0	382	17,5	0,14	0,01	0,01	0,00	0,12
2023	384	100,0	384	20,0	0,14	0,01	0,01	0,00	0,12
2024	386	100,0	386	22,5	0,14	0,02	0,01	0,01	0,12
2025	388	100,0	388	25,0	0,15	0,02	0,01	0,01	0,12
2026	390	100,0	390	27,5	0,15	0,02	0,01	0,01	0,11
2027	392	100,0	392	30,0	0,15	0,02	0,01	0,01	0,11
2028	394	100,0	394	32,5	0,15	0,02	0,02	0,01	0,11
2029	396	100,0	396	35,0	0,15	0,03	0,02	0,01	0,11
2030	397	100,0	397	37,5	0,15	0,03	0,02	0,01	0,10
2031	399	100,0	399	40,0	0,15	0,03	0,02	0,01	0,10
2032	401	100,0	401	42,5	0,15	0,03	0,02	0,01	0,10
2033	403	100,0	403	45,0	0,15	0,03	0,02	0,01	0,09
2034	405	100,0	405	47,5	0,15	0,04	0,02	0,01	0,09
2035	407	100,0	407	50,0	0,15	0,04	0,02	0,01	0,09

Fonte: Conducto Engenharia (2015).


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Alberto Guilherme S. Neto
 CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.114** – Resíduos encaminhados ao aterro na zona urbana do distrito de Ibuáçu.

RESÍDUOS ENCAMINHADOS AO ATERRO SANITÁRIO				
Ano	População (hab)	Cobertura Coleta Res. Domiciliares (%)	População Atendida Coleta (hab)	Quantidade Total de Resíduos Enc. ao Aterro (ton/dia)
2016	372	0,0	0	0,00
2017	373	0,0	0	0,00
2018	375	0,0	0	0,00
2019	377	100,0	377	0,27
2020	379	100,0	379	0,27
2021	381	100,0	381	0,27
2022	382	100,0	382	0,27
2023	384	100,0	384	0,26
2024	386	100,0	386	0,26
2025	388	100,0	388	0,26
2026	390	100,0	390	0,26
2027	392	100,0	392	0,26
2028	394	100,0	394	0,26
2029	396	100,0	396	0,25
2030	397	100,0	397	0,25
2031	399	100,0	399	0,25
2032	401	100,0	401	0,25
2033	403	100,0	403	0,25
2034	405	100,0	405	0,24
2035	407	100,0	407	0,24

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

f) Ipiranga

Considerando-se que atualmente já se tem 0% de cobertura da coleta dos resíduos sólidos com destinação final em aterro sanitário, pretende-se aumentar para 100% a cobertura de coleta em curto prazo. Estima-se que o gerenciamento dos resíduos sólidos no ano 2035 deve contemplar uma produção de 0,29 ton./dia, (**Tabela 6.115**) de resíduos sólidos urbanos, dos quais 0,15 ton./dia são domiciliares, e 0,78 ton./dia de RSS, para a zona urbana do distrito de Ipiranga. Com a implantação da coleta seletiva no distrito, espera-se que a quantidade de resíduos total encaminhada ao aterro sanitário seja de 0,23 ton./dia, conforme apresentado nas **Tabelas 6.116 e 6.116**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.115 – Oferta e demanda da geração de resíduos sólidos na zona urbana do distrito de Ipiranga.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS										
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Cobertura Destino Final Adequado Res. Dom.	Quantidade de Resíduos Públicos Coletados	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de Resíduos Urbanos Coletados	Quantidade de RSS Coletados	Cobertura Destino Final Adequado RSS	Quantidade RSS Enc. Des. Final Adequado
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(kg/dia)	(%)	(kg/dia)
2016	358	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,72	0,0	0,00
2017	360	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,72	0,0	0,00
2018	362	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,72	0,0	0,00
2019	363	100,0	363	100,0	0,14	0,14	0,27	0,73	100,0	0,73
2020	365	100,0	365	100,0	0,14	0,14	0,27	0,73	100,0	0,73
2021	367	100,0	367	100,0	0,14	0,14	0,28	0,73	100,0	0,73
2022	369	100,0	369	100,0	0,14	0,14	0,28	0,74	100,0	0,74
2023	370	100,0	370	100,0	0,14	0,14	0,28	0,74	100,0	0,74
2024	372	100,0	372	100,0	0,14	0,14	0,28	0,74	100,0	0,74
2025	374	100,0	374	100,0	0,14	0,14	0,28	0,75	100,0	0,75
2026	376	100,0	376	100,0	0,14	0,14	0,28	0,75	100,0	0,75
2027	378	100,0	378	100,0	0,14	0,14	0,28	0,76	100,0	0,76
2028	379	100,0	379	100,0	0,14	0,14	0,28	0,76	100,0	0,76
2029	381	100,0	381	100,0	0,14	0,14	0,29	0,76	100,0	0,76
2030	383	100,0	383	100,0	0,14	0,14	0,29	0,77	100,0	0,77
2031	385	100,0	385	100,0	0,14	0,14	0,29	0,77	100,0	0,77
2032	387	100,0	387	100,0	0,15	0,15	0,29	0,77	100,0	0,77
2033	389	100,0	389	100,0	0,15	0,15	0,29	0,78	100,0	0,78
2034	391	100,0	391	100,0	0,15	0,15	0,29	0,78	100,0	0,78
2035	392	100,0	392	100,0	0,15	0,15	0,29	0,78	100,0	0,78

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 6.116 – Oferta e demanda da coleta seletiva de resíduos na zona urbana do distrito de Ipiranga.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS VALORIZADOS									
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Coleta Seletiva	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de resíduos orgânicos domiciliares coletados (51,4%)	Quantidade de resíduos recicláveis coletados (31,6%)	Quantidade de rejeitos coletados (17%)	Quantidade de Resíduos Domésticos Enc. a destino final
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)
2016	358	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	360	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	362	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	363	100,0	363	10,0	0,14	0,01	0,00	0,00	0,12
2020	365	100,0	365	12,5	0,14	0,01	0,01	0,00	0,12
2021	367	100,0	367	15,0	0,14	0,01	0,01	0,00	0,12
2022	369	100,0	369	17,5	0,14	0,01	0,01	0,00	0,12
2023	370	100,0	370	20,0	0,14	0,01	0,01	0,00	0,12
2024	372	100,0	372	22,5	0,14	0,02	0,01	0,01	0,11
2025	374	100,0	374	25,0	0,14	0,02	0,01	0,01	0,11
2026	376	100,0	376	27,5	0,14	0,02	0,01	0,01	0,11
2027	378	100,0	378	30,0	0,14	0,02	0,01	0,01	0,11
2028	379	100,0	379	32,5	0,14	0,02	0,01	0,01	0,10
2029	381	100,0	381	35,0	0,14	0,03	0,02	0,01	0,10
2030	383	100,0	383	37,5	0,14	0,03	0,02	0,01	0,10
2031	385	100,0	385	40,0	0,14	0,03	0,02	0,01	0,10
2032	387	100,0	387	42,5	0,15	0,03	0,02	0,01	0,09
2033	389	100,0	389	45,0	0,15	0,03	0,02	0,01	0,09
2034	391	100,0	391	47,5	0,15	0,04	0,02	0,01	0,09
2035	392	100,0	392	50,0	0,15	0,04	0,02	0,01	0,09

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng. Civil Alberto Guilherme S. Neto
 CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.117 – Resíduos encaminhados ao aterro na zona urbana do distrito de Ipiranga**

RESÍDUOS ENCAMINHADOS AO ATERRO SANITÁRIO				
Ano	População (hab)	Cobertura Coleta Res. Domiciliares (%)	População Atendida Coleta (hab)	Quantidade Total de Resíduos Enc. ao Aterro (ton/dia)
2016	358	0,0	0	0,00
2017	360	0,0	0	0,00
2018	362	0,0	0	0,00
2019	363	100,0	363	0,26
2020	365	100,0	365	0,26
2021	367	100,0	367	0,26
2022	369	100,0	369	0,26
2023	370	100,0	370	0,25
2024	372	100,0	372	0,25
2025	374	100,0	374	0,25
2026	376	100,0	376	0,25
2027	378	100,0	378	0,25
2028	379	100,0	379	0,25
2029	381	100,0	381	0,24
2030	383	100,0	383	0,24
2031	385	100,0	385	0,24
2032	387	100,0	387	0,24
2033	389	100,0	389	0,24
2034	391	100,0	391	0,24
2035	392	100,0	392	0,23

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

g) Jacampari

Considerando-se que atualmente já se tem 0% de cobertura da coleta dos resíduos sólidos com destinação final em aterro sanitário, pretende-se aumentar para 100% a cobertura de coleta em curto prazo. Estima-se que o gerenciamento dos resíduos sólidos no ano 2035 deve contemplar uma produção de 0,24 ton./dia, (**Tabela 6.118**) de resíduos sólidos urbanos, dos quais 0,12 ton./dia são domiciliares, e 0,65 ton./dia de RSS, para a zona urbana do distrito de Jacampari. Com a implantação da coleta seletiva no distrito, espera-se que a quantidade de resíduos total encaminhada ao aterro sanitário seja de 0,19 ton./dia, conforme apresentado nas **Tabelas 6.119 e 6.120**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.118 – Oferta e demanda da geração de resíduos sólidos na zona urbana do distrito de Jacampari.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS										
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Cobertura Destino Final Adequado Res. Dom.	Quantidade de Resíduos Públicos Coletados	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de Resíduos Urbanos Coletados	Quantidade de RSS Coletados	Cobertura Destino Final Adequado RSS	Quantidade de RSS Enc. Des. Final Adequado
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(kg/dia)	(%)	(kg/dia)
2016	297	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,59	0,0	0,00
2017	299	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,60	0,0	0,00
2018	300	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,60	0,0	0,00
2019	302	100,0	302	100,0	0,11	0,11	0,23	0,60	100,0	0,60
2020	303	100,0	303	100,0	0,11	0,11	0,23	0,61	100,0	0,61
2021	305	100,0	305	100,0	0,11	0,11	0,23	0,61	100,0	0,61
2022	306	100,0	306	100,0	0,11	0,11	0,23	0,61	100,0	0,61
2023	308	100,0	308	100,0	0,12	0,12	0,23	0,62	100,0	0,62
2024	309	100,0	309	100,0	0,12	0,12	0,23	0,62	100,0	0,62
2025	311	100,0	311	100,0	0,12	0,12	0,23	0,62	100,0	0,62
2026	312	100,0	312	100,0	0,12	0,12	0,23	0,62	100,0	0,62
2027	314	100,0	314	100,0	0,12	0,12	0,24	0,63	100,0	0,63
2028	315	100,0	315	100,0	0,12	0,12	0,24	0,63	100,0	0,63
2029	317	100,0	317	100,0	0,12	0,12	0,24	0,63	100,0	0,63
2030	318	100,0	318	100,0	0,12	0,12	0,24	0,64	100,0	0,64
2031	320	100,0	320	100,0	0,12	0,12	0,24	0,64	100,0	0,64
2032	321	100,0	321	100,0	0,12	0,12	0,24	0,64	100,0	0,64
2033	323	100,0	323	100,0	0,12	0,12	0,24	0,65	100,0	0,65
2034	324	100,0	324	100,0	0,12	0,12	0,24	0,65	100,0	0,65
2035	326	100,0	326	100,0	0,12	0,12	0,24	0,65	100,0	0,65

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 6.119 – Oferta e demanda da coleta seletiva de resíduos na zona urbana do distrito de Jacampari.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS VALORIZADOS									
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Coleta Seletiva	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de resíduos orgânicos domiciliares coletados (51,4%)	Quantidade de resíduos recicláveis coletados (31,6%)	Quantidade de rejeitos coletados (17%)	Quantidade de Resíduos Domésticos Enc. a destino final
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)
2016	297	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	299	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	300	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	302	100,0	302	10,0	0,11	0,01	0,00	0,00	0,10
2020	303	100,0	303	12,5	0,11	0,01	0,00	0,00	0,10
2021	305	100,0	305	15,0	0,11	0,01	0,01	0,00	0,10
2022	306	100,0	306	17,5	0,11	0,01	0,01	0,00	0,10
2023	308	100,0	308	20,0	0,12	0,01	0,01	0,00	0,10
2024	309	100,0	309	22,5	0,12	0,01	0,01	0,00	0,09
2025	311	100,0	311	25,0	0,12	0,01	0,01	0,00	0,09
2026	312	100,0	312	27,5	0,12	0,02	0,01	0,01	0,09
2027	314	100,0	314	30,0	0,12	0,02	0,01	0,01	0,09
2028	315	100,0	315	32,5	0,12	0,02	0,01	0,01	0,09
2029	317	100,0	317	35,0	0,12	0,02	0,01	0,01	0,08
2030	318	100,0	318	37,5	0,12	0,02	0,01	0,01	0,08
2031	320	100,0	320	40,0	0,12	0,02	0,02	0,01	0,08
2032	321	100,0	321	42,5	0,12	0,03	0,02	0,01	0,08
2033	323	100,0	323	45,0	0,12	0,03	0,02	0,01	0,08
2034	324	100,0	324	47,5	0,12	0,03	0,02	0,01	0,07
2035	326	100,0	326	50,0	0,12	0,03	0,02	0,01	0,07

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 6.120** – Resíduos encaminhados ao aterro na zona urbana do distrito de Jacampari.

RESÍDUOS ENCAMINHADOS AO ATERRO SANITÁRIO				
Ano	População (hab)	Cobertura Coleta Res. Domiciliares (%)	População Atendida Coleta (hab)	Quantidade Total de Resíduos Enc. ao Aterro (ton/dia)
2016	297	0,0	0	0,00
2017	299	0,0	0	0,00
2018	300	0,0	0	0,00
2019	302	100,0	302	0,22
2020	303	100,0	303	0,22
2021	305	100,0	305	0,21
2022	306	100,0	306	0,21
2023	308	100,0	308	0,21
2024	309	100,0	309	0,21
2025	311	100,0	311	0,21
2026	312	100,0	312	0,21
2027	314	100,0	314	0,21
2028	315	100,0	315	0,20
2029	317	100,0	317	0,20
2030	318	100,0	318	0,20
2031	320	100,0	320	0,20
2032	321	100,0	321	0,20
2033	323	100,0	323	0,20
2034	324	100,0	324	0,20
2035	326	100,0	326	0,19

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

h) Massapê dos Paés

Considerando-se que atualmente já se tem 0% de cobertura da coleta dos resíduos sólidos com destinação final em aterro sanitário, pretende-se aumentar para 100% a cobertura de coleta em curto prazo. Estima-se que o gerenciamento dos resíduos sólidos no ano 2035 deve contemplar uma produção de 0,33 ton./dia, (**Tabela 6.121**) de resíduos sólidos urbanos, dos quais 0,16 ton./dia são domiciliares, e 0,87 ton./dia de RSS, para a zona urbana do distrito de Massapê dos Paés. Com a implantação da coleta seletiva no distrito, espera-se que a quantidade de resíduos total encaminhada ao aterro sanitário seja de 0,26 ton./dia, conforme apresentado nas **Tabelas 6.122 e 6.123**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.121 – Oferta e demanda da geração de resíduos sólidos na zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS										
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Cobertura Destino Final Adequado Res. Dom.	Quantidade de Resíduos Públicos Coletados	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de Resíduos Urbanos Coletados	Quantidade de RSS Coletados	Cobertura Destino Final Adequado RSS	Quantidade RSS Enc. Des. Final Adequado
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(kg/dia)	(%)	(kg/dia)
2016	396	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,79	0,0	0,00
2017	398	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,80	0,0	0,00
2018	400	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,80	0,0	0,00
2019	402	100,0	402	100,0	0,15	0,15	0,30	0,80	100,0	0,80
2020	404	100,0	404	100,0	0,15	0,15	0,30	0,81	100,0	0,81
2021	406	100,0	406	100,0	0,15	0,15	0,30	0,81	100,0	0,81
2022	408	100,0	408	100,0	0,15	0,15	0,31	0,82	100,0	0,82
2023	410	100,0	410	100,0	0,15	0,15	0,31	0,82	100,0	0,82
2024	412	100,0	412	100,0	0,15	0,15	0,31	0,82	100,0	0,82
2025	414	100,0	414	100,0	0,16	0,16	0,31	0,83	100,0	0,83
2026	416	100,0	416	100,0	0,16	0,16	0,31	0,83	100,0	0,83
2027	418	100,0	418	100,0	0,16	0,16	0,31	0,84	100,0	0,84
2028	420	100,0	420	100,0	0,16	0,16	0,31	0,84	100,0	0,84
2029	422	100,0	422	100,0	0,16	0,16	0,32	0,84	100,0	0,84
2030	424	100,0	424	100,0	0,16	0,16	0,32	0,85	100,0	0,85
2031	426	100,0	426	100,0	0,16	0,16	0,32	0,85	100,0	0,85
2032	428	100,0	428	100,0	0,16	0,16	0,32	0,86	100,0	0,86
2033	430	100,0	430	100,0	0,16	0,16	0,32	0,86	100,0	0,86
2034	432	100,0	432	100,0	0,16	0,16	0,32	0,86	100,0	0,86
2035	434	100,0	434	100,0	0,16	0,16	0,33	0,87	100,0	0,87

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 6.122 – Oferta e demanda da coleta seletiva de resíduos na zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS VALORADOS									
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Coleta Seletiva	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de resíduos orgânicos domiciliares coletados (51,4%)	Quantidade de resíduos recicláveis coletados (31,6%)	Quantidade de rejeitos coletados (17%)	Quantidade de Resíduos Domésticos Enc. a destino final
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)
2016	396	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	398	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	400	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	402	100,0	402	10,0	0,15	0,01	0,00	0,00	0,14
2020	404	100,0	404	12,5	0,15	0,01	0,01	0,00	0,14
2021	406	100,0	406	15,0	0,15	0,01	0,01	0,00	0,13
2022	408	100,0	408	17,5	0,15	0,01	0,01	0,00	0,13
2023	410	100,0	410	20,0	0,15	0,02	0,01	0,01	0,13
2024	412	100,0	412	22,5	0,15	0,02	0,01	0,01	0,13
2025	414	100,0	414	25,0	0,16	0,02	0,01	0,01	0,12
2026	416	100,0	416	27,5	0,16	0,02	0,01	0,01	0,12
2027	418	100,0	418	30,0	0,16	0,02	0,01	0,01	0,12
2028	420	100,0	420	32,5	0,16	0,03	0,02	0,01	0,11
2029	422	100,0	422	35,0	0,16	0,03	0,02	0,01	0,11
2030	424	100,0	424	37,5	0,16	0,03	0,02	0,01	0,11
2031	426	100,0	426	40,0	0,16	0,03	0,02	0,01	0,11
2032	428	100,0	428	42,5	0,16	0,04	0,02	0,01	0,10
2033	430	100,0	430	45,0	0,16	0,04	0,02	0,01	0,10
2034	432	100,0	432	47,5	0,16	0,04	0,02	0,01	0,10
2035	434	100,0	434	50,0	0,16	0,04	0,03	0,01	0,10

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.123 – Resíduos encaminhados ao aterro na zona urbana do distrito de Massapé dos Paés.

RESÍDUOS ENCAMINHADOS AO ATERRO SANITÁRIO				
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida Coleta	Quantidade Total de Resíduos Enc. ao Aterro
	(hab)	(%)	(hab)	(ton/dia)
2016	396	0,0	0	0,00
2017	398	0,0	0	0,00
2018	400	0,0	0	0,00
2019	402	100,0	402	0,29
2020	404	100,0	404	0,29
2021	406	100,0	406	0,29
2022	408	100,0	408	0,28
2023	410	100,0	410	0,28
2024	412	100,0	412	0,28
2025	414	100,0	414	0,28
2026	416	100,0	416	0,28
2027	418	100,0	418	0,27
2028	420	100,0	420	0,27
2029	422	100,0	422	0,27
2030	424	100,0	424	0,27
2031	426	100,0	426	0,27
2032	428	100,0	428	0,26
2033	430	100,0	430	0,26
2034	432	100,0	432	0,26
2035	434	100,0	434	0,26

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

i) Olho D'Água do Bezerril

Considerando-se que atualmente já se tem 0% de cobertura da coleta dos resíduos sólidos com destinação final em aterro sanitário, pretende-se aumentar para 100% a cobertura de coleta em curto prazo. Estima-se que o gerenciamento dos resíduos sólidos no ano 2035 deve contemplar uma produção de 0,27 ton./dia, (**Tabela 6.124**) de resíduos sólidos urbanos, dos quais 0,13 ton./dia são domiciliares, e 0,71 ton./dia de RSS, para a zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril. Com a implantação da coleta seletiva no distrito, espera-se que a quantidade de resíduos total encaminhada ao aterro sanitário seja de 0,21 ton./dia, conforme apresentado nas **Tabelas 6.125 e 6.126**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.124 – Oferta e demanda da geração de resíduos sólidos na zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS										
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Cobertura Destino Final Adequado Res. Dom.	Quantidade de Resíduos Públicos Coletados	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de Resíduos Urbanos Coletados	Quantidade de RSS Coletados	Cobertura Destino Final Adequado RSS	Quantidade de RSS Enc. Des. Final Adequado
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(kg/dia)	(%)	(kg/dia)
2016	324	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,65	0,0	0,00
2017	326	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,65	0,0	0,00
2018	327	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,65	0,0	0,00
2019	329	100,0	329	100,0	0,12	0,12	0,25	0,66	100,0	0,66
2020	331	100,0	331	100,0	0,12	0,12	0,25	0,66	100,0	0,66
2021	332	100,0	332	100,0	0,12	0,12	0,25	0,66	100,0	0,66
2022	334	100,0	334	100,0	0,13	0,13	0,25	0,67	100,0	0,67
2023	335	100,0	335	100,0	0,13	0,13	0,25	0,67	100,0	0,67
2024	337	100,0	337	100,0	0,13	0,13	0,25	0,67	100,0	0,67
2025	339	100,0	339	100,0	0,13	0,13	0,25	0,68	100,0	0,68
2026	340	100,0	340	100,0	0,13	0,13	0,26	0,68	100,0	0,68
2027	342	100,0	342	100,0	0,13	0,13	0,26	0,68	100,0	0,68
2028	343	100,0	343	100,0	0,13	0,13	0,26	0,69	100,0	0,69
2029	345	100,0	345	100,0	0,13	0,13	0,26	0,69	100,0	0,69
2030	347	100,0	347	100,0	0,13	0,13	0,26	0,69	100,0	0,69
2031	348	100,0	348	100,0	0,13	0,13	0,26	0,70	100,0	0,70
2032	350	100,0	350	100,0	0,13	0,13	0,26	0,70	100,0	0,70
2033	352	100,0	352	100,0	0,13	0,13	0,26	0,70	100,0	0,70
2034	353	100,0	353	100,0	0,13	0,13	0,27	0,71	100,0	0,71
2035	355	100,0	355	100,0	0,13	0,13	0,27	0,71	100,0	0,71

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 6.125 – Oferta e demanda da coleta seletiva de resíduos na zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS VALORADOS									
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Coleta Seletiva	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de resíduos orgânicos domiciliares coletados (51,4%)	Quantidade de resíduos recicláveis coletados (31,6%)	Quantidade de rejeitos coletados (17%)	Quantidade de Resíduos Domésticos Enc. a destino final
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)
2016	324	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	326	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	327	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	329	100,0	329	10,0	0,12	0,01	0,00	0,00	0,11
2020	331	100,0	331	12,5	0,12	0,01	0,00	0,00	0,11
2021	332	100,0	332	15,0	0,12	0,01	0,01	0,00	0,11
2022	334	100,0	334	17,5	0,13	0,01	0,01	0,00	0,11
2023	335	100,0	335	20,0	0,13	0,01	0,01	0,00	0,10
2024	337	100,0	337	22,5	0,13	0,01	0,01	0,00	0,10
2025	339	100,0	339	25,0	0,13	0,02	0,01	0,01	0,10
2026	340	100,0	340	27,5	0,13	0,02	0,01	0,01	0,10
2027	342	100,0	342	30,0	0,13	0,02	0,01	0,01	0,10
2028	343	100,0	343	32,5	0,13	0,02	0,01	0,01	0,09
2029	345	100,0	345	35,0	0,13	0,02	0,01	0,01	0,09
2030	347	100,0	347	37,5	0,13	0,03	0,02	0,01	0,09
2031	348	100,0	348	40,0	0,13	0,03	0,02	0,01	0,09
2032	350	100,0	350	42,5	0,13	0,03	0,02	0,01	0,08
2033	352	100,0	352	45,0	0,13	0,03	0,02	0,01	0,08
2034	353	100,0	353	47,5	0,13	0,03	0,02	0,01	0,08
2035	355	100,0	355	50,0	0,13	0,03	0,02	0,01	0,08

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.126 – Resíduos encaminhados ao aterro na zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.

RESÍDUOS ENCAMINHADOS AO ATERRO SANITÁRIO				
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida Coleta	Quantidade Total de Resíduos Enc. ao Aterro
	(hab)	(%)	(hab)	(ton/dia)
2016	324	0,0	0	0,00
2017	326	0,0	0	0,00
2018	327	0,0	0	0,00
2019	329	100,0	329	0,24
2020	331	100,0	331	0,24
2021	332	100,0	332	0,23
2022	334	100,0	334	0,23
2023	335	100,0	335	0,23
2024	337	100,0	337	0,23
2025	339	100,0	339	0,23
2026	340	100,0	340	0,23
2027	342	100,0	342	0,22
2028	343	100,0	343	0,22
2029	345	100,0	345	0,22
2030	347	100,0	347	0,22
2031	348	100,0	348	0,22
2032	350	100,0	350	0,22
2033	352	100,0	352	0,21
2034	353	100,0	353	0,21
2035	355	100,0	355	0,21

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

j) Olho D'Água dos Facundos

Considerando-se que atualmente já se tem 0% de cobertura da coleta dos resíduos sólidos com destinação final em aterro sanitário, pretende-se aumentar para 100% a cobertura de coleta em curto prazo. Estima-se que o gerenciamento dos resíduos sólidos no ano 2035 deve contemplar uma produção de 0,11 ton./dia, (**Tabela 6.127**) de resíduos sólidos urbanos, dos quais 0,06 ton./dia são domiciliares, e 0,30 ton./dia de RSS, para a zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos. Com a implantação da coleta seletiva no distrito, espera-se que a quantidade de resíduos total encaminhada ao aterro sanitário seja de 0,09 ton./dia, conforme apresentado nas **Tabelas 6.128 e 6.129**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.127 – Oferta e demanda da geração de resíduos sólidos na zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS										
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Cobertura Destino Final Adequado Res. Dom.	Quantidade de Resíduos Públicos Coletados	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de Resíduos Urbanos Coletados	Quantidade de RSS Coletados	Cobertura Destino Final Adequado RSS	Quantidade RSS Enc. Des. Final Adequado
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(kg/dia)	(%)	(kg/dia)
2016	138	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,28	0,0	0,00
2017	139	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,28	0,0	0,00
2018	139	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,28	0,0	0,00
2019	140	100,0	140	100,0	0,05	0,05	0,10	0,28	100,0	0,28
2020	141	100,0	141	100,0	0,05	0,05	0,11	0,28	100,0	0,28
2021	141	100,0	141	100,0	0,05	0,05	0,11	0,28	100,0	0,28
2022	142	100,0	142	100,0	0,05	0,05	0,11	0,28	100,0	0,28
2023	143	100,0	143	100,0	0,05	0,05	0,11	0,29	100,0	0,29
2024	143	100,0	143	100,0	0,05	0,05	0,11	0,29	100,0	0,29
2025	144	100,0	144	100,0	0,05	0,05	0,11	0,29	100,0	0,29
2026	145	100,0	145	100,0	0,05	0,05	0,11	0,29	100,0	0,29
2027	145	100,0	145	100,0	0,05	0,05	0,11	0,29	100,0	0,29
2028	146	100,0	146	100,0	0,05	0,05	0,11	0,29	100,0	0,29
2029	147	100,0	147	100,0	0,06	0,06	0,11	0,29	100,0	0,29
2030	148	100,0	148	100,0	0,06	0,06	0,11	0,30	100,0	0,30
2031	148	100,0	148	100,0	0,06	0,06	0,11	0,30	100,0	0,30
2032	149	100,0	149	100,0	0,06	0,06	0,11	0,30	100,0	0,30
2033	150	100,0	150	100,0	0,06	0,06	0,11	0,30	100,0	0,30
2034	150	100,0	150	100,0	0,06	0,06	0,11	0,30	100,0	0,30
2035	151	100,0	151	100,0	0,06	0,06	0,11	0,30	100,0	0,30

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 6.128 – Oferta e demanda da coleta seletiva de resíduos na zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS VALORADOS									
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Coleta Seletiva	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de resíduos orgânicos domiciliares coletados (51,4%)	Quantidade de resíduos recicláveis coletados (31,6%)	Quantidade de rejeitos coletados (17%)	Quantidade de Resíduos Domésticos Enc. a destino final
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)
2016	138	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	139	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	139	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	140	100,0	140	10,0	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05
2020	141	100,0	141	12,5	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05
2021	141	100,0	141	15,0	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05
2022	142	100,0	142	17,5	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05
2023	143	100,0	143	20,0	0,05	0,01	0,00	0,00	0,04
2024	143	100,0	143	22,5	0,05	0,01	0,00	0,00	0,04
2025	144	100,0	144	25,0	0,05	0,01	0,00	0,00	0,04
2026	145	100,0	145	27,5	0,05	0,01	0,00	0,00	0,04
2027	145	100,0	145	30,0	0,05	0,01	0,01	0,00	0,04
2028	146	100,0	146	32,5	0,05	0,01	0,01	0,00	0,04
2029	147	100,0	147	35,0	0,06	0,01	0,01	0,00	0,04
2030	148	100,0	148	37,5	0,06	0,01	0,01	0,00	0,04
2031	148	100,0	148	40,0	0,06	0,01	0,01	0,00	0,04
2032	149	100,0	149	42,5	0,06	0,01	0,01	0,00	0,04
2033	150	100,0	150	45,0	0,06	0,01	0,01	0,00	0,04
2034	150	100,0	150	47,5	0,06	0,01	0,01	0,00	0,03
2035	151	100,0	151	50,0	0,06	0,01	0,01	0,00	0,03

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.129 – Resíduos encaminhados ao aterro na zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.

RESÍDUOS ENCAMINHADOS AO ATERRO SANITÁRIO				
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida Coleta	Quantidade Total de Resíduos Enc. ao Aterro
	(hab)	(%)	(hab)	(ton/dia)
2016	138	0,0	0	0,00
2017	139	0,0	0	0,00
2018	139	0,0	0	0,00
2019	140	100,0	140	0,10
2020	141	100,0	141	0,10
2021	141	100,0	141	0,10
2022	142	100,0	142	0,10
2023	143	100,0	143	0,10
2024	143	100,0	143	0,10
2025	144	100,0	144	0,10
2026	145	100,0	145	0,10
2027	145	100,0	145	0,10
2028	146	100,0	146	0,09
2029	147	100,0	147	0,09
2030	148	100,0	148	0,09
2031	148	100,0	148	0,09
2032	149	100,0	149	0,09
2033	150	100,0	150	0,09
2034	150	100,0	150	0,09
2035	151	100,0	151	0,09

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

k) Poço de Pedra

Considerando-se que atualmente já se tem 0% de cobertura da coleta dos resíduos sólidos com destinação final em aterro sanitário, pretende-se aumentar para 100% a cobertura de coleta em curto prazo. Estima-se que o gerenciamento dos resíduos sólidos no ano 203 deve contemplar uma produção de 0,19 ton./dia, (**Tabela 6.130**) de resíduos sólidos urbanos, dos quais 0,10 ton./dia são domiciliares, e 0,51 ton./dia de RSS, para a zona urbana do distrito de Poço de Pedra. Com a implantação da coleta seletiva no distrito, espera-se que a quantidade de resíduos total encaminhada ao aterro sanitário seja de 0,15 ton./dia, conforme apresentado nas **Tabelas 6.131 e 6.132**.

Tabela 6.130 – Oferta e demanda da geração de resíduos sólidos na zona urbana do distrito de Poço de Pedra.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS										
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Cobertura Destino Final Adequado Res. Dom.	Quantidade de Resíduos Públicos Coletados	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de Resíduos Urbanos Coletados	Quantidade de RSS Coletados	Cobertura Destino Final Adequado RSS	Quantidade de RSS Enc. Final Adequado
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(kg/dia)	(%)	(kg/dia)
2016	233	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,47	0,0	0,00
2017	234	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,47	0,0	0,00
2018	235	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,47	0,0	0,00
2019	236	100,0	236	100,0	0,09	0,09	0,18	0,47	100,0	0,47
2020	237	100,0	237	100,0	0,09	0,09	0,18	0,47	100,0	0,47
2021	238	100,0	238	100,0	0,09	0,09	0,18	0,48	100,0	0,48
2022	239	100,0	239	100,0	0,09	0,09	0,18	0,48	100,0	0,48
2023	241	100,0	241	100,0	0,09	0,09	0,18	0,48	100,0	0,48
2024	242	100,0	242	100,0	0,09	0,09	0,18	0,48	100,0	0,48
2025	243	100,0	243	100,0	0,09	0,09	0,18	0,49	100,0	0,49
2026	244	100,0	244	100,0	0,09	0,09	0,18	0,49	100,0	0,49
2027	245	100,0	245	100,0	0,09	0,09	0,18	0,49	100,0	0,49
2028	246	100,0	246	100,0	0,09	0,09	0,18	0,49	100,0	0,49
2029	248	100,0	248	100,0	0,09	0,09	0,19	0,50	100,0	0,50
2030	249	100,0	249	100,0	0,09	0,09	0,19	0,50	100,0	0,50
2031	250	100,0	250	100,0	0,09	0,09	0,19	0,50	100,0	0,50
2032	251	100,0	251	100,0	0,09	0,09	0,19	0,50	100,0	0,50
2033	252	100,0	252	100,0	0,09	0,09	0,19	0,50	100,0	0,50
2034	254	100,0	254	100,0	0,10	0,10	0,19	0,51	100,0	0,51
2035	255	100,0	255	100,0	0,10	0,10	0,19	0,51	100,0	0,51

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 6.131 – Oferta e demanda da coleta seletiva de resíduos na zona urbana do distrito de Poço de Pedra.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS VALORADOS									
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Coleta Seletiva	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de resíduos orgânicos domiciliares coletados (51,4%)	Quantidade de resíduos recicláveis coletados (31,6%)	Quantidade de rejeitos coletados (17%)	Quantidade de Resíduos Domésticos Enc. a destino final
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)
2016	233	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	234	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	235	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	236	100,0	236	10,0	0,09	0,00	0,00	0,00	0,08
2020	237	100,0	237	12,5	0,09	0,01	0,00	0,00	0,08
2021	238	100,0	238	15,0	0,09	0,01	0,00	0,00	0,08
2022	239	100,0	239	17,5	0,09	0,01	0,00	0,00	0,08
2023	241	100,0	241	20,0	0,09	0,01	0,01	0,00	0,08
2024	242	100,0	242	22,5	0,09	0,01	0,01	0,00	0,07
2025	243	100,0	243	25,0	0,09	0,01	0,01	0,00	0,07
2026	244	100,0	244	27,5	0,09	0,01	0,01	0,00	0,07
2027	245	100,0	245	30,0	0,09	0,01	0,01	0,00	0,07
2028	246	100,0	246	32,5	0,09	0,02	0,01	0,01	0,07
2029	248	100,0	248	35,0	0,09	0,02	0,01	0,01	0,07
2030	249	100,0	249	37,5	0,09	0,02	0,01	0,01	0,06
2031	250	100,0	250	40,0	0,09	0,02	0,01	0,01	0,06
2032	251	100,0	251	42,5	0,09	0,02	0,01	0,01	0,06
2033	252	100,0	252	45,0	0,09	0,02	0,01	0,01	0,06
2034	254	100,0	254	47,5	0,10	0,02	0,01	0,01	0,06
2035	255	100,0	255	50,0	0,10	0,02	0,02	0,01	0,06

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

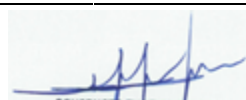

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.132 – Resíduos encaminhados ao aterro na zona urbana do distrito de Poço de Pedra.

RESÍDUOS ENCAMINHADOS AO ATERRO SANITÁRIO				
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida Coleta	Quantidade Total de Resíduos Enc. ao Aterro
	(hab)	(%)	(hab)	(ton/dia)
2016	233	0,0	0	0,00
2017	234	0,0	0	0,00
2018	235	0,0	0	0,00
2019	236	100,0	236	0,17
2020	237	100,0	237	0,17
2021	238	100,0	238	0,17
2022	239	100,0	239	0,17
2023	241	100,0	241	0,17
2024	242	100,0	242	0,16
2025	243	100,0	243	0,16
2026	244	100,0	244	0,16
2027	245	100,0	245	0,16
2028	246	100,0	246	0,16
2029	248	100,0	248	0,16
2030	249	100,0	249	0,16
2031	250	100,0	250	0,16
2032	251	100,0	251	0,16
2033	252	100,0	252	0,15
2034	254	100,0	254	0,15
2035	255	100,0	255	0,15

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

I) Várzea da Ipueira

Considerando-se que atualmente já se tem 0% de cobertura da coleta dos resíduos sólidos com destinação final em aterro sanitário, pretende-se aumentar para 100% a cobertura de coleta em curto prazo. Estima-se que o gerenciamento dos resíduos sólidos no ano 2035 deve contemplar uma produção de 0,19 ton./dia, (**Tabela 6.133**) de resíduos sólidos urbanos, dos quais 0,10 ton./dia são domiciliares, e 0,51 ton./dia de RSS, para a zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira. Com a implantação da coleta seletiva no distrito, espera-se que a quantidade de resíduos total encaminhada ao aterro sanitário seja de 0,15 ton./dia, conforme apresentado nas **Tabelas 6.134 e 6.135**.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.133 – Oferta e demanda da geração de resíduos sólidos na zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS										
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Cobertura Destino Final Adequado Res. Dom.	Quantidade de Resíduos Públicos Coletados	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de Resíduos Urbanos Coletados	Quantidade de RSS Coletados	Cobertura Destino Final Adequado RSS	Quantidade RSS Enc. Des. Final Adequado
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(kg/dia)	(%)	(kg/dia)
2016	233	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,47	0,0	0,00
2017	234	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,47	0,0	0,00
2018	235	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,47	0,0	0,00
2019	236	100,0	236	100,0	0,09	0,09	0,18	0,47	100,0	0,47
2020	237	100,0	237	100,0	0,09	0,09	0,18	0,47	100,0	0,47
2021	238	100,0	238	100,0	0,09	0,09	0,18	0,48	100,0	0,48
2022	239	100,0	239	100,0	0,09	0,09	0,18	0,48	100,0	0,48
2023	241	100,0	241	100,0	0,09	0,09	0,18	0,48	100,0	0,48
2024	242	100,0	242	100,0	0,09	0,09	0,18	0,48	100,0	0,48
2025	243	100,0	243	100,0	0,09	0,09	0,18	0,49	100,0	0,49
2026	244	100,0	244	100,0	0,09	0,09	0,18	0,49	100,0	0,49
2027	245	100,0	245	100,0	0,09	0,09	0,18	0,49	100,0	0,49
2028	246	100,0	246	100,0	0,09	0,09	0,18	0,49	100,0	0,49
2029	248	100,0	248	100,0	0,09	0,09	0,19	0,50	100,0	0,50
2030	249	100,0	249	100,0	0,09	0,09	0,19	0,50	100,0	0,50
2031	250	100,0	250	100,0	0,09	0,09	0,19	0,50	100,0	0,50
2032	251	100,0	251	100,0	0,09	0,09	0,19	0,50	100,0	0,50
2033	252	100,0	252	100,0	0,09	0,09	0,19	0,50	100,0	0,50
2034	254	100,0	254	100,0	0,10	0,10	0,19	0,51	100,0	0,51
2035	255	100,0	255	100,0	0,10	0,10	0,19	0,51	100,0	0,51

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 6.134 – Oferta e demanda da coleta seletiva de resíduos na zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira.

GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS VALORADOS									
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Coleta Seletiva	Quantidade de Resíduos Domiciliares Coletados	Quantidade de resíduos orgânicos domiciliares coletados (51,4%)	Quantidade de resíduos recicláveis coletados (31,6%)	Quantidade de rejeitos coletados (17%)	Quantidade de Resíduos Domésticos Enc. a destino final
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)
2016	233	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	234	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	235	0,0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	236	100,0	236	10,0	0,09	0,00	0,00	0,00	0,08
2020	237	100,0	237	12,5	0,09	0,01	0,00	0,00	0,08
2021	238	100,0	238	15,0	0,09	0,01	0,00	0,00	0,08
2022	239	100,0	239	17,5	0,09	0,01	0,00	0,00	0,08
2023	241	100,0	241	20,0	0,09	0,01	0,01	0,00	0,08
2024	242	100,0	242	22,5	0,09	0,01	0,01	0,00	0,07
2025	243	100,0	243	25,0	0,09	0,01	0,01	0,00	0,07
2026	244	100,0	244	27,5	0,09	0,01	0,01	0,00	0,07
2027	245	100,0	245	30,0	0,09	0,01	0,01	0,00	0,07
2028	246	100,0	246	32,5	0,09	0,02	0,01	0,01	0,07
2029	248	100,0	248	35,0	0,09	0,02	0,01	0,01	0,07
2030	249	100,0	249	37,5	0,09	0,02	0,01	0,01	0,06
2031	250	100,0	250	40,0	0,09	0,02	0,01	0,01	0,06
2032	251	100,0	251	42,5	0,09	0,02	0,01	0,01	0,06
2033	252	100,0	252	45,0	0,09	0,02	0,01	0,01	0,06
2034	254	100,0	254	47,5	0,10	0,02	0,01	0,01	0,06
2035	255	100,0	255	50,0	0,10	0,02	0,02	0,01	0,06

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

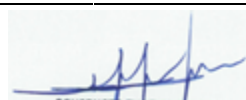

 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Alberto Guilherme S. Neto
 CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.135 – Resíduos encaminhados ao aterro na zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira.

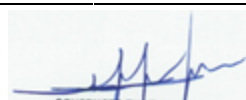
RESÍDUOS ENCAMINHADOS AO ATERRO SANITÁRIO				
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida Coleta	Quantidade Total de Resíduos Enc. ao Aterro
	(hab)	(%)	(hab)	(ton/dia)
2016	233	0,0	0	0,00
2017	234	0,0	0	0,00
2018	235	0,0	0	0,00
2019	236	100,0	236	0,17
2020	237	100,0	237	0,17
2021	238	100,0	238	0,17
2022	239	100,0	239	0,17
2023	241	100,0	241	0,17
2024	242	100,0	242	0,16
2025	243	100,0	243	0,16
2026	244	100,0	244	0,16
2027	245	100,0	245	0,16
2028	246	100,0	246	0,16
2029	248	100,0	248	0,16
2030	249	100,0	249	0,16
2031	250	100,0	250	0,16
2032	251	100,0	251	0,16
2033	252	100,0	252	0,15
2034	254	100,0	254	0,15
2035	255	100,0	255	0,15

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Diretrizes para implantação da coleta seletiva no município de Boa Viagem

Para implementação da coleta seletiva no município de Boa Viagem, deve-se definir uma rede de manejo diferenciada e integrada para os resíduos, em que haja inclusão social e formalização dos catadores, definindo a responsabilidade compartilhada pelos diversos agentes inseridos no ciclo de vida dos produtos. Assim, para a concretização da coleta seletiva espera-se sensibilizar a população e os governantes através da educação ambiental de forma que sigam as seguintes orientações e procedimentos para o correto manejo dos resíduos no município de Boa Viagem.

- Separação dos resíduos domiciliares recicláveis; na fonte de geração (resíduos secos e úmidos);


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Cláudio Guilherme S. Neto
 CREA - 12.945 - DCE



- Coleta seletiva dos resíduos secos, realizada porta a porta, com pequenos veículos que permitam operação a baixo custo, priorizando-se a inserção de associações ou cooperativas de catadores;
- Compostagem da parcela orgânica dos RSU e geração de energia por meio do aproveitamento dos gases provenientes da biodigestão em instalações para tratamento de resíduos, e dos gases gerados em aterros sanitários (biogás); incentivo à compostagem doméstica;
- Segregação dos Resíduos da Construção e Demolição com reutilização ou reciclagem dos resíduos de Classe A (trituráveis) e Classe B (madeiras, plásticos, papel e outros);
- Segregação dos Resíduos Volumosos (móveis, inservíveis e outros) para reutilização ou reciclagem;
- Segregação na origem dos Resíduos de Serviços de Saúde (grande parte é resíduo comum);
- Implantação da logística reversa com o retorno à indústria dos materiais pós-consumo (embalagens de agrotóxicos; pilhas e baterias; pneus; embalagens de óleos lubrificantes; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes);
- Encerramento de lixões e bota foras, com recuperação das áreas degradadas.

A infraestrutura necessária para o manejo adequado dos resíduos sólidos deve ser composta por:

Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) ou Ecopontos: Destinado à acumulação temporária de resíduos da construção e demolição, de resíduos volumosos, da coleta seletiva e resíduo com logística reversa (NBR 15.112). A **Figura 6.1** ilustra o layout de uma PEV;



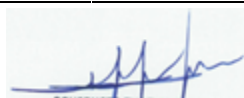
Figura 6.1 – Ilustração do layout de uma PEV.
Fonte: MMA (2012).

Área de Triagem e Transbordo de Resíduos: Área destinada ao recebimento de resíduos da construção civil, resíduos volumosos, da coleta seletiva e resíduo com logística reversa, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente (NBR 15.112/04).

Unidade de Compostagem e Triagem (UCT): Área destinada aos resíduos passíveis de reciclagem e de compostagem. Os resíduos orgânicos serão tratados pelo processo de compostagem e o composto gerado deverá ser inserido no mercado, de forma a pagar parte dos custos com o processo. Os resíduos recicláveis deverão também ser vendidos com esta finalidade.

Unidade de Reciclagem de Resíduos da Construção e Demolição (URRCD): Destinada à recuperação dos resíduos, a fim de retorná-los ao setor da construção civil como insumo para novos empreendimentos.

Para o cálculo do número de PEVs, ATT e PEV's centrais, considerou-se o estudo elaborado pelo MMA que define a quantidade de instalações em função da população (porte).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



O PEV Central é destinado para zonas com baixa densidade populacional, de forma a ter somente um ponto de recebimento. A **Tabela 6.136** traz os parâmetros utilizados.

Tabela 6.136 – Número de instalações em função da população atendida.

População	PEVs	ATTs	PEV central
Até 25 mil			1
De 25 a 50 mil			2
De 50 a 75 mil	3	1	
De 75 a 100 mil	4	1	

Fonte- Manual de resíduos sólidos- MMA (2012).

Os PEVs devem ser dispostos territorialmente de acordo com a setorização urbana e informações censitárias do IBGE, formando bacias de captação de resíduos (**Figura 6.2**). Desta forma, optou-se por realizar primeiramente uma projeção de cenários por distritos, descrita a seguir.

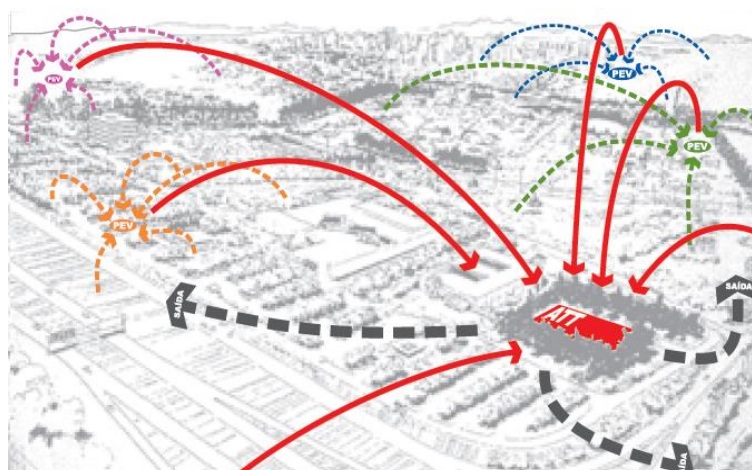
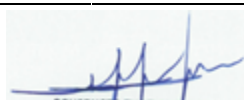


Figura 6.2 – Ilustração da disposição de instalações no sistema de manejo de resíduos.

Fonte: Manual de resíduos sólidos – MMA (2012)

Sendo assim, o planejamento de bacias de captação de resíduos considerou os estudos elaborados pelo MMA, levando em consideração os dados censitários do IBGE.

Utilizou-se novamente o método de estimativa da população baseado nos censos do IBGE, com porcentagem de crescimento para a população total de 0,48% a.a.


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
 CREA - 12.945 - DCE



Observando novamente a **Tabela 6.137**, nota-se que o dimensionamento de instalações de manejo de resíduos sólidos (ATTs, PEVs e PEVs centrais) é realizado para a população da sede do município de 50 mil a 75 mil habitantes. Ressalta-se a necessidade do município elaborar um Plano de Gestão de Resíduos Sólidos.

Tabela 6.137 – Setores de Captação de Resíduos para o município de Boa Viagem e População estimada de 2015.

Setor	População
Sede	53.774

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Com base na população e no estudo elaborado pelo MMA dimensionaram-se as instalações de PEV's e ATTs necessárias.

Tabela 6.138– Necessidade de instalações de manejo de resíduos para 2035

Setor	População	PEVs	ATTs	PEV central
Sede	59.198	3	1	0

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Os PEVs necessários para atender a demanda do município de Boa Viagem, serão distribuídos de maneira a que a maioria da população como descrito na **Tabela 6. 138**, localizada na sede, tenham a disponibilidade de 2 (duas) unidades dos Pontos de Entrega Voluntária na própria sede do município e a unidade restante será instalada no distrito de Domingos da Costa, este que no final do plano possuirá a maior população dentre os distritos. A Área de Triagem e Transbordo de Resíduos (ATTs) deverá ser instalada nos arredores da sede do município para melhor funcionalidade da mesma.

6.3.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

O estudo de demanda e oferta dos serviços de drenagem das zonas urbanas dos distritos de Boa Viagem ao longo do horizonte de planejamento é apresentado nas **Tabelas 6.86 a 6.99**. Para todos os distritos, considerou-se que a expansão da microdrenagem se dará de forma proporcional ao crescimento populacional e que a área urbana atual existente só sofrerá expansão em longo prazo, uma vez que as densidades populacionais dos distritos são baixas.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



a) Águas Belas

Tabela 6.139 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana do distrito de Águas Belas.

Parâmetro	Unidade	Valor
Taxa de crescimento geométrico adotada	%	0,48
Área urbana inicial a ser atendida com microdrenagem (com aumento em função de estudos demográficos e hidrológicos)	km ²	0,37
Cobertura de microdrenagem	%	0,0

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

Tabela 6.140 – Demanda por drenagem urbana da zona urbana do distrito de Água Belas.

DEMANDA DRENAGEM URBANA					
Ano	População (hab)	Área microdrenagem (km2)	Cobertura microdrenagem (%)	População Atendida (hab)	Área microdrenagem coberta (km2)
2016	363	0,37	0,0	0	0,00
2017	365	0,37	0,0	0	0,00
2018	367	0,37	0,0	0	0,00
2019	369	0,37	0,0	0	0,00
2020	370	0,37	0,0	0	0,00
2021	372	0,37	0,0	0	0,00
2022	374	0,37	0,0	0	0,00
2023	376	0,37	0,0	0	0,00
2024	378	0,37	0,0	0	0,00
2025	379	0,37	0,0	0	0,00
2026	381	0,38	0,0	0	0,00
2027	383	0,38	0,0	0	0,00
2028	385	0,38	0,0	0	0,00
2029	387	0,38	50,0	193	0,19
2030	389	0,38	50,0	194	0,19
2031	390	0,38	50,0	195	0,19
2032	392	0,39	50,0	196	0,19
2033	394	0,39	50,0	197	0,19
2034	396	0,39	100,0	396	0,39
2035	398	0,39	100,0	398	0,39

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Cláudio Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



b) Boqueirão

Tabela 6.141 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana do distrito de Boqueirão.

Parâmetro	Unidade	Valor
Taxa de crescimento geométrico adotada	%	0,48
Área urbana inicial a ser atendida com microdrenagem (com aumento em função de estudos demográficos e hidrológicos)	km ²	0,16
Cobertura de microdrenagem	%	0,0

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 6.142 – Demanda por drenagem urbana do distrito de Boqueirão.

DEMANDA DRENAGEM URBANA					
Ano	População	Área microdrenagem	Cobertura microdrenagem	População Atendida	Área microdrenagem coberta
	(hab)	(km ²)	(%)	(hab)	(km ²)
2016	359	0,16	0,0	0	0,00
2017	361	0,16	0,0	0	0,00
2018	363	0,16	0,0	0	0,00
2019	364	0,16	0,0	0	0,00
2020	366	0,16	0,0	0	0,00
2021	368	0,16	0,0	0	0,00
2022	370	0,16	0,0	0	0,00
2023	371	0,16	0,0	0	0,00
2024	373	0,16	0,0	0	0,00
2025	375	0,16	0,0	0	0,00
2026	377	0,16	0,0	0	0,00
2027	379	0,16	0,0	0	0,00
2028	381	0,16	0,0	0	0,00
2029	382	0,16	50,0	191	0,08
2030	384	0,17	50,0	192	0,08
2031	386	0,17	50,0	193	0,08
2032	388	0,17	50,0	194	0,08
2033	390	0,17	50,0	195	0,08
2034	392	0,17	100,0	392	0,17
2035	394	0,17	100,0	394	0,17

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



c) Domingos da Costa

Tabela 6.143 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana do distrito de Domingos da Costa.

Parâmetro	Unidade	Valor
Taxa de crescimento geométrico adotada	%	0,48
Área urbana inicial a ser atendida com microdrenagem (com aumento em função de estudos demográficos e hidrológicos)	km ²	0,10
Cobertura de microdrenagem	%	0,0

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 6.144 – Demanda por drenagem urbana do distrito de Domingos da Costa.

DEMANDA DRENAGEM URBANA					
Ano	População	Área microdrenagem	Cobertura microdrenagem	População Atendida	Área microdrenagem coberta
	(hab)	(km ²)	(%)	(hab)	(km ²)
2016	189	0,10	0,0	0	0,00
2017	190	0,10	0,0	0	0,00
2018	191	0,10	0,0	0	0,00
2019	192	0,10	0,0	0	0,00
2020	193	0,10	0,0	0	0,00
2021	194	0,10	0,0	0	0,00
2022	195	0,10	0,0	0	0,00
2023	196	0,10	0,0	0	0,00
2024	197	0,10	0,0	0	0,00
2025	198	0,10	0,0	0	0,00
2026	199	0,10	0,0	0	0,00
2027	200	0,10	0,0	0	0,00
2028	201	0,10	0,0	0	0,00
2029	202	0,10	50,0	101	0,05
2030	203	0,10	50,0	101	0,05
2031	204	0,10	50,0	102	0,05
2032	205	0,10	50,0	102	0,05
2033	205	0,10	50,0	103	0,05
2034	206	0,11	100,0	206	0,11
2035	207	0,11	100,0	207	0,11

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



d) Guia

Tabela 6.145 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana do distrito de Guia.

Parâmetro	Unidade	Valor
Taxa de crescimento geométrico adotada	%	0,48
Área urbana inicial a ser atendida com microdrenagem (com aumento em função de estudos demográficos e hidrológicos)	km ²	0,26
Cobertura de microdrenagem	%	0,0

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 6.146 – Demanda por drenagem urbana do distrito de Guia.

DEMANDA DRENAGEM URBANA					
Ano	População	Área microdrenagem	Cobertura microdrenagem	População Atendida	Área microdrenagem coberta
	(hab)	(km2)	(%)	(hab)	(km2)
2016	480	0,26	0,0	0	0,00
2017	482	0,26	0,0	0	0,00
2018	484	0,26	0,0	0	0,00
2019	487	0,26	0,0	0	0,00
2020	489	0,26	0,0	0	0,00
2021	491	0,26	0,0	0	0,00
2022	494	0,26	0,0	0	0,00
2023	496	0,26	0,0	0	0,00
2024	498	0,26	0,0	0	0,00
2025	501	0,26	0,0	0	0,00
2026	503	0,26	0,0	0	0,00
2027	506	0,27	0,0	0	0,00
2028	508	0,27	0,0	0	0,00
2029	511	0,27	50,0	255	0,13
2030	513	0,27	50,0	256	0,13
2031	515	0,27	50,0	258	0,14
2032	518	0,27	50,0	259	0,14
2033	520	0,27	50,0	260	0,14
2034	523	0,27	100,0	523	0,27
2035	525	0,28	100,0	525	0,28

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



e) Ibuçu

Tabela 6.147 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana do distrito de Ibuçu.

Parâmetro	Unidade	Valor
Taxa de crescimento geométrico adotada	%	0,48
Área urbana inicial a ser atendida com microdrenagem (com aumento em função de estudos demográficos e hidrológicos)	km ²	0,26
Cobertura de microdrenagem	%	0,0

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 6.148 – Demanda por drenagem urbana do distrito de Ibuçu.

DEMANDA DRENAGEM URBANA					
Ano	População	Área microdrenagem	Cobertura microdrenagem	População Atendida	Área microdrenagem coberta
	(hab)	(km ²)	(%)	(hab)	(km ²)
2016	372	0,26	0,0	0	0,00
2017	373	0,26	0,0	0	0,00
2018	375	0,26	0,0	0	0,00
2019	377	0,26	0,0	0	0,00
2020	379	0,26	0,0	0	0,00
2021	381	0,26	0,0	0	0,00
2022	382	0,26	0,0	0	0,00
2023	384	0,26	0,0	0	0,00
2024	386	0,26	0,0	0	0,00
2025	388	0,26	0,0	0	0,00
2026	390	0,26	0,0	0	0,00
2027	392	0,27	0,0	0	0,00
2028	394	0,27	0,0	0	0,00
2029	396	0,27	50,0	198	0,13
2030	397	0,27	50,0	199	0,13
2031	399	0,27	50,0	200	0,14
2032	401	0,27	50,0	201	0,14
2033	403	0,27	50,0	202	0,14
2034	405	0,27	100,0	405	0,27
2035	407	0,28	100,0	407	0,28

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



f) Ipiranga

Tabela 6.149 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana do distrito de Ipiranga.

Parâmetro	Unidade	Valor
Taxa de crescimento geométrico adotada	%	0,48
Área urbana inicial a ser atendida com microdrenagem (com aumento em função de estudos demográficos e hidrológicos)	km ²	0,26
Cobertura de microdrenagem	%	0,0

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 6.150 – Demanda por drenagem urbana do distrito de Ipiranga.

DEMANDA DRENAGEM URBANA					
Ano	População	Área microdrenagem	Cobertura microdrenagem	População Atendida	Área microdrenagem coberta
	(hab)	(km ²)	(%)	(hab)	(km ²)
2016	358	0,26	0,0	0	0,00
2017	360	0,26	0,0	0	0,00
2018	362	0,26	0,0	0	0,00
2019	363	0,26	0,0	0	0,00
2020	365	0,26	0,0	0	0,00
2021	367	0,26	0,0	0	0,00
2022	369	0,26	0,0	0	0,00
2023	370	0,26	0,0	0	0,00
2024	372	0,26	0,0	0	0,00
2025	374	0,26	0,0	0	0,00
2026	376	0,26	0,0	0	0,00
2027	378	0,27	0,0	0	0,00
2028	379	0,27	0,0	0	0,00
2029	381	0,27	50,0	191	0,13
2030	383	0,27	50,0	192	0,13
2031	385	0,27	50,0	192	0,14
2032	387	0,27	50,0	193	0,14
2033	389	0,27	50,0	194	0,14
2034	391	0,27	100,0	391	0,27
2035	392	0,28	100,0	392	0,28

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



g) Jacampari

Tabela 6.151 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana do distrito de Jacampari.

Parâmetro	Unidade	Valor
Taxa de crescimento geométrico adotada	%	0,48
Área urbana inicial a ser atendida com microdrenagem (com aumento em função de estudos demográficos e hidrológicos)	km ²	0,05
Cobertura de microdrenagem	%	0,0

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 6.152 – Demanda por drenagem urbana do distrito de Jacampari.

DEMANDA DRENAGEM URBANA					
Ano	População (hab)	Área microdrenagem (km ²)	Cobertura microdrenagem (%)	População Atendida (hab)	Área microdrenagem coberta (km ²)
2016	297	0,05	0,0	0	0,00
2017	299	0,05	0,0	0	0,00
2018	300	0,05	0,0	0	0,00
2019	302	0,05	0,0	0	0,00
2020	303	0,05	0,0	0	0,00
2021	305	0,05	0,0	0	0,00
2022	306	0,05	0,0	0	0,00
2023	308	0,05	0,0	0	0,00
2024	309	0,05	0,0	0	0,00
2025	311	0,05	0,0	0	0,00
2026	312	0,05	0,0	0	0,00
2027	314	0,05	0,0	0	0,00
2028	315	0,05	0,0	0	0,00
2029	317	0,05	50,0	158	0,03
2030	318	0,05	50,0	159	0,03
2031	320	0,05	50,0	160	0,03
2032	321	0,05	50,0	161	0,03
2033	323	0,05	50,0	161	0,03
2034	324	0,05	100,0	324	0,05
2035	326	0,05	100,0	326	0,05

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Cláudio Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



h) Massapê dos Paés

Tabela 6.153 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.

Parâmetro	Unidade	Valor
Taxa de crescimento geométrico adotada	%	0,48
Área urbana inicial a ser atendida com microdrenagem (com aumento em função de estudos demográficos e hidrológicos)	km ²	0,20
Cobertura de microdrenagem	%	0,0

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 6.154 – Demanda por drenagem urbana do distrito de Massapê dos Paés.

DEMANDA DRENAGEM URBANA					
Ano	População (hab)	Área microdrenagem (km2)	Cobertura microdrenagem (%)	População Atendida (hab)	Área microdrenagem coberta (km2)
2016	396	0,20	0,0	0	0,00
2017	398	0,20	0,0	0	0,00
2018	400	0,20	0,0	0	0,00
2019	402	0,20	0,0	0	0,00
2020	404	0,20	0,0	0	0,00
2021	406	0,20	0,0	0	0,00
2022	408	0,20	0,0	0	0,00
2023	410	0,20	0,0	0	0,00
2024	412	0,20	0,0	0	0,00
2025	414	0,20	0,0	0	0,00
2026	416	0,20	0,0	0	0,00
2027	418	0,20	0,0	0	0,00
2028	420	0,20	0,0	0	0,00
2029	422	0,21	50,0	211	0,10
2030	424	0,21	50,0	212	0,10
2031	426	0,21	50,0	213	0,10
2032	428	0,21	50,0	214	0,10
2033	430	0,21	50,0	215	0,10
2034	432	0,21	100,0	432	0,21
2035	434	0,21	100,0	434	0,21

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



i) Olho D'Água do Bezerril

Tabela 6.155 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.

Parâmetro	Unidade	Valor
Taxa de crescimento geométrico adotada	%	0,48
Área urbana inicial a ser atendida com microdrenagem (com aumento em função de estudos demográficos e hidrológicos)	km ²	0,23
Cobertura de microdrenagem	%	0,0

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 6.156 – Demanda por drenagem urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.

DEMANDA DRENAGEM URBANA					
Ano	População (hab)	Área microdrenagem (km2)	Cobertura microdrenagem (%)	População Atendida (hab)	Área microdrenagem coberta (km2)
2016	324	0,23	0,0	0	0,00
2017	326	0,23	0,0	0	0,00
2018	327	0,23	0,0	0	0,00
2019	329	0,23	0,0	0	0,00
2020	331	0,23	0,0	0	0,00
2021	332	0,23	0,0	0	0,00
2022	334	0,23	0,0	0	0,00
2023	335	0,23	0,0	0	0,00
2024	337	0,23	0,0	0	0,00
2025	339	0,23	0,0	0	0,00
2026	340	0,23	0,0	0	0,00
2027	342	0,23	0,0	0	0,00
2028	343	0,24	0,0	0	0,00
2029	345	0,24	50,0	173	0,12
2030	347	0,24	50,0	173	0,12
2031	348	0,24	50,0	174	0,12
2032	350	0,24	50,0	175	0,12
2033	352	0,24	50,0	176	0,12
2034	353	0,24	100,0	353	0,24
2035	355	0,24	100,0	355	0,24

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



j) Olho D'Água dos Facundos

Tabela 6.157 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.

Parâmetro	Unidade	Valor
Taxa de crescimento geométrico adotada	%	0,48
Área urbana inicial a ser atendida com microdrenagem (com aumento em função de estudos demográficos e hidrológicos)	km ²	0,23
Cobertura de microdrenagem	%	0,0

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 6.158 – Demanda por drenagem urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.

DEMANDA DRENAGEM URBANA					
Ano	População (hab)	Área microdrenagem (km2)	Cobertura microdrenagem (%)	População Atendida (hab)	Área microdrenagem coberta (km2)
2016	138	0,23	0,0	0	0,00
2017	139	0,23	0,0	0	0,00
2018	139	0,23	0,0	0	0,00
2019	140	0,23	0,0	0	0,00
2020	141	0,23	0,0	0	0,00
2021	141	0,23	0,0	0	0,00
2022	142	0,23	0,0	0	0,00
2023	143	0,23	0,0	0	0,00
2024	143	0,23	0,0	0	0,00
2025	144	0,23	0,0	0	0,00
2026	145	0,23	0,0	0	0,00
2027	145	0,23	0,0	0	0,00
2028	146	0,24	0,0	0	0,00
2029	147	0,24	50,0	73	0,12
2030	148	0,24	50,0	74	0,12
2031	148	0,24	50,0	74	0,12
2032	149	0,24	50,0	74	0,12
2033	150	0,24	50,0	75	0,12
2034	150	0,24	100,0	150	0,24
2035	151	0,24	100,0	151	0,24

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



k) Poço de Pedra

Tabela 6.159 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana do distrito de Poço de Pedra.

Parâmetro	Unidade	Valor
Taxa de crescimento geométrico adotada	%	0,48
Área urbana inicial a ser atendida com microdrenagem (com aumento em função de estudos demográficos e hidrológicos)	km ²	0,23
Cobertura de microdrenagem	%	0,0

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 6.160 – Demanda por drenagem urbana do distrito de Poço de Pedra.

DEMANDA DRENAGEM URBANA					
Ano	População (hab)	Área microdrenagem (km ²)	Cobertura microdrenagem (%)	População Atendida (hab)	Área microdrenagem coberta (km ²)
2016	233	0,23	0,0	0	0,00
2017	234	0,23	0,0	0	0,00
2018	235	0,23	0,0	0	0,00
2019	236	0,23	0,0	0	0,00
2020	237	0,23	0,0	0	0,00
2021	238	0,23	0,0	0	0,00
2022	239	0,23	0,0	0	0,00
2023	241	0,23	0,0	0	0,00
2024	242	0,23	0,0	0	0,00
2025	243	0,23	0,0	0	0,00
2026	244	0,23	0,0	0	0,00
2027	245	0,23	0,0	0	0,00
2028	246	0,24	0,0	0	0,00
2029	248	0,24	50,0	124	0,12
2030	249	0,24	50,0	124	0,12
2031	250	0,24	50,0	125	0,12
2032	251	0,24	50,0	126	0,12
2033	252	0,24	50,0	126	0,12
2034	254	0,24	100,0	254	0,24
2035	255	0,24	100,0	255	0,24

Fonte: Conduto Engenharia (2015).





I) Várzea da Ipueira

Tabela 6.161 – Valores utilizados para estimativa da demanda dos serviços de drenagem da zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira.

Parâmetro	Unidade	Valor
Taxa de crescimento geométrico adotada	%	0,48
Área urbana inicial a ser atendida com microdrenagem (com aumento em função de estudos demográficos e hidrológicos)	km ²	0,07
Cobertura de microdrenagem	%	0,0

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 6.162 – Demanda por drenagem urbana do distrito de Várzea da Ipueira.

DEMANDA DRENAGEM URBANA					
Ano	População (hab)	Área microdrenagem (km2)	Cobertura microdrenagem (%)	População Atendida (hab)	Área microdrenagem coberta (km2)
2016	233	0,07	0,0	0	0,00
2017	234	0,07	0,0	0	0,00
2018	235	0,07	0,0	0	0,00
2019	236	0,07	0,0	0	0,00
2020	237	0,07	0,0	0	0,00
2021	238	0,07	0,0	0	0,00
2022	239	0,07	0,0	0	0,00
2023	241	0,07	0,0	0	0,00
2024	242	0,07	0,0	0	0,00
2025	243	0,07	0,0	0	0,00
2026	244	0,07	0,0	0	0,00
2027	245	0,07	0,0	0	0,00
2028	246	0,07	0,0	0	0,00
2029	248	0,07	50,0	124	0,04
2030	249	0,07	50,0	124	0,04
2031	250	0,07	50,0	125	0,04
2032	251	0,07	50,0	126	0,04
2033	252	0,07	50,0	126	0,04
2034	254	0,07	100,0	254	0,07
2035	255	0,07	100,0	255	0,07

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Cláudio Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



6.4. Estudos de Oferta x Demanda dos Serviços de Saneamento Básico para as zonas rurais do município

A população da zona rural de Boa Viagem também foi estimada ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos, assim como a demanda dos serviços de água, esgoto e resíduos sólidos, considerando a mesma taxa de crescimento adotada na sede e distritos do município de 0,48% ao ano.

Conforme RDS, as principais localidades de Boa Viagem são: Barra dos Moreiras, Barro Vermelho, Buenos Aires, Tabuleiro Alegre, Camará dos Timóteos, Arvoredo, Santa Terezinha e Alto do Descanso.

6.4.1. Abastecimento de água

Estima-se que atualmente vivam 26.651 habitantes na zona rural do município sendo que 60% utiliza sistema coletivo de abastecimento de água. Destes, 45% são de responsabilidade do SAAE (zonas rurais próximos aos núcleos urbanos ou em área de expansão urbana), 15% de responsabilidade do SISAR, a Prefeitura não detém nenhuma responsabilidade de abastecimento. A **Tabela 6.163** traz a demanda da população rural para estes sistemas. Supõe que as soluções individuais continuarão nas mesmas proporções.

Para os sistemas coletivos rurais, estima-se que será necessária a implantação de 2.855 hidrômetros em curto prazo e substituição de 19.228 micro medidores ao longo dos 20 anos, com taxa de substituição adota de 15% a.a. Considera-se inicialmente o índice de hidrometração igual a 0 % e que as novas ligações serão incrementadas com estes equipamentos. Para o cálculo das ligações, adotou-se o valor de 3,5 pessoas/ligação. Na **Tabela 6.164** são apresentadas a demandas da zona rural quanto à hidrometração.

Quanta à demanda por rede (**Tabela 6.165**) estima-se que a extensão atual de abastecimento de água para a zona rural seja de 10.900 m. Adotando o valor de 2,4 m/ligação, em 20 anos espera-se atingir uma extensão total de 11.942 m e uma substituição de 10.816 metros de rede, considerando uma taxa de 5% a.a.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.163 – Oferta e demanda de água da zona rural do município de Boa Viagem.

Ano	População	Soluções individuais ade quadas	Soluções individuais inade quadas	Soluções coletivas SAAE	Soluções coletivas SISAR	Soluções coletivas prefeitura	Soluções coletivas total	População atendida soluções individuais ade quadas	População atendida soluções individuais inade quadas	População atendida SAAE solução coletiva	População atendida SISAR solução coletiva	População atendida Prefeitura solução coletiva
	(hab)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)
2016	26.651	7,0%	33,0%	45%	15%	0%	60%	1.866	8.795	11.993	3.998	0
2017	26.780	7,0%	33,0%	45%	15%	0%	60%	1.875	8.837	12.051	4.017	0
2018	26.909	7,0%	33,0%	45%	15%	0%	60%	1.884	8.880	12.109	4.036	0
2019	27.038	20,0%	20,0%	45%	15%	0%	60%	5.408	5.408	12.167	4.056	0
2020	27.168	20,0%	20,0%	45%	15%	0%	60%	5.434	5.434	12.226	4.075	0
2021	27.299	20,0%	20,0%	45%	15%	0%	60%	5.460	5.460	12.285	4.095	0
2022	27.431	20,0%	20,0%	45%	15%	0%	60%	5.486	5.486	12.344	4.115	0
2023	27.563	40,0%	0,0%	45%	15%	0%	60%	11.025	0	12.403	4.134	0
2024	27.696	40,0%	0,0%	45%	15%	0%	60%	11.078	0	12.463	4.154	0
2025	27.829	40,0%	0,0%	45%	15%	0%	60%	11.132	0	12.523	4.174	0
2026	27.963	40,0%	0,0%	45%	15%	0%	60%	11.185	0	12.583	4.194	0
2027	28.098	40,0%	0,0%	45%	15%	0%	60%	11.239	0	12.644	4.215	0
2028	28.233	40,0%	0,0%	45%	15%	0%	60%	11.293	0	12.705	4.235	0
2029	28.369	40,0%	0,0%	45%	15%	0%	60%	11.348	0	12.766	4.255	0
2030	28.506	40,0%	0,0%	45%	15%	0%	60%	11.402	0	12.828	4.276	0
2031	28.643	40,0%	0,0%	45%	15%	0%	60%	11.457	0	12.889	4.296	0
2032	28.781	40,0%	0,0%	45%	15%	0%	60%	11.512	0	12.951	4.317	0
2033	28.919	40,0%	0,0%	45%	15%	0%	60%	11.568	0	13.014	4.338	0
2034	29.059	40,0%	0,0%	45%	15%	0%	60%	11.623	0	13.076	4.359	0
2035	29.199	40,0%	0,0%	45%	15%	0%	60%	11.679	0	13.139	4.380	0

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 6.164 – Oferta e demanda de hidrometração da zona rural do município de Boa Viagem.

DEMANDA DE CRESCIMENTO DAS ECONOMIAS DE ÁGUA								
Ano	População Total	População Total Atendida	Ligações	Ligações Incrementais com hidrômetros	Índice de hidrometração	Número de ligações hidrometradas	Déficit de Hidrômetros	Substituição de Hidrômetros
	(hab)	(hab)	(un)	(un)	(%)	(un)	(un)	(un)
2016	26.651	15.991	4.569	0	37,5	1.713	2.855	0
2017	26.780	16.068	4.591	22	37,5	1.722	2.869	258
2018	26.909	16.145	4.613	22	37,5	1.730	2.883	259
2019	27.038	16.223	4.635	22	100	4.635	0	4095
2020	27.168	16.301	4.657	22	100	4.657	0	22
2021	27.299	16.380	4.680	22	100	4.680	0	22
2022	27.431	16.458	4.702	23	100	4.702	0	281
2023	27.563	16.538	4.725	23	100	4.725	0	282
2024	27.696	16.617	4.748	23	100	4.748	0	4118
2025	27.829	16.697	4.771	23	100	4.771	0	45
2026	27.963	16.778	4.794	23	100	4.794	0	45
2027	28.098	16.859	4.817	23	100	4.817	0	304
2028	28.233	16.940	4.840	23	100	4.840	0	305
2029	28.369	17.021	4.863	23	100	4.863	0	4141
2030	28.506	17.103	4.887	23	100	4.887	0	68
2031	28.643	17.186	4.910	24	100	4.910	0	69
2032	28.781	17.268	4.934	24	100	4.934	0	327
2033	28.919	17.352	4.958	24	100	4.958	0	329
2034	29.059	17.435	4.981	24	100	4.981	0	4165
2035	29.199	17.519	5.005	24	100	5.005	0	92

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

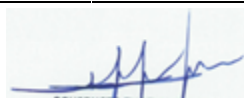
CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 6.165 – Oferta e demanda de rede da zona rural do município de Boa Viagem.

DEMANDA REDE DE ABASTECIMENTO								
Ano	População Total (hab)	População Atendida (hab)	Ligações (un)	Extensão de Rede Existente (m)	Extensão de Rede por ligação (m/ligação)	Incremento de Rede (m)	Substituição de Rede (m)	Extensão Total (m)
2016	26.651	15.991	4.569	10.900	2,4	0	0	10.900
2017	26.780	16.068	4.591	10.900	2,4	52	545	10.952
2018	26.909	16.145	4.613	10.952	2,4	53	548	11.005
2019	27.038	16.223	4.635	11.005	2,4	53	550	11.058
2020	27.168	16.301	4.657	11.058	2,4	53	553	11.111
2021	27.299	16.380	4.680	11.111	2,4	54	556	11.165
2022	27.431	16.458	4.702	11.165	2,4	54	558	11.219
2023	27.563	16.538	4.725	11.219	2,4	54	561	11.273
2024	27.696	16.617	4.748	11.273	2,4	54	564	11.327
2025	27.829	16.697	4.771	11.327	2,4	55	566	11.382
2026	27.963	16.778	4.794	11.382	2,4	55	569	11.436
2027	28.098	16.859	4.817	11.436	2,4	55	572	11.492
2028	28.233	16.940	4.840	11.492	2,4	55	575	11.547
2029	28.369	17.021	4.863	11.547	2,4	56	577	11.602
2030	28.506	17.103	4.887	11.602	2,4	56	580	11.658
2031	28.643	17.186	4.910	11.658	2,4	56	583	11.715
2032	28.781	17.268	4.934	11.715	2,4	56	586	11.771
2033	28.919	17.352	4.958	11.771	2,4	57	589	11.828
2034	29.059	17.435	4.981	11.828	2,4	57	591	11.885
2035	29.199	17.519	5.005	11.885	2,4	57	594	11.942

Fonte: Conducto Engenharia (2015).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



6.4.2. Esgotamento sanitário

Atualmente estima-se que 16,1% da população da zona rural possuem melhorias sanitárias domiciliares. Pretende-se, como meta, que em curto prazo 30,4% da população rural sejam atendidas por MDS, 48,9% em médio prazo e 100% em longo prazo. A evolução da oferta e demanda de Melhorias Sanitárias Domiciliares na Zona Rural é apresentada na **Tabela 6.166**.

Tabela 6.166 – Oferta e demanda de melhoria sanitárias domiciliares na zona rural do município de Boa Viagem.

Ano	População	Soluções individuais MSD	População atendida MSD
	(hab)	(%)	(hab)
2016	26.651	16,1	4.293
2017	26.780	20,9	5.604
2018	26.909	25,7	6.914
2019	27.038	30,4	8.225
2020	27.168	35,1	9.536
2021	27.299	39,7	10.847
2022	27.431	44,3	12.158
2023	27.563	48,9	13.469
2024	27.696	53,4	14.779
2025	27.829	57,8	16.090
2026	27.963	62,2	17.401
2027	28.098	66,6	18.712
2028	28.233	70,9	20.023
2029	28.369	75,2	21.334
2030	28.506	79,4	22.644
2031	28.643	83,6	23.955
2032	28.781	87,8	25.266
2033	28.919	91,9	26.577
2034	29.059	96,0	27.888
2035	29.199	100,0	29.199

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



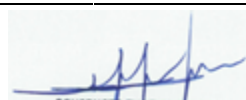
6.4.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

Para a estimativa de demanda da limpeza e manejo dos resíduos sólidos, considerou-se inicialmente que a zona rural não é coberta pelo serviço de coleta domiciliar. Planeja-se que os serviços expandam de forma a atender essa demanda, com o aumento da cobertura apresentado na **Tabela 6.167**. Pretende-se instalar a coleta seletiva, diminuindo desta forma a quantidade de resíduos a serem encaminhados ao aterro sanitário, aumentando assim seu tempo de vida útil. Em fim de plano, estima-se que serão coletados 21,90 ton./dia de resíduos, em que somente 12,81 toneladas serão encaminhadas ao aterro. O restante será destinado às usinas de compostagem e de reciclagem.

Tabela 6.167 – Oferta e demanda do gerenciamento dos resíduos sólidos na zona rural do município de Boa Viagem.

Geração de Resíduos Sólidos Valorados									
Ano	População	Cobertura Coleta Res. Domiciliares	População Atendida	Coleta Seletiva	Quantidade de Resíduos Domiciliares	Quantidade de resíduos orgânicos domiciliares coletados (51,4%)	Quantidade de resíduos recicláveis coletados (31,6%)	Rejeitos Coletados (17%)	Quantidade Resíduos Domésticos Enc. a desti final
	(hab)	(%)	(hab)	(%)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)	(ton/dia)
2016	26.651	5,5	1.460	0,0	1,09	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	26.780	10,9	2.920	0,0	2,19	0,00	0,00	0,00	0,00
2018	26.909	16,3	4.380	0,0	3,28	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	27.038	21,6	5.840	10,0	4,38	0,23	0,14	0,07	4,02
2020	27.168	26,9	7.300	12,5	5,47	0,35	0,22	0,12	4,91
2021	27.299	32,1	8.760	15,0	6,57	0,51	0,31	0,17	5,75
2022	27.431	37,3	10.220	17,5	7,66	0,69	0,42	0,23	6,55
2023	27.563	42,4	11.679	20,0	8,76	0,90	0,55	0,30	7,31
2024	27.696	47,4	13.139	22,5	9,85	1,14	0,70	0,38	8,01
2025	27.829	52,5	14.599	25,0	10,95	1,41	0,87	0,47	8,68
2026	27.963	57,4	16.059	27,5	12,04	1,70	1,05	0,56	9,30
2027	28.098	62,4	17.519	30,0	13,14	2,03	1,25	0,67	9,87
2028	28.233	67,2	18.979	32,5	14,23	2,38	1,46	0,79	10,39
2029	28.369	72,0	20.439	35,0	15,33	2,76	1,70	0,91	10,88
2030	28.506	76,8	21.899	37,5	16,42	3,17	1,95	1,05	11,31
2031	28.643	81,6	23.359	40,0	17,52	3,60	2,21	1,19	11,70
2032	28.781	86,2	24.819	42,5	18,61	4,07	2,50	1,34	12,05
2033	28.919	90,9	26.279	45,0	19,71	4,56	2,80	1,51	12,35
2034	29.059	95,5	27.739	47,5	20,80	5,08	3,12	1,68	12,60
2035	29.199	100,0	29.199	50,0	21,90	5,63	3,46	1,86	12,81

Fonte: Conducto Engenharia (2015).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



7. CENÁRIOS ALTERNATIVOS DAS DEMANDAS POR SERVIÇO DE SANEAMENTO BÁSICO

Essa fase consiste na análise e na seleção das alternativas de intervenção visando à melhoria das condições em que vivem as populações urbanas e rurais no que diz respeito à sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de doenças relacionadas com o meio ambiente e as carências atuais de serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

As projeções realizadas devem servir como referência para a prestação dos serviços de saneamento básico do Município de Boa Viagem. No entanto, conforme estabelecido na Lei Federal nº 11.445/07, o plano deve ser avaliado anualmente e revisado a cada 4 (quatro) anos, preferencialmente em períodos coincidentes com os de vigência dos planos plurianuais. Portanto, essas projeções também devem ser sempre reavaliadas.

A seguir, serão descritas separadamente as alternativas de intervenção para cada setor em três cenários distintos: zona urbana da sede, zona urbana dos distritos e zona rural. Além das medidas de intervenção sugeridas, deve-se realizar um programa de educação sanitária e ambiental para minimizar a poluição do meio ambiente e promoção da saúde, conforme detalhado no **Produto 4 – Concepção dos Programas, Projetos e Ações, Definição das Ações Emergenciais e de Contingência.**

7.1. Abastecimento de água

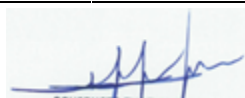
7.1.1. Zona Urbana da Sede

As **Figuras 7.1** apresenta a integração de projetos estratégicos para o suprimento de água de vários municípios do Ceará, como a Transposição das águas do Rio São Francisco e Cinturão das Águas do Ceará. Este último projeto trata-se de um grande sistema gravitatório de canais existentes e a serem construídos, interligando-se a rios, para a condução das águas do São Francisco para a 93% do território cearense, inclusive para as regiões mais secas do Estado, bem como para aquelas de potencial turístico e econômico. O projeto define trechos e vazões de água, os quais são listados abaixo (SRH, 2012):

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



- ✓ Trecho 1 (Jati-Cariús): possui extensão de 160 km e vazão pré-estimada em 25 a 30 m³/s;
- ✓ Trecho 2 (Cariús-Acaraú): possui extensão de 380 km e vazão pré-estimada em 30 a 35 m³/s;
- ✓ Trecho 3 (Acaraú-Curu-Metropolitanas): possui extensão de 260 km e vazão pré-estimada em 5 m³/s;
- ✓ Trecho 4 (Acaraú-Coreaú): possui extensão da ordem de 155 km e vazão pré-estimada em 2 m³/s;
- ✓ Trecho 5 (Canal Litoral): possui extensão da ordem de 140 km e vazão pré-estimada em 5 m³/s;
- ✓ Trecho 6 (Ligação com o eixo da integração): possui extensão da ordem de 40 km e vazão pré-estimada em 5 m³/s.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

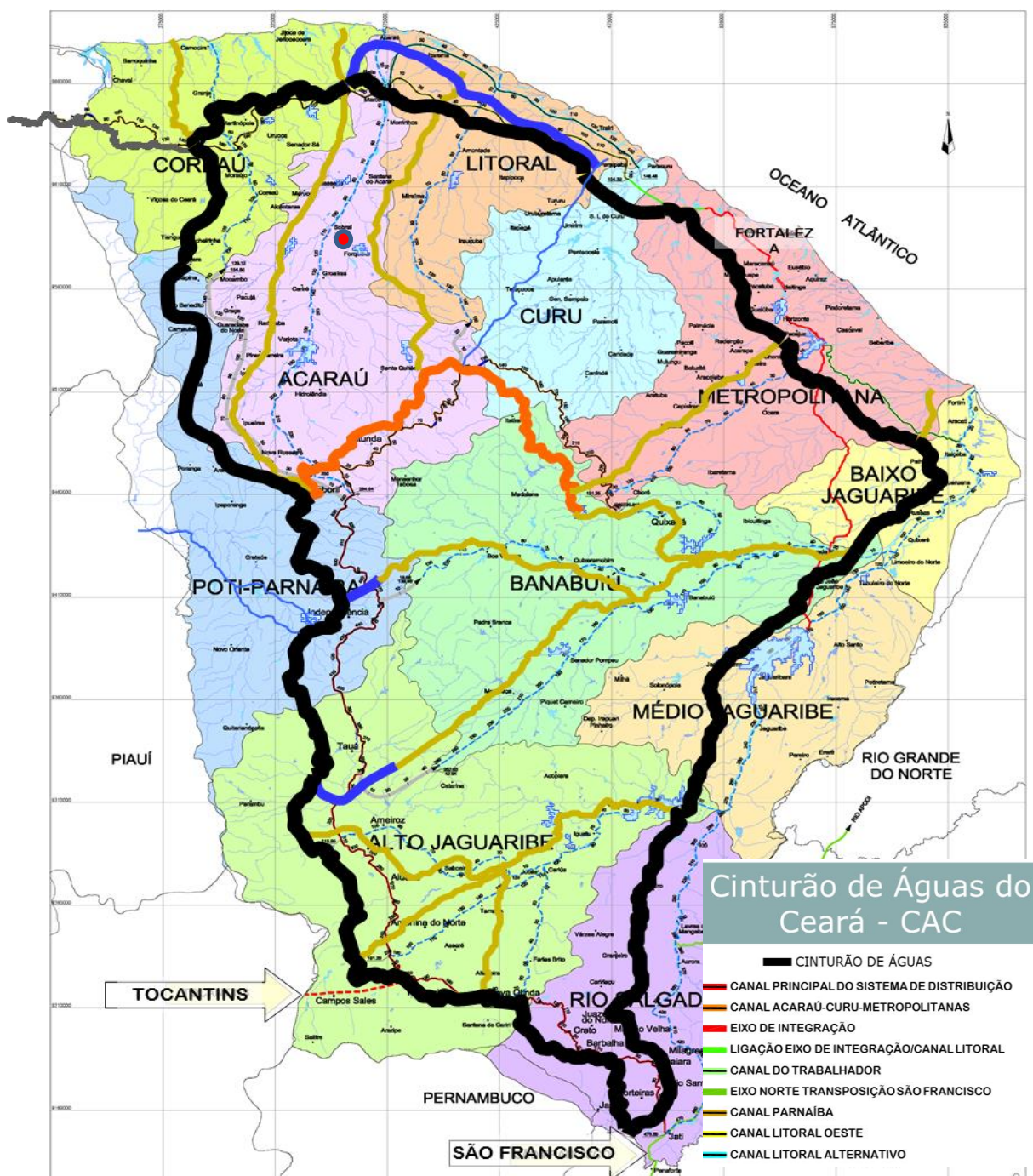


Figura 7.1 – Projeto Cinturão das Águas do Ceará e a sua integração com a transposição das águas do Rio São Francisco.

Fonte: SRH (2012).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng. Civil Alberto Guilherme S. Neto
 CREA - 12.945 - DCE



O sistema de abastecimento de água da zona urbana da sede de Boa Viagem necessita de intervenções imediatas e ao longo do horizonte de planejamento, as quais serão listadas a seguir:

- ✓ Fazer com que a cobertura de abastecimento de água acompanhe o crescimento vegetativo.
- ✓ Aumentar a cobertura de macromedição.
- ✓ Substituir tubulações antigas de maneira a diminuir os vazamentos e demanda de manobras operacionais.
- ✓ Realizar manutenção ou substituição de vários equipamentos do sistema de abastecimento de água de Boa Viagem como bombas, quadros elétricos e registros que se encontram em condição de conservação deteriorada.
- ✓ Resolver os problemas de continuidade e regularidade da rede, assim como buscar a solução para os problemas de pressão em alguns pontos do sistema atual.
- ✓ Realizar um melhor programa de controle de perdas com a colocação de mais dispositivos de macromedição e universalizar a micromedição.
- ✓ Realizar uma análise mais detalhada da qualidade da água distribuída.
- ✓ Aumentar o Índice Hidrometração e substituir hidrômetros.

7.1.2. Zona Urbana dos Distritos

O estudo de oferta e demanda também revelou problemas no abastecimento de água da zona urbana dos demais distritos, principalmente em relação à qualidade da água. Contudo, uma eventual alternativa de intervenção a ser futuramente considerada para todos os distritos seria escavação de novos poços. O sistema de abastecimento de água da zona urbana dos distritos necessita de intervenções ao longo do horizonte de planejamento, as quais serão listadas a seguir:

- ✓ Universalizar o abastecimento de água e fazer com que o mesmo acompanhe o crescimento vegetativo.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

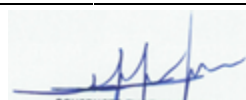


- ✓ Aumentar a cobertura de micro e macromedicação.
- ✓ Aumento em curto prazo da oferta de água nos seus sistemas de captação e adução de água bruta.
- ✓ Aumento em curto prazo da capacidade de reservação.
- ✓ Realizar manutenção ou substituição de vários equipamentos do sistema de abastecimento de água como bombas, quadros elétricos e registros, os quais se encontram em péssimo estado de conservação.
- ✓ Realizar uma análise mais detalhada da qualidade da água distribuída.
- ✓ Resolver o problema de pressão em alguns pontos do sistema atual.
- ✓ Universalizar o abastecimento de água e fazer com que o mesmo acompanhe o crescimento vegetativo.
- ✓ Realizar um melhor programa de controle de perdas com a colocação de mais dispositivos de macromedicação e universalizar a micromedicação.
- ✓ Substituir hidrômetros.

7.1.3. Zonas Rurais

As zonas rurais do Município de Boa Viagem podem ser divididas em duas categorias principais: economias que possuem solução individual como poços, cacimbas, cisternas etc., e economias que possuem soluções coletivas, normalmente captação superficial ou poços ligados a reservatórios de distribuição com aplicação de cloração simples. Como medidas de intervenção para a primeira categoria podem ser citadas:

- ✓ Ampliação da construção de cisternas, com materiais de construção que garantam uma elevada vida útil, impermeabilidade e evitem contaminação das águas armazenadas.
- ✓ Utilização de dispositivos eficientes de coleta de água de chuva e com sistemas de descarte das águas geradas nos primeiros milímetros de chuva, de forma a garantir a qualidade da água armazenada.



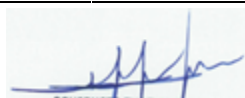
CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



- ✓ Utilização de filtros de areia e desinfecção solar (SODIS) para melhoria da qualidade físico-química e bacteriológica da água utilizada para beber e preparação de alimentos.

Já para as economias que possuem soluções coletivas operadas pelo SAAE, Prefeitura ou SISAR, várias alternativas de intervenção podem ser incorporadas, as quais serão listadas a seguir:

- ✓ Colocação de uma bomba reserva no poço utilizado como manancial ou captação superficial de maneira a diminuir os problemas de continuidade e regularidade.
- ✓ Realizar manutenção ou substituição de vários equipamentos do sistema de abastecimento de água como bombas, quadros elétricos e registros, os quais se encontram em estado de conservação ruim.
- ✓ Realizar uma análise mais detalhada da qualidade da água distribuída, para verificar se a cloração simples é suficiente para garantia dos padrões de potabilidade. Caso contrário, uma intervenção necessária seria a construção de uma pequena Estação de Tratamento de Água (ETA), como por exemplo, filtração lenta.
- ✓ Incrementar os índices de cobertura em algumas localidades.
- ✓ Realizar um melhor programa de controle de perdas com a colocação de mais dispositivos de macromedição e universalizar a micromedição.
- ✓ Substituição de rede e de hidrômetros.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



7.2. Esgotamento sanitário

7.2.1. Zona Urbana da Sede

O estudo de oferta e demanda revelou já haver um déficit de sistemas de coleta de esgoto e de tratamento da zona urbana da sede. Ademais, caso não seja feita nenhuma intervenção, tal cenário ainda ficará pior com o crescimento populacional esperado, acarretando maiores danos ao meio ambiente e riscos à saúde pelo lançamento de esgotos *in natura*. Assim, devem ser realizadas algumas intervenções como:

- ✓ Ampliação do sistema de esgotamento sanitário, com aumento dos índices de cobertura ao longo do horizonte de planejamento.
- ✓ Implantação de estações de tratamento de esgotos ou ampliação das ETE existentes.
- ✓ Ligação das economias que possuem rede coletora disponível diminuindo ao máximo o lançamento de esgotos em sistemas individuais como fossa séptica.
- ✓ Minimizar o lançamento de esgotos *in natura* em corpos de água.
- ✓ Proibir o lançamento de esgotos a céu aberto e no sistema de drenagem.
- ✓ Garantir que os esgotos tratados atendam aos padrões de lançamento vigentes.
- ✓ Promover o reuso de esgotos tratados em irrigação, piscicultura e reuso urbano.

Em uma eventual implantação da ETE podem-se ser consideradas alternativas de tratamento de esgotos como reatores anaeróbios do tipo UASB seguido de lagoas de polimento, wetlands ou filtros biológicos percoladores.

7.2.2. Zonas Urbanas dos Distritos

O estudo de oferta e demanda revelou já haver um sério problema em relação aos esgotos da zona urbana dos distritos, pois não possuem rede coletora ou tratamento de efluentes.

Caso não seja feita nenhuma intervenção, serão enfrentados os mesmo problemas existentes na sede. Assim, devem ser realizadas algumas intervenções como:

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

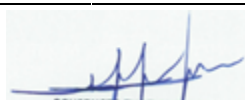


- ✓ Implantação de sistemas de esgotamento sanitário em todos os distritos, incluindo ETE.
- ✓ Aumento dos índices de cobertura ao longo do horizonte de planejamento.
- ✓ Minimizar o lançamento de esgotos *in natura* em corpos de água.
- ✓ Proibir o lançamento de esgotos a céu aberto e no sistema de drenagem que vier a ser construído.
- ✓ Garantir que os esgotos tratados atendam aos padrões de lançamento vigentes.
- ✓ Promover o reuso de esgotos tratados em irrigação, piscicultura e reuso urbano.
- ✓ Substituição de tubulações de esgoto danificadas.

7.2.3. Zonas Rurais

Como medidas de intervenção para os esgotos gerados pela população rural pode-se mencionar:

- ✓ Colocação de sistemas individuais de esgotamento sanitário como fossa séptica seguida de sumidouro, fossas verdes etc.
- ✓ Utilização de sanitários secos com separação de excretas, aplicando-se desta forma o conceito do ecossaneamento, como vem sendo realizado em várias partes do mundo.
- ✓ Reúso da urina como biofertilizante ou esterco de fezes humanas como condicionante do solo.
- ✓ Minimizar o lançamento de esgotos *in natura* em corpos de água.
- ✓ Proibir o lançamento de esgotos a céu aberto.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DFC/E



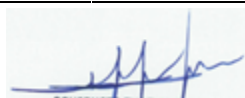
7.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

7.3.1. Zonas Urbanas

Atualmente o destino final dos resíduos sólidos do município de Boa Viagem é o Lixão do município. O serviço de coleta e limpeza urbana é realizado pela própria prefeitura em todo o município. Não há triagem, co-processamento dos resíduos, coleta seletiva ou compostagem dos resíduos orgânicos.

Sob a ótica do processamento dos resíduos sólidos, uma importante alternativa de intervenção seria a construção de usinas de triagem, para facilitar o processo de reciclagem e organização da associação de catadores. Estes últimos e seus familiares devem ser considerados parte integrante do serviço de coleta de resíduos sólidos e de ações socioambientais, no qual deve ser priorizado o atendimento nas ações de assistência social desenvolvidas no município, de forma a garantir inclusão social e emancipação econômica. As ações de assistência ligadas ao projeto socioambiental e de implantação da coleta seletiva devem incluir:

- ✓ Elaboração do plano de gestão integrada de resíduos sólidos.
- ✓ Elaboração de um plano de educação ambiental e sanitária para o município.
- ✓ Contratação de empresa especializada em atividades voltadas para inclusão social dos catadores para a elaboração de um plano de capacitação e acompanhamento destes.
- ✓ Formação e capacitação dos catadores levando em conta o gerenciamento dos resíduos sólidos, a educação socioambiental, o mercado dos recicláveis, o cooperativismo, a higiene, as relações humanas e a organização para a prestação dos serviços.
- ✓ Programas de ressocialização de crianças e adolescentes envolvidas na catação de materiais, garantindo escolas, creche, alternativas socioeducativas e de lazer. Deve-se analisar a possibilidade de incluir crianças e jovens em ações como programa de erradicação do trabalho infantil (PETI) e Projovem adolescente etc. e
- ✓ Mobilização envolvendo os catadores, ONG's, escolas etc.; além de outras ações que a realidade local demande para a efetiva participação cidadã dos catadores e consequente sustentabilidade do empreendimento. Também deve constar do projeto socioambiental



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



a proposta para gestão dos galpões de triagem, garantindo participação dos catadores no planejamento e organização da proposta.

- ✓ Implantação de Pontos de Entrega Voluntária, Áreas de Triagem e Transbordo, Usinas de Compostagem e de Reciclagem de Resíduos da Construção e Demolição.
- ✓ Inserção dos Catadores na Coleta e Manejo dos resíduos sólidos e na educação ambiental em Boa Viagem.
- ✓ Aumento da cobertura dos serviços de coleta e limpeza urbana.
- ✓ Implantação da coleta seletiva no município.

7.3.2. Zonas Rurais

Atualmente não há serviços de coleta de resíduos sólidos e limpeza na zona rural. Por produzirem mais resíduos orgânicos que na zona urbana, devem ser realizadas medidas para aproveitamento dos resíduos úmidos, sendo algumas medidas de intervenção descritas abaixo:

- ✓ Promover a gestão e o gerenciamento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.
- ✓ Estimular a prática de Compostagem.
- ✓ Ampliar progressivamente e melhorar a qualidade dos serviços prestados.
- ✓ Promover programas de inclusão social, capacitação de catadores etc.

Em relação ao manejo de resíduos sólidos para a população difusa, entende-se que uma medida importante de intervenção seja a realização de uma campanha de segregação de resíduos na fonte, para facilitar o processo de compostagem da fração orgânica e reciclagem de parte da fração seca, por meio de associações de catadores.

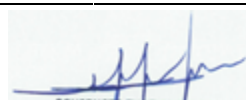
O processo de compostagem é fácil de ser realizado e normalmente de conhecimento do homem do campo, podendo ser uma estratégia para melhoria do solo e subsequente aumento na produção de alimento ou geração de renda.

No caso de propriedades rurais com criação de gado e porcos, a digestão anaeróbia da fração orgânica dos resíduos juntamente com o esterco animal pode ser uma ótima alternativa

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



de geração de biogás, o qual pode vir a ser utilizado em fogões caseiros, economizando assim gás de cozinha (butano) ou corte de árvores para suprimento de lenha.


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



7.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

Quanto ao manejo e a drenagem de águas pluviais nas zonas urbanas de Boa Viagem, o estudo de oferta e demanda revelou um déficit significativo dos serviços de microdrenagem e macrodrenagem tanto na sede municipal como nos distritos. Logo, como alternativas de intervenção podem ser mencionadas:

- ✓ Implantar em longo prazo obras de micro e macrodrenagem nas zonas urbanas da sede e demais distrito.
- ✓ Promover a gestão e o gerenciamento dos serviços de manejo e drenagem de águas pluviais urbanas.
- ✓ Elaborar o Plano Diretor de Drenagem Urbana.
- ✓ Realizar dragagem dos riachos e canais.
- ✓ Promover a relocação de famílias que residem em áreas de risco.
- ✓ Analisar a viabilidade de implantação de soluções alternativas como telhados verdes, valas de infiltração etc.

Além das alternativas supracitadas, propõe-se também como medida de intervenção a remoção de famílias que vivem nas proximidades do rio Boa Viagem e nas demais zonas chamadas áreas de risco. Um programa habitacional destinado a remover as famílias residentes nestas áreas de risco deve ser levado a cabo pelo Poder Público, ao mesmo tempo em que devem ser criadas condições de preservação permanente das faixas de proteção para evitar a sua ocupação por outras famílias.

Destaca-se ainda como medida de intervenção a elaboração de um Plano de Drenagem Urbana e subsequente divulgação e discussão com a comunidade. A compreensão e a aceitação da comunidade das medidas propostas são fundamentais para o sucesso do Plano de Drenagem Urbana. Assim, torna-se necessário a organização de seminários, palestras e debates para divulgar os trabalhos realizados e estimular a participação dos agentes interessados. O referido plano deve conter:

- ✓ Propostas para a gestão do setor, com a avaliação do sistema de gestão atual e definição das entidades que serão envolvidas nas ações previstas.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



- ✓ Procedimentos para fiscalização das obras, aprovação de projetos considerando a nova regulamentação, operação e manutenção do sistema de manejo de águas pluviais e áreas de risco, e fiscalização do conjunto das atividades.
- ✓ Etapas de implantação das medidas de controle com a definição do sequenciamento de ações no tempo e espaço relacionado com o plano de cada sub-bacia.
- ✓ Programas complementares, abrangendo o cadastro da rede de drenagem, monitoramento e demais estudos necessários ao aprimoramento e detalhamento do plano.

Por fim, entende-se como uma medida de intervenção de cunho mais técnico, a elaboração de um manual de drenagem urbana, o qual tem como principal função orientar os profissionais da prefeitura, prestadores de serviços e empreendedores, que atuam no planejamento e projetos de drenagem e águas pluviais; Planejamento urbanístico; Projeto e aprovação de novos empreendimentos. O manual deve estabelecer critérios de planejamento, controle e projeto, abordando, entre outros, os seguintes assuntos:

- ✓ Variáveis hidrológicas regionalizadas para projetos de drenagem urbana.
- ✓ Elementos hidráulicos para o projeto de estruturas de controle.
- ✓ Critérios para a avaliação e controle dos impactos do desenvolvimento urbano sobre o sistema de drenagem.
- ✓ Controle da qualidade da água pluvial.
- ✓ Legislação e regulamentação associada.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DFC/E



8. PROJEÇÃO DE INVESTIMENTOS PARA ALCANÇAR AS METAS E VIABILIZAR A UNIVERSALIZAÇÃO DO ACESSO AOS SERVIÇOS

A viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços de saneamento básico deve estar em consonância com os princípios e diretrizes da Lei Federal de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/07). Além disso, o artigo 11, inciso IV, da referida Lei estabelece que a sustentabilidade e o equilíbrio econômico-financeiro dos serviços, em regime de eficiência, são condições necessárias para a validade dos contratos de concessão.

No presente capítulo, os valores referentes aos custos de capital e de manutenção e operação dos serviços de saneamento básico do município de Boa Viagem, bem como os investimentos e as receitas financeiras para o setor, são estimados ao longo dos horizontes de planejamento com base na expectativa de atendimento às exigências legais, aos aspectos técnicos e às demandas da população municipal.

Os valores dos custos, investimentos e receitas são estimados em moeda de dezembro de 2014. Assim, os dados de natureza econômico-financeira para atualização dos custos de operação serão realizados com base no Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA (adotado por ser o índice oficial da União para a medição de metas inflacionárias e fixação de política monetária). A coleta de dados pela composição desse indicador é abrangente, ocorrendo, inclusive, em concessionárias de serviços públicos e domicílios. A população-objetivo do IPCA abrange as famílias com rendimentos mensais entre um e quarenta salários-mínimos.

Para atualização dos custos de investimentos foi utilizado o Índice Nacional da Construção Civil (INCC), da mesma forma como a Cagece utiliza em seus estudos de viabilidade econômico-financeira.

As **Figuras 8.1 e 8.2** evidenciam a evolução do IPCA e INCC, respectivamente, para o período de 2005 a 2014. No âmbito do presente documento, utilizou-se como valor de referência acumulado em dezembro de 2014, da ordem de 6,4% e 6,74%, respectivamente.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

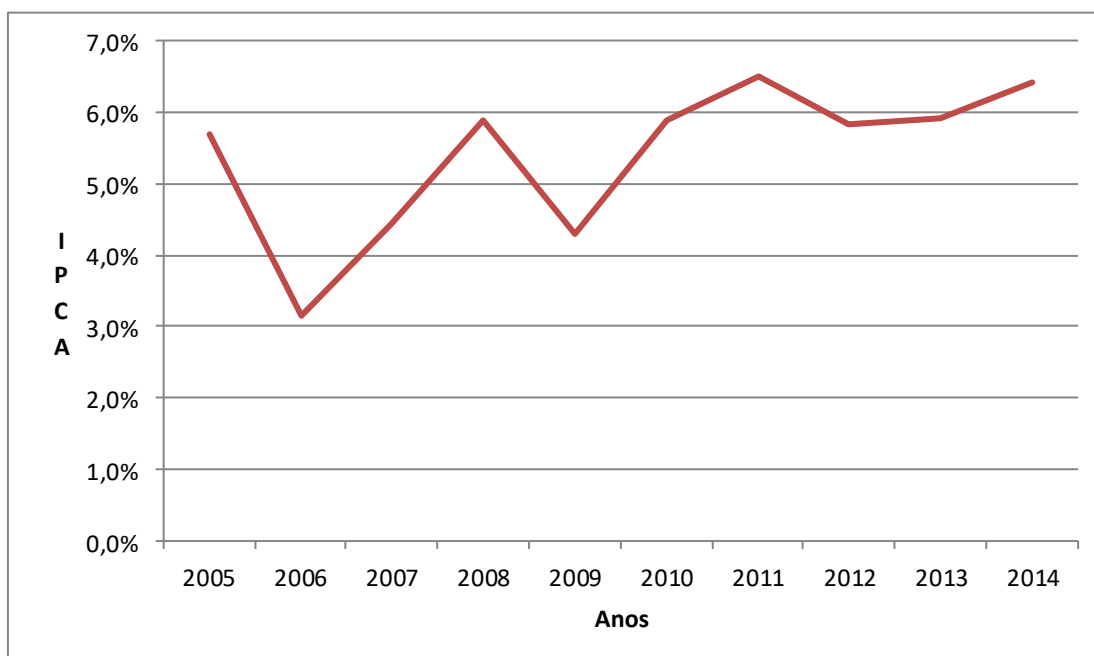


Figura 8.1 – Variação do IPCA entre 2005 e 2014.

Fonte: Elaborado com base em dados do IBGE (2015).

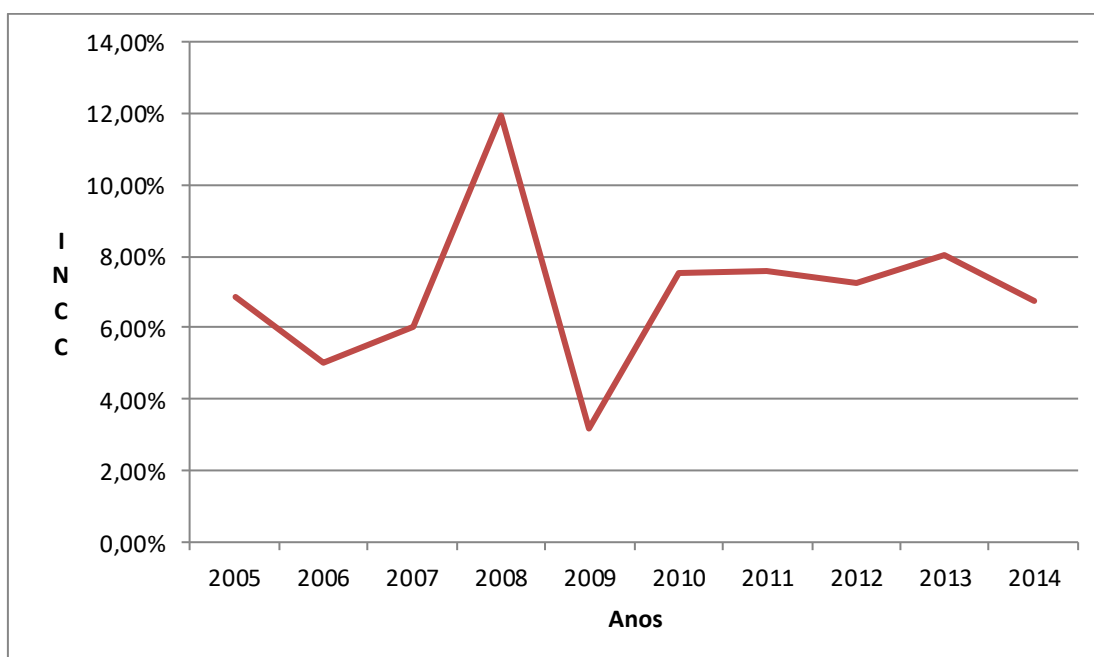
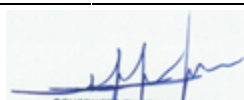


Figura 8.2 – Variação do INCC entre 2005 e 2014.

Fonte: Elaborado com base em dados do IBGE (2015).


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
 CREA - 12.945 - DCE



8.1. Custos de Capital e Investimentos Previstos

Custos de Capital

A estimativa de custos de capital para a universalização do acesso ao saneamento básico no município de Boa Viagem foi realizada considerando separadamente quatorze áreas: zona urbana da sede municipal, zonas urbanas de cada distrito (Águas Belas; Boqueirão, Domingos da Costa, Guia; Ibuacu; Ipiranga; Jacampari; Massapê dos Paés; Olho d'Água do Bezerril; Olho d'Água dos Facundos; Poço da Pedra; Várzea da Ipueira) e zona rural (incluindo soluções individuais e coletivas).

Para a **zona urbana da sede** de Boa Viagem foram adotadas as projeções populacionais (e de áreas urbanas, para o setor de drenagem) descritas no Capítulo 3, bem como as projeções de coberturas dos serviços obtidas no capítulo 6 do presente relatório, conforme discriminado na **Tabela 8.1**.

Tabela 8.1 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para a sede de Boa Viagem.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS	Drenagem
2015	23.526	11,25	100%	64%	0%	0%
2016 - 2019	23.983	11,25	100%	64%	100%	0%
2020 - 2023	24.448	11,25	100%	71%	100%	29%
2024 - 2035	25.899	11,92	100%	100%	100%	100%

* A cobertura dos serviços de água, esgoto e resíduos sólidos se refere à percentagem da população atendida, enquanto a cobertura do serviço de drenagem se refere à percentagem da área urbana atendida. É importante observar também que as populações mostradas nas três últimas linhas da tabela se referem às populações ao final de cada etapa de planejamento. Salienta-se que o exposto acima também se aplica às tabelas subsequentes.

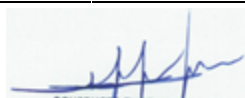
Fonte: Conducto Engenharia (2015).

A **Tabela 8.2** mostra os custos unitários de capital para implantação e ampliação dos serviços de saneamento básico no município de Boa Viagem. Os custos unitários dos setores de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário se referem a valores médios obtidos a partir de projetos realizados nos últimos dez anos no Estado do Ceará e obtidos junto à Cagece. O custo unitário do setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos se referem ao valor médio obtido do Estudo de Viabilidade do Programa para o Tratamento e Disposição de Resíduos Sólidos do Estado do Ceará (PROINTEC, 2005). O custo unitário do setor de

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



drenagem e manejo de águas pluviais urbanas foi estimado a partir de dados disponíveis em Tucci (2005) e no 10º Balanço do Programa de Aceleração do Crescimento do Governo Federal (PAC) para o Estado do Ceará.



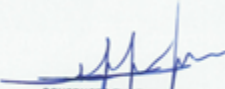
CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DFC/E



Tabela 8.2 – Custos unitários de capital para implantação e ampliação dos serviços de saneamento básico.

Distrito Setor	Boa Viagem - Sede	Águas Belas	Boqueirão	Domingos da Costa	Guia	Ibuaçu	Ipiranga	Jacampari	Massapé dos Paes	Olho D'Água do Bezerril	Olho d'Água dos Facundos	Poço da Pedra	Várzea da Ipueira
	Valores unitários utilizados (R\$)												
Água (R\$/hab)	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00
Esgoto (R\$/hab)	3.297,63	3.297,63	3.297,63	3.297,63	3.297,63	3.297,63	3.297,63	3.297,63	3.297,63	3.297,63	3.297,63	3.297,63	3.297,63
RS (R\$/hab)	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
Drenagem (R\$/km²)	9.000.000,00	4.500.000,00	4.500.000,00	4.500.000,00	4.500.000,00	4.500.000,00	4.500.000,00	4.500.000,00	4.500.000,00	4.500.000,00	4.500.000,00	4.500.000,00	4.500.000,00

Fonte: Consducto Engenharia (2015).


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Cláudio Alberto Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - DCE



A **Tabela 8.3** mostra os custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento, calculados com base nos dados das **Tabelas 8.1 e 8.2**. É importante atentar para os elevados investimentos a serem feitos na sede do município para o esgotamento sanitário e drenagem urbana, perfazendo um total de R\$ 153.318.333,60 ao longo dos horizontes de planejamento.

Tabela 8.3 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a sede de Boa Viagem.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				Total
			Água	Esgoto	RS	Drenagem	
2015	23.526	11,25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2016 - 2019	23.983	11,25	912.989,8	956.047,9	4.796.582,8	0,0	6.665.620,6
2020 - 2023	24.448	11,25	930.705,0	7.329.974,1	93.070,5	29.362.500,0	37.716.249,6
2024 - 2035	25.899	11,92	2.901.877,2	27.847.984,6	290.187,7	77.896.414,0	108.936.463,4
Total			4.745.572,0	36.134.006,6	5.179.841,0	107.258.914,0	153.318.333,6

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Para a **zona urbana dos demais distritos** foram adotadas as projeções populacionais (e de áreas urbanas, para o setor de drenagem) obtidas no Capítulo 3, bem como as projeções de coberturas dos serviços obtidas no capítulo 6 do presente relatório, conforme discriminado nas **Tabelas 8.4 a 8.15**.

Tabela 8.4 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Águas Belas.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS	Drenagem
2015	362	0,37	97%	0%	79%	0%
2016 - 2019	369	0,37	100%	0%	100%	0%
2020 - 2023	376	0,37	100%	100%	100%	0%
2024 - 2035	398	0,39	100%	100%	100%	100%

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 8.5 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Boqueirão.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS	Drenagem
2015	357	0,16	100%	0%	0%	0%
2016 - 2019	364	0,16	100%	0%	100%	0%
2020 - 2023	371	0,16	100%	100%	100%	0%
2024 - 2035	394	0,17	100%	100%	100%	100%

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 8.6** – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Domingos da Costa.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS	Drenagem
2015	188	0,10	97%	0%	36%	0%
2016 - 2019	192	0,10	100%	0%	100%	0%
2020 - 2023	196	0,10	100%	100%	100%	0%
2024 - 2035	207	0,11	100%	100%	100%	100%

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 8.7 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Guia.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS	Drenagem
2015	477	0,26	81%	0%	96%	0%
2016 - 2019	487	0,26	100%	0%	100%	0%
2020 - 2023	496	0,26	100%	100%	100%	0%
2024 - 2035	525	0,28	100%	100%	100%	100%

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 8.8 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Ibaçu.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS	Drenagem
2015	370	0,26	100%	0%	0%	0%
2016 - 2019	377	0,26	100%	0%	100%	0%
2020 - 2023	384	0,26	100%	100%	100%	0%
2024 - 2035	407	0,28	100%	100%	100%	100%

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 8.9 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Ipiranga.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS	Drenagem
2015	356	0,26	99%	0%	0%	0%
2016 - 2019	363	0,26	100%	0%	100%	0%
2020 - 2023	370	0,26	100%	100%	100%	0%
2024 - 2035	392	0,28	100%	100%	100%	100%

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 8.10 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Jacampari.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS	Drenagem
2015	296	0,05	89%	0%	0%	0%
2016 - 2019	302	0,05	100%	0%	100%	0%
2020 - 2023	308	0,05	100%	100%	100%	0%
2024 - 2035	326	0,05	100%	100%	100%	100%

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

**Tabela 8.11** – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Massapê dos Paés.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS	Drenagem
2015	394	0,20	100%	0%	0%	0%
2016 - 2019	402	0,20	100%	0%	100%	0%
2020 - 2023	410	0,20	100%	100%	100%	0%
2024 - 2035	434	0,21	100%	100%	100%	100%

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 8.12 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Olho D'Água do Bezerril.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS	Drenagem
2015	323	0,23	100%	0%	0%	0%
2016 - 2019	329	0,23	100%	0%	100%	0%
2020 - 2023	335	0,23	100%	100%	100%	0%
2024 - 2035	355	0,24	100%	100%	100%	100%

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 8.13 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Olho D'Água dos Facundos.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS	Drenagem
2015	137	0,23	100%	0%	0%	0%
2016 - 2019	140	0,23	100%	0%	100%	0%
2020 - 2023	143	0,23	100%	100%	100%	0%
2024 - 2035	151	0,24	100%	100%	100%	100%

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 8.14 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Poço da Pedra.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS	Drenagem
2015	231	0,23	100%	0%	0%	0%
2016 - 2019	236	0,23	100%	0%	100%	0%
2020 - 2023	241	0,23	100%	100%	100%	0%
2024 - 2035	255	0,24	100%	100%	100%	100%

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 8.15 – Projeções populacionais, de áreas urbanas e de coberturas de cada setor do saneamento básico para o distrito de Várzea da Ipueira.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Cobertura			
			Água	Esgoto	RS	Drenagem
2015	231	0,07	100%	0%	0%	0%
2016 - 2019	236	0,07	100%	0%	100%	0%
2020 - 2023	241	0,07	100%	100%	100%	0%
2024 - 2035	255	0,07	100%	100%	100%	100%

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Para os distritos, os custos para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento são apresentados nas **Tabelas 8.16 a 8.27**, também calculados com base nos dados das **Tabelas 8.2** (custos unitários) e **Tabelas 8.4 a 8.15** (população atendida e área urbana).

Tabela 8.16 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Águas Belas.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				Total
			Água	Esgoto	RS	Drenagem	
2015	362	0,37	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2016 - 2019	369	0,37	35.726,9	0,0	16.589,7	0,0	52.316,5
2020 - 2023	376	0,37	14.304,2	1.239.085,3	1.430,4	0,0	1.254.819,9
2024 - 2035	398	0,39	44.599,6	73.536,4	4.460,0	1.763.813,3	1.886.409,1
Total			94.630,6	1.312.621,7	22.480,0	1.763.813,3	3.193.545,6

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 8.17 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Boqueirão.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				Total
			Água	Esgoto	RS	Drenagem	
2015	357	0,16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2016 - 2019	364	0,16	13.872,9	0,0	72.884,3	0,0	86.757,3
2020 - 2023	371	0,16	14.142,1	1.225.044,7	1.414,2	0,0	1.240.601,0
2024 - 2035	394	0,17	44.094,2	72.703,1	4.409,4	762.730,1	883.936,7
Total			72.109,2	1.297.747,8	78.708,0	762.730,1	2.211.295,0

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 8.18 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Domingos da Costa.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				Total
			Água	Esgoto	RS	Drenagem	
2015	188	0,10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2016 - 2019	192	0,10	18.622,5	0,0	24.856,0	0,0	43.478,5
2020 - 2023	196	0,10	7.456,0	645.868,8	745,6	0,0	654.070,5
2024 - 2035	207	0,11	23.247,4	38.330,6	2.324,7	476.706,3	540.609,0
Total			49.325,9	684.199,4	27.926,4	476.706,3	1.238.157,9

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 8.19 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Guia.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				Total
			Água	Esgoto	RS	Drenagem	
2015	477	0,26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2016 - 2019	487	0,26	199.909,1	0,0	5.671,0	0,0	205.580,1
2020 - 2023	496	0,26	18.883,2	1.635.733,0	1.888,3	0,0	1.656.504,5
2024 - 2035	525	0,28	58.876,5	97.076,3	5.887,6	1.239.436,3	1.401.276,8
Total			277.668,7	1.732.809,4	13.447,0	1.239.436,3	3.263.361,4

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 8.20 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Ibuauçu.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				
			Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2015	370	0,26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2016 - 2019	377	0,26	14.349,9	0,0	75.390,4	0,0	89.740,3
2020 - 2023	384	0,26	14.628,4	1.267.166,6	1.462,8	0,0	1.283.257,8
2024 - 2035	407	0,28	45.610,3	75.202,9	4.561,0	1.239.436,3	1.364.810,6
Total			74.588,6	1.342.369,5	81.414,3	1.239.436,3	2.737.808,7

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 8.21 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Ipiranga.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				
			Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2015	356	0,26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2016 - 2019	363	0,26	20.962,4	0,0	72.675,5	0,0	93.637,9
2020 - 2023	370	0,26	14.101,6	1.221.534,5	1.410,2	0,0	1.237.046,3
2024 - 2035	392	0,28	43.967,8	72.494,8	4.396,8	1.239.436,3	1.360.295,7
Total			79.031,8	1.294.029,3	78.482,4	1.239.436,3	2.690.979,9

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 8.22 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Jacampari.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				
			Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2015	296	0,05	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2016 - 2019	302	0,05	76.613,7	0,0	60.354,1	0,0	136.967,8
2020 - 2023	308	0,05	11.710,8	1.014.435,3	1.171,1	0,0	1.027.317,2
2024 - 2035	326	0,05	36.513,5	60.204,0	3.651,4	238.353,1	338.722,0
Total			124.838,0	1.074.639,3	65.176,5	238.353,1	1.503.007,0

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 8.23 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				
			Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2015	394	0,20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2016 - 2019	402	0,20	15.303,9	0,0	80.402,5	0,0	95.706,4
2020 - 2023	410	0,20	15.600,9	1.351.410,3	1.560,1	0,0	1.368.571,3
2024 - 2035	434	0,21	48.642,6	80.202,6	4.864,3	953.412,6	1.087.122,0
Total			79.547,4	1.431.612,9	86.826,8	953.412,6	2.551.399,7

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 8.24 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				
			Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2015	323	0,23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2016 - 2019	329	0,23	12.521,4	0,0	65.783,9	0,0	78.305,3
2020 - 2023	335	0,23	12.764,4	1.105.699,4	1.276,4	0,0	1.119.740,2
2024 - 2035	355	0,24	39.798,5	65.620,3	3.979,8	1.096.424,5	1.205.823,0
Total			65.084,3	1.171.319,6	71.040,1	1.096.424,5	2.403.868,5

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

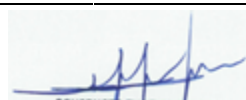

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 8.25 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				
			Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2015	137	0,23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2016 - 2019	140	0,23	5.326,6	0,0	27.984,2	0,0	33.310,8
2020 - 2023	143	0,23	5.429,9	470.361,0	543,0	0,0	476.333,9
2024 - 2035	151	0,24	16.930,1	27.914,7	1.693,0	1.096.424,5	1.142.962,3
Total			27.686,6	498.275,7	30.220,2	1.096.424,5	1.652.607,0

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 8.26 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Poço da Pedra.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				
			Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2015	231	0,23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2016 - 2019	236	0,23	8.983,6	0,0	47.197,3	0,0	56.180,9
2020 - 2023	241	0,23	9.157,9	793.295,4	915,8	0,0	803.369,1
2024 - 2035	255	0,24	28.553,8	47.079,9	2.855,4	1.096.424,5	1.174.913,6
Total			46.695,4	840.375,4	50.968,5	1.096.424,5	2.034.463,7

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 8.27 – Custos de capital para investimento em cada setor do saneamento básico em cada etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira.

Período	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Capital (R\$)				
			Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2015	231	0,07	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2016 - 2019	236	0,07	8.983,6	0,0	47.197,3	0,0	56.180,9
2020 - 2023	241	0,07	9.157,9	793.295,4	915,8	0,0	803.369,1
2024 - 2035	255	0,07	28.553,8	47.079,9	2.855,4	333.694,4	412.183,5
Total			46.695,4	840.375,4	50.968,5	333.694,4	1.271.733,6

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Observa-se que as maiores demandas e os maiores investimentos de capital nos distritos referem-se à implantação de sistemas de esgotamento sanitário e drenagem urbana, da mesma forma como relatado para a sede municipal.

Para a **zona rural** de Boa Viagem foram adotadas as projeções populacionais mostradas no Capítulo 3, bem como as projeções de coberturas dos serviços obtidas no Capítulo 6 do presente relatório. Observa-se que neste caso, considerou-se tanto a ampliação de sistemas coletivos de abastecimento de água (**Tabelas 8.28**), como de soluções individuais para os setores de água e esgoto e resíduos sólidos (**Tabela 8.30**).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 8.28 – Projeções populacionais, coberturas e custos do setor de abastecimento de água potável na zona rural de Boa Viagem que possuem soluções coletivas com rede.

Período	População rural	Cobertura água (%)	População atendida	Custos de Capital (R\$)
2015	26.524	60,0%	15.914	0,0
2016 - 2019	27.038	60,0%	16.223	418.164,4
2020 - 2023	27.563	60,0%	16.538	426.278,3
2024 - 2035	29.199	60,0%	17.519	1.329.107,6
Total				2.173.550,3

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

A **Tabela 8.29** mostra os custos unitários de capital para investimento em soluções individuais para os setores de água e esgoto na zona rural de Boa Viagem, assim como para a universalização dos serviços de coleta dos resíduos sólidos. Esses custos se referem a valores médios obtidos a partir de projetos implantados ou em implantação no Estado do Ceará. Salienta-se que os valores referentes a períodos anteriores a 2014 também foram atualizados em função da variação do INCC mostrada na **Figura 8.2**.

Tabela 8.29 – Custos unitários de capital para investimento em soluções individuais para os setores de água e esgoto, e para a universalização dos serviços de coleta dos resíduos sólidos na zona rural de Boa Viagem.

Setor	Valor	Unidade
Água	600,00	R\$/hab
Esgoto		R\$/hab
RS	200,00	R\$/hab
Esgoto MSD	1.500,00	R\$/economia

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

A **Tabela 8.30** mostra os custos de capital para investimento em soluções individuais para os setores de água, esgoto e resíduos sólidos na zona rural de Boa Viagem em cada etapa de planejamento, calculados com base nos dados das **Tabelas 8.29** (custos unitários) e **8.28** (projeções populacionais e coberturas).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 8.30 – Custos de capital para investimento em soluções individuais para os setores de água e esgoto, e para a universalização dos serviços de coleta dos resíduos sólidos na zona rural de Boa Viagem em cada etapa de planejamento.

Período	Custos de Capital Água (R\$)	Custos de Capital Esgoto MSD (R\$)	Custos de Capital RS (R\$)
2015	0,0	0,0	0,0
2016 - 2019	2.130.595,6	1.694.172,4	1.167.945,0
2020 - 2023	3.370.497,7	2.247.139,3	2.335.890,0
2024 - 2035	392.587,3	6.741.417,9	5.839.725,0
Total	5.893.680,5	10.682.729,5	9.343.560,0
	25.919.970,0		

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Finalmente, os custos totais de capital acumulados ao longo dos horizontes de planejamento para investimento em saneamento básico no município de Boa Viagem são apresentados na **Tabela 8.31**, calculados com base nos dados nos valores de investimento apresentados anteriormente. Observa-se que é necessário um valor total de cerca de **209 milhões de reais (R\$ 10,4 milhões por ano)** para universalizar o saneamento básico no município, sendo que os setores de água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem demandam, respectivamente, 7,0%, 29,0%, 7% e 57,0% do total de investimentos.

Os custos *per capita* de capital para investimento são apresentados na **Tabela 8.2**, sendo possível se observar um custo de cerca de **R\$ 3.516,40 por habitante** para universalização do saneamento básico em Boa Viagem.

Tabela 8.31 – Custos totais de capital por horizonte de planejamento para investimento em saneamento básico no município de Boa Viagem.

Período	População total	Custos de Capital (R\$)				
		Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2015	53.774	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2016 - 2019	54.818	3.892.926,4	2.650.220,3	6.561.514,0	0,0	13.104.660,7
2020 - 2023	55.881	4.874.818,3	22.340.043,2	2.443.694,2	29.362.500,0	59.021.055,7
2024 - 2035	59.198	5.082.960,1	35.346.847,9	6.175.851,5	89.432.706,0	136.038.365,6
Total		13.850.704,9	60.337.111,4	15.181.059,8	118.795.206,0	208.164.082,0

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



A **Tabela 8.33** apresenta os valores de investimentos em Valor Presente Líquido (VPL) assumindo-se uma taxa mínima de atratividade de 12% a.a. Percebe-se que o **VPL foi de R\$ 74,8 milhões**, menos da metade do valor mostrado na **Tabela 8.32**.

Tabela 8.32 – Custos totais de capital acumulados por setor, distribuição dos investimentos e custos per capita para universalização do saneamento básico no município de Boa Viagem.

Período	População total	Custos de Capital (R\$)				
		Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2015	53.774	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2016 - 2019	54.818	3.892.926,4	2.650.220,3	6.561.514,0	0,0	13.104.660,7
2020 - 2023	55.881	8.767.744,7	24.990.263,5	9.005.208,3	29.362.500,0	72.125.716,5
2024 - 2035	59.198	13.850.704,9	60.337.111,4	15.181.059,8	118.795.206,0	208.164.082,0
Distribuição dos investimentos (%)		6,7%	29,0%	7,3%	57,1%	100,0%
Custo de investimento per capita (R\$/hab)		233,97	1.019,24	256,45	2.006,75	3.516,41

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DFC/E



Tabela 8.33 – VPL dos investimentos de capital para universalização do saneamento básico no município de Boa Viagem.

Taxa mínima de atratividade			12%
Período	Investimentos	VPL	R\$ 74.809.927,9
0			
1	3.276.165		
2	3.276.165		
3	3.276.165		
4	3.276.165		
5	14.755.264		
6	14.755.264		
7	14.755.264		
8	14.755.264		
9	11.336.530		
10	11.336.530		
11	11.336.530		
12	11.336.530		
13	11.336.530		
14	11.336.530		
15	11.336.530		
16	11.336.530		
17	11.336.530		
18	11.336.530		
19	11.336.530		
20	11.336.530		

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Análise de Viabilidade: Custos de Capital e Investimentos Previstos

Os investimentos referem-se aos valores relacionados à universalização dos serviços de saneamento básico, com base no conceito legal de ampliação progressiva. A **Tabela 8.34** apresenta os valores de investimentos a serem aplicados no Ceará, de acordo com a previsão adotada pelo Plano Plurianual - PPA do Estado para o período de 2012-2015. Assumindo-se que haverá um repasse proporcional à população do município, são estimados para o município de Boa Viagem os valores totais anuais mostrados na **Tabela 8.35** para investimento em saneamento básico no município, os quais entram como receita. Cabe ressaltar que o referido PPA, em suas premissas macroeconômicas, considera como indispensável que os investimentos do Governo Federal para o Ceará sejam efetivados.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 8.34 – Investimentos a serem aplicados no Ceará e repassados proporcionalmente para Boa Viagem em função de suas populações.

Discriminação	Quantidade	Unidade
Investimentos em Saneamento no Ceará (PPA 2012-2015)	1.300.299.163,6	R\$/quadriênio
População do Estado do Ceará (2015)	9.007.287	Habitantes
População do Município de Boa Viagem (2015)	53.774	Habitantes

A **Tabela 8.35** demonstra o resultado primário do caixa para os investimentos de capital em saneamento básico no município de Boa Viagem. Verifica-se que o mesmo é negativo, o que demonstra haver necessidade de captação de recursos externos. A **Tabela 8.36** apresenta o resultado primário de caixa em Valor Presente Líquido (VPL) assumindo-se uma taxa mínima de atratividade de 12% a.a. Percebe-se que o **VPL foi de -R\$ 51.868.482,2**.

Tabela 8.35 – Resultado Primário do Caixa das receitas e despesas para investimento de capital em saneamento básico no município de Boa Viagem.

Ano	Receitas	Despesas (R\$)		Resultado Primário Caixa (R\$)
		Investimento	Operação	
2016	1.940.728	3.276.165		-1.335.437
2017	1.950.075	3.276.165		-1.326.091
2018	1.959.466	3.276.165		-1.316.699
2019	1.968.903	3.276.165		-1.307.262
2020	1.978.385	14.755.264		-12.776.879
2021	1.987.913	14.755.264		-12.767.351
2022	1.997.487	14.755.264		-12.757.777
2023	2.007.106	14.755.264		-12.748.158
2024	2.016.773	11.336.530		-9.319.758
2025	2.026.485	11.336.530		-9.310.045
2026	2.036.245	11.336.530		-9.300.286
2027	2.046.051	11.336.530		-9.290.479
2028	2.055.905	11.336.530		-9.280.625
2029	2.065.806	11.336.530		-9.270.724
2030	2.075.755	11.336.530		-9.260.775
2031	2.085.752	11.336.530		-9.250.779
2032	2.095.797	11.336.530		-9.240.734
2033	2.105.890	11.336.530		-9.230.640
2034	2.116.032	11.336.530		-9.220.499
2035	2.126.223	11.336.530		-9.210.308

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 8.36 – VPL das receitas e despesas para investimento de capital em saneamento básico no município de Boa Viagem.

Taxa mínima de atratividade			12%
Período	Fluxo	VPL	-R\$ 51.868.482,2
0		0	
1	-1.335.437		
2	-1.326.091		
3	-1.316.699		
4	-1.307.262		
5	-12.776.879		
6	-12.767.351		
7	-12.757.777		
8	-12.748.158		
9	-9.319.758		
10	-9.310.045		
11	-9.300.286		
12	-9.290.479		
13	-9.280.625		
14	-9.270.724		
15	-9.260.775		
16	-9.250.779		
17	-9.240.734		
18	-9.230.640		
19	-9.220.499		
20	-9.210.308		

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

8.2. Custos de Operação e Manutenção e Receitas

Custos de Operação e Manutenção

Os custos de operação e manutenção correspondem aos dispêndios relacionados à prestação dos serviços (incluindo a gestão), considerando valores obtidos através de pesquisa extensiva acerca de tais custos para cada setor do saneamento básico, praticados no município de Boa Viagem. A estimativa desses custos foi realizada considerando-se separadamente duas áreas: zona urbana da sede municipal e zonas urbanas dos distritos de Águas Belas; Boqueirão, Domingos da Costa, Guia; Ibuacu; Ipiranga; Jacampari; Massapê dos Paés; Olho d'Água do Bezerril; Olho d'Água dos Facundos; Poço da Pedra; Várzea da Ipueira, sendo todos esses operados pelo SAAE.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Antônio Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Nas zonas rurais de Boa Viagem, as localidades que possuem sistema coletivo de abastecimento de água, foram consideradas em equilíbrio econômico-financeiro. Da mesma forma, os setores de esgoto e drenagem foram desconsiderados da análise de custos e receitas, uma vez que no PMSB não são previstas medidas estruturais coletivas para as zonas rurais. Portanto, apenas o setor de resíduos sólidos foi considerado na análise de custos e receitas nas zonas rurais de Boa Viagem.

Para a zona urbana da sede e distritos de Boa Viagem, os valores referentes aos custos anuais com operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário foram projetados a partir dos valores das despesas por habitante atendido pelos mencionados serviços nesse município, conforme dados retirados do SNIS (**Tabela 8.37**).

Os valores referentes aos custos anuais com operação e manutenção do setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foram estimados a partir das despesas por habitante atendido, conforme dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal no **Produto 2 - RDS (Tabela 8.37)**. Na ausência de informações mais detalhadas para o município de Boa Viagem, os custos anuais com operação e manutenção do setor de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas foram estimados em aproximadamente 5% dos custos de capital, conforme sugerido por Tucci (2005) (**Tabela 8.37**).

Alguns custos unitários de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na sede e nos distritos de Boa Viagem são mostrados na **Tabela 8.38**.

Tabela 8.37 – Custos unitários de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na sede e nos distritos de Boa Viagem.

Setor	Unidade	Valor SAAE
Água	R\$/hab./ano	61,31 ⁽¹⁾
Esgoto	R\$/hab./ano	75,57 ⁽¹⁾
RS	R\$/hab./ano	73,29 ⁽¹⁾
Drenagem	R\$/km ² /ano	60.000,00 ⁽²⁾

Fonte: ⁽¹⁾ SAAE (2014) e ⁽²⁾ Tucci (2005)

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - D/C/E



Tabela 8.38 – Custos unitários de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na sede e nos distritos de Boa Viagem.

Setor	Unidade	Valor
Implantação de Hidrômetros	R\$/unidade	105,09
Substituição de Hidrômetros	R\$/unidade	87,43
Substituição de Rede de Água	R\$/m	60,00
Substituição de Rede de Esgoto	R\$/m	340,00

Fonte: DADOS SNIS (2013)

Determinados os dispêndios por habitante atendido (e por área urbana coberta, no caso da drenagem), os valores referentes aos custos anuais com manutenção e operação dos sistemas são estimados nas **Tabelas 8.39 a 8.65** pela aplicação dos valores unitários apresentados nas **Tabelas 8.37 e 8.38**. Observe que os saltos de ampliação da cobertura para cada setor do saneamento básico ocorreram no final das etapas de planejamento de curto e médio prazo e no meio da etapa de planejamento de longo prazo.

Tabela 8.39 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana da sede de Boa Viagem.

Ano	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Operação (R\$)				Total
			Água	Esgoto	Coleta RS	Drenagem	
2016	23.640	11,25	1.449.259,6	1.104.509,7	1.818.887,5	0,0	4.372.656,8
2017	23.754	11,25	1.449.259,6	1.104.509,7	1.818.887,5	0,0	4.372.656,8
2018	23.868	11,25	1.449.259,6	1.104.509,7	1.818.887,5	0,0	4.372.656,8
2019	23.983	11,25	1.470.299,4	1.120.544,6	1.845.293,4	0,0	4.436.137,3
2020	24.098	11,25	1.470.299,4	1.120.544,6	1.845.293,4	0,0	4.436.137,3
2021	24.214	11,25	1.470.299,4	1.120.544,6	1.845.293,4	0,0	4.436.137,3
2022	24.331	11,25	1.470.299,4	1.120.544,6	1.845.293,4	0,0	4.436.137,3
2023	24.448	11,25	1.498.828,3	1.284.070,2	1.881.098,5	195.750,0	4.859.747,1
2024	24.566	11,30	1.498.828,3	1.284.070,2	1.881.098,5	195.750,0	4.859.747,1
2025	24.684	11,36	1.498.828,3	1.284.070,2	1.881.098,5	195.750,0	4.859.747,1
2026	24.803	11,41	1.498.828,3	1.284.070,2	1.881.098,5	195.750,0	4.859.747,1
2027	24.923	11,47	1.498.828,3	1.284.070,2	1.881.098,5	195.750,0	4.859.747,1
2028	25.043	11,52	1.498.828,3	1.284.070,2	1.881.098,5	195.750,0	4.859.747,1
2029	25.163	11,58	1.498.828,3	1.284.070,2	1.881.098,5	195.750,0	4.859.747,1
2030	25.284	11,63	1.587.779,7	1.905.335,7	1.992.736,6	715.059,4	6.200.911,5
2031	25.406	11,69	1.587.779,7	1.905.335,7	1.992.736,6	715.059,4	6.200.911,5
2032	25.529	11,75	1.587.779,7	1.905.335,7	1.992.736,6	715.059,4	6.200.911,5
2033	25.652	11,80	1.587.779,7	1.905.335,7	1.992.736,6	715.059,4	6.200.911,5
2034	25.775	11,86	1.587.779,7	1.905.335,7	1.992.736,6	715.059,4	6.200.911,5
2035	25.899	11,92	1.587.779,7	1.905.335,7	1.992.736,6	715.059,4	6.200.911,5

Fonte: Consducto Engenharia (2015).



CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 8.40 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana da sede de Boa Viagem.

Ano	População urbana total	População urbana atendida	Custos de Manutenção (R\$)				Total
			Inst. Hidrômetros	Subst. Hidrômetro	Subst. Rede de Água	Subst. Rede de Esgoto	
2016	23.640	22.968	20.688,9	0,0	0,0	0,0	20.688,9
2017	23.754	23.079	24.109,8	83.881,3	320.895,8	1.154.871,8	1.583.758,7
2018	23.868	23.190	24.225,9	84.285,3	322.441,2	1.160.433,6	1.591.386,0
2019	23.983	23.301	3.353	411.113,6	323.994,1	1.166.022,2	1.904.483,2
2020	24.098	23.414	3.369,5	2.789,8	325.554,4	1.171.637,8	1.503.351,4
2021	24.214	23.526	3.385,7	2.803,2	327.122,3	1.177.280,3	1.510.591,5
2022	24.331	23.640	3.402,0	86.698,0	328.697,7	1.182.950,1	1.601.747,8
2023	24.448	23.754	3.418,4	87.115,6	330.280,7	1.188.647,2	1.609.461,8
2024	24.566	23.868	3.434,8	413.957,6	331.871,3	1.342.619,7	2.091.883,4
2025	24.684	23.983	3.451,4	5.647,4	333.469,6	1.349.085,7	1.691.654,1
2026	24.803	24.098	3.468,0	5.674,6	335.075,6	1.355.582,8	1.699.801,0
2027	24.923	24.214	3.484,7	89.583,2	336.689,3	1.362.111,3	1.791.868,5
2028	25.043	24.331	3.501,5	90.014,7	338.310,8	1.368.671,2	1.800.498,1
2029	25.163	24.448	3.518,3	416.870,6	339.940,1	1.375.262,7	2.135.591,7
2030	25.284	24.566	3.535,3	8.574,5	341.577,2	1.658.745,0	2.012.432,1
2031	25.406	24.684	3.552,3	8.615,8	343.222,2	1.666.733,5	2.022.123,9
2032	25.529	24.803	3.569,4	92.538,6	344.875,2	1.674.760,5	2.115.743,7
2033	25.652	24.923	3.586,6	92.984,3	346.536,1	1.682.826,1	2.125.933,1
2034	25.775	25.043	3.603,9	419.854,5	348.205,0	1.690.930,5	2.462.593,9
2035	25.899	25.163	3.621,2	11.572,8	349.882,0	1.982.664,4	2.347.740,4

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

Tabela 8.41 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Águas Belas.

Ano	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Operação (R\$)				Total
			Água	Esgoto	Coleta RS	Drenagem	
2016	363	0,37	21.605,8	0,0	22.362,8	0,0	43.968,6
2017	365	0,37	21.605,8	0,0	22.362,8	0,0	43.968,6
2018	367	0,37	21.605,8	0,0	22.362,8	0,0	43.968,6
2019	369	0,37	22.597,3	0,0	28.360,7	0,0	50.958,0
2020	370	0,37	22.597,3	0,0	28.360,7	0,0	50.958,0
2021	372	0,37	22.597,3	0,0	28.360,7	0,0	50.958,0
2022	374	0,37	22.597,3	0,0	28.360,7	0,0	50.958,0
2023	376	0,37	23.035,8	27.643,0	28.911,0	0,0	79.589,8
2024	378	0,37	23.035,8	27.643,0	28.911,0	0,0	79.589,8
2025	379	0,37	23.035,8	27.643,0	28.911,0	0,0	79.589,8
2026	381	0,38	23.035,8	27.643,0	28.911,0	0,0	79.589,8
2027	383	0,38	23.035,8	27.643,0	28.911,0	0,0	79.589,8
2028	385	0,38	23.035,8	27.643,0	28.911,0	0,0	79.589,8
2029	387	0,38	23.035,8	27.643,0	28.911,0	0,0	79.589,8
2030	389	0,38	24.402,9	29.283,5	30.626,8	23.517,5	107.830,7
2031	390	0,38	24.402,9	29.283,5	30.626,8	23.517,5	107.830,7
2032	392	0,39	24.402,9	29.283,5	30.626,8	23.517,5	107.830,7
2033	394	0,39	24.402,9	29.283,5	30.626,8	23.517,5	107.830,7
2034	396	0,39	24.402,9	29.283,5	30.626,8	23.517,5	107.830,7
2035	398	0,39	24.402,9	29.283,5	30.626,8	23.517,5	107.830,7

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

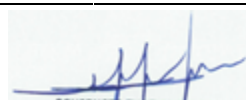

 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng. Civil Alberto Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - DCE



Tabela 8.42 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Águas Belas.

Ano	População urbana total	População urbana atendida	Custos de Manutenção (R\$)				Total
			Inst. Hidrômetros	Subst. Hidrômetro	Subst. Rede de Água	Subst. Rede de Esgoto	
2016	363	352	211,6	0,0	0,0	0,0	211,6
2017	365	354	263,6	1.300,4	4.923,9	0,0	6.487,8
2018	367	356	264,9	1.306,6	4.947,6	0,0	6.519,1
2019	369	369	383	6.281,6	4.971,4	0,0	11.636,5
2020	370	370	53,3	319,0	5.149,8	0,0	5.522,2
2021	372	372	53,6	44,3	5.174,6	0,0	5.272,5
2022	374	374	53,8	1.344,9	5.199,6	0,0	6.598,3
2023	376	376	54,1	1.351,4	5.224,6	0,0	6.630,1
2024	378	378	54,3	6.326,6	5.249,8	29.748,7	41.379,4
2025	379	379	54,6	364,2	5.275,1	29.892,0	35.585,9
2026	381	381	54,9	89,8	5.300,5	30.035,9	35.481,0
2027	383	383	55,1	1.390,6	5.326,0	30.180,6	36.952,2
2028	385	385	55,4	1.397,2	5.351,6	30.325,9	37.130,2
2029	387	387	55,7	6.372,6	5.377,4	30.472,0	42.277,7
2030	389	389	55,9	410,5	5.403,3	30.618,7	36.488,5
2031	390	390	56,2	136,3	5.429,3	30.766,2	36.388,0
2032	392	392	56,5	1.437,3	5.455,5	30.914,4	37.863,6
2033	394	394	56,7	1.444,2	5.481,7	31.063,2	38.046,0
2034	396	396	57,0	6.419,9	5.508,1	31.212,8	43.197,9
2035	398	398	57,3	458,0	5.534,7	31.363,2	37.413,1

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

Tabela 8.43 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Boqueirão.

Ano	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Operação (R\$)				Total
			Água	Esgoto	Coleta RS	Drenagem	
2016	359	0,16	22.021,6	0,0	1.311,1	0,0	23.332,7
2017	361	0,16	22.021,6	0,0	1.311,1	0,0	23.332,7
2018	363	0,16	22.021,6	0,0	1.311,1	0,0	23.332,7
2019	364	0,16	22.341,3	0,0	28.039,3	0,0	50.380,6
2020	366	0,16	22.341,3	0,0	28.039,3	0,0	50.380,6
2021	368	0,16	22.341,3	0,0	28.039,3	0,0	50.380,6
2022	370	0,16	22.341,3	0,0	28.039,3	0,0	50.380,6
2023	371	0,16	22.774,8	27.329,7	28.583,4	0,0	78.687,9
2024	373	0,16	22.774,8	27.329,7	28.583,4	0,0	78.687,9
2025	375	0,16	22.774,8	27.329,7	28.583,4	0,0	78.687,9
2026	377	0,16	22.774,8	27.329,7	28.583,4	0,0	78.687,9
2027	379	0,16	22.774,8	27.329,7	28.583,4	0,0	78.687,9
2028	381	0,16	22.774,8	27.329,7	28.583,4	0,0	78.687,9
2029	382	0,16	22.774,8	27.329,7	28.583,4	0,0	78.687,9
2030	384	0,17	24.126,4	28.951,7	30.279,7	10.169,7	93.527,6
2031	386	0,17	24.126,4	28.951,7	30.279,7	10.169,7	93.527,6
2032	388	0,17	24.126,4	28.951,7	30.279,7	10.169,7	93.527,6
2033	390	0,17	24.126,4	28.951,7	30.279,7	10.169,7	93.527,6
2034	392	0,17	24.126,4	28.951,7	30.279,7	10.169,7	93.527,6
2035	394	0,17	24.126,4	28.951,7	30.279,7	10.169,7	93.527,6

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 8.44 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Boqueirão.

Ano	População urbana total	População urbana atendida	Custos de Manutenção (R\$)				Total
			Inst. Hidrômetros	Subst. Hidrômetro	Subst. Rede de Água	Subst. Rede de Esgoto	
2016	359	359	1.294,3	0,0	0,0	0,0	1.294,3
2017	361	361	1.352,4	1.190,1	5.018,6	0,0	7.561,2
2018	363	363	1.358,9	1.195,9	5.042,8	0,0	7.597,6
2019	364	364	52	6.673,6	5.067,1	0,0	11.793,1
2020	366	366	52,7	43,6	5.091,5	0,0	5.187,8
2021	368	368	53,0	43,8	5.116,0	0,0	5.212,8
2022	370	370	53,2	1.234,2	5.140,7	0,0	6.428,0
2023	371	371	53,5	1.240,1	5.165,4	0,0	6.459,0
2024	373	373	53,7	6.718,1	5.190,3	29.411,6	41.373,7
2025	375	375	54,0	88,3	5.215,3	29.553,3	34.910,8
2026	377	377	54,2	88,7	5.240,4	29.695,6	35.079,0
2027	379	379	54,5	1.279,3	5.265,6	29.838,6	36.438,0
2028	381	381	54,8	1.285,5	5.291,0	29.982,3	36.613,5
2029	382	382	55,0	6.763,7	5.316,5	30.126,7	42.261,8
2030	384	384	55,3	134,1	5.342,1	30.271,8	35.803,3
2031	386	386	55,6	134,7	5.367,8	30.417,6	35.975,7
2032	388	388	55,8	1.325,5	5.393,7	30.564,1	37.339,1
2033	390	390	56,1	1.331,9	5.419,6	30.711,3	37.518,9
2034	392	392	56,4	6.810,3	5.445,7	30.859,2	43.171,6
2035	394	394	56,6	181,0	5.472,0	31.007,8	36.717,4

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 8.45 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Domingos da Costa.

Ano	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Operação (R\$)				Total
			Água	Esgoto	Coleta RS	Drenagem	
2016	189	0,10	11.261,9	0,0	5.688,1	0,0	16.950,0
2017	190	0,10	11.261,9	0,0	5.688,1	0,0	16.950,0
2018	191	0,10	11.261,9	0,0	5.688,1	0,0	16.950,0
2019	192	0,10	11.778,8	0,0	14.782,9	0,0	26.561,7
2020	193	0,10	11.778,8	0,0	14.782,9	0,0	26.561,7
2021	194	0,10	11.778,8	0,0	14.782,9	0,0	26.561,7
2022	195	0,10	11.778,8	0,0	14.782,9	0,0	26.561,7
2023	196	0,10	12.007,3	14.408,8	15.069,8	0,0	41.485,9
2024	197	0,10	12.007,3	14.408,8	15.069,8	0,0	41.485,9
2025	198	0,10	12.007,3	14.408,8	15.069,8	0,0	41.485,9
2026	199	0,10	12.007,3	14.408,8	15.069,8	0,0	41.485,9
2027	200	0,10	12.007,3	14.408,8	15.069,8	0,0	41.485,9
2028	201	0,10	12.007,3	14.408,8	15.069,8	0,0	41.485,9
2029	202	0,10	12.007,3	14.408,8	15.069,8	0,0	41.485,9
2030	203	0,10	12.719,9	15.263,9	15.964,1	6.356,1	50.304,0
2031	204	0,10	12.719,9	15.263,9	15.964,1	6.356,1	50.304,0
2032	205	0,10	12.719,9	15.263,9	15.964,1	6.356,1	50.304,0
2033	205	0,10	12.719,9	15.263,9	15.964,1	6.356,1	50.304,0
2034	206	0,11	12.719,9	15.263,9	15.964,1	6.356,1	50.304,0
2035	207	0,11	12.719,9	15.263,9	15.964,1	6.356,1	50.304,0

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 8.46 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Domingos da Costa.

Ano	População urbana total	População urbana atendida	Custos de Manutenção (R\$)				Total
			Inst. Hidrômetros	Subst. Hidrômetro	Subst. Rede de Água	Subst. Rede de Esgoto	
2016	189	184	220,6	0,0	0,0	0,0	220,6
2017	190	185	248,3	664,0	2.566,5	0,0	3.478,8
2018	191	185	249,5	667,2	2.578,9	0,0	3.495,5
2019	192	192	200	3.302,0	2.591,3	0,0	6.093,2
2020	193	193	27,8	166,3	2.684,3	0,0	2.878,4
2021	194	194	27,9	23,1	2.697,3	0,0	2.748,3
2022	195	195	28,1	687,2	2.710,3	0,0	3.425,5
2023	196	196	28,2	690,5	2.723,3	0,0	3.442,0
2024	197	197	28,3	3.325,4	2.736,4	15.506,4	21.596,6
2025	198	198	28,5	189,9	2.749,6	15.581,1	18.549,0
2026	199	199	28,6	46,8	2.762,8	15.656,1	18.494,4
2027	200	200	28,7	711,0	2.776,2	15.731,5	19.247,4
2028	201	201	28,9	714,4	2.789,5	15.807,3	19.340,1
2029	202	202	29,0	3.349,5	2.803,0	15.883,4	22.064,8
2030	203	203	29,2	214,0	2.816,5	15.959,9	19.019,5
2031	204	204	29,3	71,0	2.830,0	16.036,8	18.967,1
2032	205	205	29,4	735,4	2.843,6	16.114,0	19.722,4
2033	205	205	29,6	738,9	2.857,3	16.191,6	19.817,4
2034	206	206	29,7	3.374,1	2.871,1	16.269,6	22.544,5
2035	207	207	29,9	238,7	2.884,9	16.347,9	19.501,4

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 8.47 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Guia.

Ano	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Operação (R\$)				Total
			Água	Esgoto	Coleta RS	Drenagem	
2016	480	0,26	23.817,4	0,0	35.497,5	0,0	59.314,8
2017	482	0,26	23.817,4	0,0	35.497,5	0,0	59.314,8
2018	484	0,26	23.817,4	0,0	35.497,5	0,0	59.314,8
2019	487	0,26	29.831,0	0,0	37.439,3	0,0	67.270,4
2020	489	0,26	29.831,0	0,0	37.439,3	0,0	67.270,4
2021	491	0,26	29.831,0	0,0	37.439,3	0,0	67.270,4
2022	494	0,26	29.831,0	0,0	37.439,3	0,0	67.270,4
2023	496	0,26	30.409,9	36.491,8	38.165,8	0,0	105.067,5
2024	498	0,26	30.409,9	36.491,8	38.165,8	0,0	105.067,5
2025	501	0,26	30.409,9	36.491,8	38.165,8	0,0	105.067,5
2026	503	0,26	30.409,9	36.491,8	38.165,8	0,0	105.067,5
2027	506	0,27	30.409,9	36.491,8	38.165,8	0,0	105.067,5
2028	508	0,27	30.409,9	36.491,8	38.165,8	0,0	105.067,5
2029	511	0,27	30.409,9	36.491,8	38.165,8	0,0	105.067,5
2030	513	0,27	32.214,6	38.657,5	40.430,8	16.525,8	127.828,8
2031	515	0,27	32.214,6	38.657,5	40.430,8	16.525,8	127.828,8
2032	518	0,27	32.214,6	38.657,5	40.430,8	16.525,8	127.828,8
2033	520	0,27	32.214,6	38.657,5	40.430,8	16.525,8	127.828,8
2034	523	0,27	32.214,6	38.657,5	40.430,8	16.525,8	127.828,8
2035	525	0,28	32.214,6	38.657,5	40.430,8	16.525,8	127.828,8

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 8.48 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Guia.

Ano	População urbana total	População urbana atendida	Custos de Manutenção (R\$)				Total
			Inst. Hidrômetros	Subst. Hidrômetro	Subst. Rede de Água	Subst. Rede de Esgoto	
2016	480	388	466,6	0,0	0,0	0,0	466,6
2017	482	390	525,0	1.404,2	5.427,9	0,0	7.357,1
2018	484	392	527,6	1.411,0	5.454,0	0,0	7.392,6
2019	487	487	2.833	6.983,2	5.480,3	0,0	15.296,2
2020	489	489	70,4	2.356,7	6.798,4	0,0	9.225,4
2021	491	491	70,7	58,5	6.831,1	0,0	6.960,4
2022	494	494	71,0	1.463,0	6.864,0	0,0	8.398,1
2023	496	496	71,4	1.470,1	6.897,1	0,0	8.438,5
2024	498	498	71,7	7.042,6	6.930,3	39.271,7	53.316,3
2025	501	501	72,1	2.416,3	6.963,7	39.460,8	48.912,9
2026	503	503	72,4	118,5	6.997,2	39.650,8	46.839,0
2027	506	506	72,8	1.523,3	7.030,9	39.841,8	48.468,7
2028	508	508	73,1	1.530,6	7.064,8	40.033,7	48.702,2
2029	511	511	73,5	7.103,5	7.098,8	40.226,5	54.502,2
2030	513	513	73,8	2.477,4	7.133,0	40.420,2	50.104,5
2031	515	515	74,2	179,9	7.167,3	40.614,9	48.036,3
2032	518	518	74,5	1.585,0	7.201,8	40.810,5	49.671,8
2033	520	520	74,9	1.592,6	7.236,5	41.007,0	49.911,1
2034	523	523	75,3	7.165,8	7.271,4	41.204,5	55.716,9
2035	525	525	75,6	2.540,1	7.306,4	41.402,9	51.325,0

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 8.49 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Ibuáçu.

Ano	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Operação (R\$)				Total
			Água	Esgoto	Coleta RS	Drenagem	
2016	372	0,26	22.778,8	0,0	1.356,2	0,0	24.135,0
2017	373	0,26	22.778,8	0,0	1.356,2	0,0	24.135,0
2018	375	0,26	22.778,8	0,0	1.356,2	0,0	24.135,0
2019	377	0,26	23.109,5	0,0	29.003,4	0,0	52.112,9
2020	379	0,26	23.109,5	0,0	29.003,4	0,0	52.112,9
2021	381	0,26	23.109,5	0,0	29.003,4	0,0	52.112,9
2022	382	0,26	23.109,5	0,0	29.003,4	0,0	52.112,9
2023	384	0,26	23.557,9	28.269,4	29.566,2	0,0	81.393,5
2024	386	0,26	23.557,9	28.269,4	29.566,2	0,0	81.393,5
2025	388	0,26	23.557,9	28.269,4	29.566,2	0,0	81.393,5
2026	390	0,26	23.557,9	28.269,4	29.566,2	0,0	81.393,5
2027	392	0,27	23.557,9	28.269,4	29.566,2	0,0	81.393,5
2028	394	0,27	23.557,9	28.269,4	29.566,2	0,0	81.393,5
2029	396	0,27	23.557,9	28.269,4	29.566,2	0,0	81.393,5
2030	397	0,27	24.956,0	29.947,2	31.320,9	16.525,8	102.749,8
2031	399	0,27	24.956,0	29.947,2	31.320,9	16.525,8	102.749,8
2032	401	0,27	24.956,0	29.947,2	31.320,9	16.525,8	102.749,8
2033	403	0,27	24.956,0	29.947,2	31.320,9	16.525,8	102.749,8
2034	405	0,27	24.956,0	29.947,2	31.320,9	16.525,8	102.749,8
2035	407	0,28	24.956,0	29.947,2	31.320,9	16.525,8	102.749,8

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 8.50 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Ibuáçu.

Ano	População urbana total	População urbana atendida	Custos de Manutenção (R\$)				Total
			Inst. Hidrômetros	Subst. Hidrômetro	Subst. Rede de Água	Subst. Rede de Esgoto	
2016	372	372	892,5	0,0	0,0	0,0	892,5
2017	373	373	950,5	1.287,0	5.191,2	0,0	7.428,7
2018	375	375	955,1	1.293,2	5.216,2	0,0	7.464,5
2019	377	377	54	6.790,9	5.241,3	0,0	12.086,5
2020	379	379	54,5	45,1	5.266,6	0,0	5.366,2
2021	381	381	54,8	45,3	5.291,9	0,0	5.392,0
2022	382	382	55,0	1.332,6	5.317,4	0,0	6.705,0
2023	384	384	55,3	1.339,0	5.343,0	0,0	6.737,3
2024	386	386	55,6	6.836,9	5.368,7	30.422,9	42.684,1
2025	388	388	55,8	91,4	5.394,6	30.569,4	36.111,2
2026	390	390	56,1	91,8	5.420,6	30.716,6	36.285,1
2027	392	392	56,4	1.379,3	5.446,7	30.864,6	37.746,9
2028	394	394	56,6	1.385,9	5.472,9	31.013,2	37.928,7
2029	396	396	56,9	6.884,0	5.499,3	31.162,6	43.602,8
2030	397	397	57,2	138,7	5.525,8	31.312,6	37.034,3
2031	399	399	57,5	139,4	5.552,4	31.463,4	37.212,7
2032	401	401	57,7	1.427,1	5.579,1	31.615,0	38.678,9
2033	403	403	58,0	1.433,9	5.606,0	31.767,2	38.865,2
2034	405	405	58,3	6.932,3	5.633,0	31.920,2	44.543,8
2035	407	407	58,6	187,2	5.660,1	32.073,9	37.979,9

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 8.51 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Ipiranga.

Ano	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Operação (R\$)				Total
			Água	Esgoto	Coleta RS	Drenagem	
2016	358	0,26	21.738,9	0,0	1.307,3	0,0	23.046,2
2017	360	0,26	21.738,9	0,0	1.307,3	0,0	23.046,2
2018	362	0,26	21.738,9	0,0	1.307,3	0,0	23.046,2
2019	363	0,26	22.277,3	0,0	27.959,0	0,0	50.236,3
2020	365	0,26	22.277,3	0,0	27.959,0	0,0	50.236,3
2021	367	0,26	22.277,3	0,0	27.959,0	0,0	50.236,3
2022	369	0,26	22.277,3	0,0	27.959,0	0,0	50.236,3
2023	370	0,26	22.709,5	27.251,4	28.501,5	0,0	78.462,4
2024	372	0,26	22.709,5	27.251,4	28.501,5	0,0	78.462,4
2025	374	0,26	22.709,5	27.251,4	28.501,5	0,0	78.462,4
2026	376	0,26	22.709,5	27.251,4	28.501,5	0,0	78.462,4
2027	378	0,27	22.709,5	27.251,4	28.501,5	0,0	78.462,4
2028	379	0,27	22.709,5	27.251,4	28.501,5	0,0	78.462,4
2029	381	0,27	22.709,5	27.251,4	28.501,5	0,0	78.462,4
2030	383	0,27	24.057,3	28.868,7	30.193,0	16.525,8	99.644,8
2031	385	0,27	24.057,3	28.868,7	30.193,0	16.525,8	99.644,8
2032	387	0,27	24.057,3	28.868,7	30.193,0	16.525,8	99.644,8
2033	389	0,27	24.057,3	28.868,7	30.193,0	16.525,8	99.644,8
2034	391	0,27	24.057,3	28.868,7	30.193,0	16.525,8	99.644,8
2035	392	0,28	24.057,3	28.868,7	30.193,0	16.525,8	99.644,8

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 8.52 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Ipiranga.

Ano	População urbana total	População urbana atendida	Custos de Manutenção (R\$)				Total
			Inst. Hidrômetros	Subst. Hidrômetro	Subst. Rede de Água	Subst. Rede de Esgoto	
2016	358	355	532,3	0,0	0,0	0,0	532,3
2017	360	356	586,2	1.268,3	4.954,2	0,0	6.808,7
2018	362	358	589,0	1.274,4	4.978,1	0,0	6.841,5
2019	363	363	161	6.400,6	5.002,0	0,0	11.563,5
2020	365	365	52,5	133,8	5.076,9	0,0	5.263,3
2021	367	367	52,8	43,7	5.101,4	0,0	5.197,9
2022	369	369	53,1	1.312,2	5.125,9	0,0	6.491,2
2023	370	370	53,3	1.318,6	5.150,6	0,0	6.522,5
2024	372	372	53,6	6.444,9	5.175,4	29.327,3	41.001,3
2025	374	374	53,8	178,4	5.200,3	29.468,6	34.901,1
2026	376	376	54,1	88,5	5.225,4	29.610,5	34.978,5
2027	378	378	54,3	1.357,2	5.250,5	29.753,1	36.415,2
2028	379	379	54,6	1.363,8	5.275,8	29.896,4	36.590,6
2029	381	381	54,9	6.490,4	5.301,2	30.040,4	41.886,8
2030	383	383	55,1	224,1	5.326,8	30.185,0	35.791,0
2031	385	385	55,4	134,4	5.352,4	30.330,4	35.872,6
2032	387	387	55,7	1.403,3	5.378,2	30.476,5	37.313,7
2033	389	389	55,9	1.410,1	5.404,1	30.623,3	37.493,4
2034	391	391	56,2	6.536,9	5.430,1	30.770,7	42.794,0
2035	392	392	56,5	270,8	5.456,3	30.918,9	36.702,5

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 8.53 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Jacampari.

Ano	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Operação (R\$)				Total
			Água	Esgoto	Coleta RS	Drenagem	
2016	297	0,05	16.229,7	0,0	1.085,7	0,0	17.315,4
2017	299	0,05	16.229,7	0,0	1.085,7	0,0	17.315,4
2018	300	0,05	16.229,7	0,0	1.085,7	0,0	17.315,4
2019	302	0,05	18.500,4	0,0	23.218,8	0,0	41.719,2
2020	303	0,05	18.500,4	0,0	23.218,8	0,0	41.719,2
2021	305	0,05	18.500,4	0,0	23.218,8	0,0	41.719,2
2022	306	0,05	18.500,4	0,0	23.218,8	0,0	41.719,2
2023	308	0,05	18.859,3	22.631,2	23.669,3	0,0	65.159,9
2024	309	0,05	18.859,3	22.631,2	23.669,3	0,0	65.159,9
2025	311	0,05	18.859,3	22.631,2	23.669,3	0,0	65.159,9
2026	312	0,05	18.859,3	22.631,2	23.669,3	0,0	65.159,9
2027	314	0,05	18.859,3	22.631,2	23.669,3	0,0	65.159,9
2028	315	0,05	18.859,3	22.631,2	23.669,3	0,0	65.159,9
2029	317	0,05	18.859,3	22.631,2	23.669,3	0,0	65.159,9
2030	318	0,05	19.978,6	23.974,3	25.074,1	3.178,0	72.205,0
2031	320	0,05	19.978,6	23.974,3	25.074,1	3.178,0	72.205,0
2032	321	0,05	19.978,6	23.974,3	25.074,1	3.178,0	72.205,0
2033	323	0,05	19.978,6	23.974,3	25.074,1	3.178,0	72.205,0
2034	324	0,05	19.978,6	23.974,3	25.074,1	3.178,0	72.205,0
2035	326	0,05	19.978,6	23.974,3	25.074,1	3.178,0	72.205,0

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 8.54 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Jacampari.

Ano	População urbana total	População urbana atendida	Custos de Manutenção (R\$)				Total
			Inst. Hidrômetros	Subst. Hidrômetro	Subst. Rede de Água	Subst. Rede de Esgoto	
2016	297	265	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2017	299	266	38,3	996,7	3.698,7	0,0	4.733,7
2018	300	267	38,5	1.001,5	3.716,5	0,0	4.756,5
2019	302	302	1.035	4.678,6	3.734,4	0,0	9.448,4
2020	303	303	43,6	861,4	4.216,2	0,0	5.121,2
2021	305	305	43,8	36,3	4.236,5	0,0	4.316,6
2022	306	306	44,1	1.033,2	4.256,9	0,0	5.334,1
2023	308	308	44,3	1.038,2	4.277,4	0,0	5.359,8
2024	309	309	44,5	4.715,4	4.298,0	24.355,2	33.413,1
2025	311	311	44,7	898,4	4.318,7	24.472,5	29.734,2
2026	312	312	44,9	73,5	4.339,5	24.590,3	29.048,2
2027	314	314	45,1	1.070,6	4.360,4	24.708,8	30.184,8
2028	315	315	45,3	1.075,7	4.381,4	24.827,7	30.330,2
2029	317	317	45,6	4.753,2	4.402,5	24.947,3	34.148,5
2030	318	318	45,8	936,3	4.423,7	25.067,5	30.473,2
2031	320	320	46,0	111,6	4.445,0	25.188,2	29.790,7
2032	321	321	46,2	1.108,8	4.466,4	25.309,5	30.930,9
2033	323	323	46,4	1.114,2	4.487,9	25.431,4	31.079,9
2034	324	324	46,7	4.791,8	4.509,5	25.553,9	34.901,8
2035	326	326	46,9	975,1	4.531,2	25.676,9	31.230,2

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 8.55 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.

Ano	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Operação (R\$)				Total
			Água	Esgoto	Coleta RS	Drenagem	
2016	396	0,20	24.293,1	0,0	1.446,3	0,0	25.739,5
2017	398	0,20	24.293,1	0,0	1.446,3	0,0	25.739,5
2018	400	0,20	24.293,1	0,0	1.446,3	0,0	25.739,5
2019	402	0,20	24.645,8	0,0	30.931,6	0,0	55.577,5
2020	404	0,20	24.645,8	0,0	30.931,6	0,0	55.577,5
2021	406	0,20	24.645,8	0,0	30.931,6	0,0	55.577,5
2022	408	0,20	24.645,8	0,0	30.931,6	0,0	55.577,5
2023	410	0,20	25.124,0	30.148,8	31.531,8	0,0	86.804,7
2024	412	0,20	25.124,0	30.148,8	31.531,8	0,0	86.804,7
2025	414	0,20	25.124,0	30.148,8	31.531,8	0,0	86.804,7
2026	416	0,20	25.124,0	30.148,8	31.531,8	0,0	86.804,7
2027	418	0,20	25.124,0	30.148,8	31.531,8	0,0	86.804,7
2028	420	0,20	25.124,0	30.148,8	31.531,8	0,0	86.804,7
2029	422	0,21	25.124,0	30.148,8	31.531,8	0,0	86.804,7
2030	424	0,21	26.615,1	31.938,1	33.403,2	12.712,2	104.668,5
2031	426	0,21	26.615,1	31.938,1	33.403,2	12.712,2	104.668,5
2032	428	0,21	26.615,1	31.938,1	33.403,2	12.712,2	104.668,5
2033	430	0,21	26.615,1	31.938,1	33.403,2	12.712,2	104.668,5
2034	432	0,21	26.615,1	31.938,1	33.403,2	12.712,2	104.668,5
2035	434	0,21	26.615,1	31.938,1	33.403,2	12.712,2	104.668,5

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 8.56 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Massapê dos Paés.

Ano	População urbana total	População urbana atendida	Custos de Manutenção (R\$)				Total
			Inst. Hidrômetros	Subst. Hidrômetro	Subst. Rede de Água	Subst. Rede de Esgoto	
2016	396	396	238,0	0,0	0,0	0,0	238,0
2017	398	398	296,4	1.462,1	5.536,3	0,0	7.294,8
2018	400	400	297,8	1.469,1	5.563,0	0,0	7.329,9
2019	402	402	58	7.062,9	5.589,8	0,0	12.710,5
2020	404	404	58,1	48,1	5.616,7	0,0	5.723,0
2021	406	406	58,4	48,4	5.643,7	0,0	5.750,5
2022	408	408	58,7	1.510,7	5.670,9	0,0	7.240,3
2023	410	410	59,0	1.518,0	5.698,2	0,0	7.275,2
2024	412	412	59,3	7.112,0	5.725,7	32.445,5	45.342,4
2025	414	414	59,5	97,4	5.753,2	32.601,7	38.512,0
2026	416	416	59,8	97,9	5.781,0	32.758,7	38.697,4
2027	418	418	60,1	1.560,5	5.808,8	32.916,5	40.345,9
2028	420	420	60,4	1.568,0	5.836,8	33.075,0	40.540,2
2029	422	422	60,7	7.162,2	5.864,9	33.234,3	46.322,1
2030	424	424	61,0	147,9	5.893,1	33.394,4	39.496,4
2031	426	426	61,3	148,6	5.921,5	33.555,2	39.686,6
2032	428	428	61,6	1.611,5	5.950,0	33.716,8	41.339,9
2033	430	430	61,9	1.619,2	5.978,7	33.879,2	41.539,0
2034	432	432	62,2	7.213,7	6.007,5	34.042,3	47.325,7
2035	434	434	62,5	199,7	6.036,4	34.206,3	40.504,8

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 8.57 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.

Ano	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Operação (R\$)				Total
			Água	Esgoto	Coleta RS	Drenagem	
2016	324	0,23	19.876,2	0,0	1.183,4	0,0	21.059,6
2017	326	0,23	19.876,2	0,0	1.183,4	0,0	21.059,6
2018	327	0,23	19.876,2	0,0	1.183,4	0,0	21.059,6
2019	329	0,23	20.164,8	0,0	25.307,7	0,0	45.472,5
2020	331	0,23	20.164,8	0,0	25.307,7	0,0	45.472,5
2021	332	0,23	20.164,8	0,0	25.307,7	0,0	45.472,5
2022	334	0,23	20.164,8	0,0	25.307,7	0,0	45.472,5
2023	335	0,23	20.556,0	24.667,2	25.798,8	0,0	71.022,0
2024	337	0,23	20.556,0	24.667,2	25.798,8	0,0	71.022,0
2025	339	0,23	20.556,0	24.667,2	25.798,8	0,0	71.022,0
2026	340	0,23	20.556,0	24.667,2	25.798,8	0,0	71.022,0
2027	342	0,23	20.556,0	24.667,2	25.798,8	0,0	71.022,0
2028	343	0,24	20.556,0	24.667,2	25.798,8	0,0	71.022,0
2029	345	0,24	20.556,0	24.667,2	25.798,8	0,0	71.022,0
2030	347	0,24	21.776,0	26.131,2	27.329,9	14.619,0	89.856,0
2031	348	0,24	21.776,0	26.131,2	27.329,9	14.619,0	89.856,0
2032	350	0,24	21.776,0	26.131,2	27.329,9	14.619,0	89.856,0
2033	352	0,24	21.776,0	26.131,2	27.329,9	14.619,0	89.856,0
2034	353	0,24	21.776,0	26.131,2	27.329,9	14.619,0	89.856,0
2035	355	0,24	21.776,0	26.131,2	27.329,9	14.619,0	89.856,0

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 8.58 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.

Ano	População urbana total	População urbana atendida	Custos de Manutenção (R\$)				Total
			Inst. Hidrômetros	Subst. Hidrômetro	Subst. Rede de Água	Subst. Rede de Esgoto	
2016	324	324	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2017	326	326	46,9	1.220,7	4.529,7	0,0	5.797,3
2018	327	327	47,1	1.226,6	4.551,5	0,0	5.825,2
2019	329	329	47	5.729,8	4.573,4	0,0	10.350,6
2020	331	331	47,6	39,4	4.595,5	0,0	4.682,4
2021	332	332	47,8	39,6	4.617,6	0,0	4.705,0
2022	334	334	48,0	1.260,4	4.639,8	0,0	5.948,3
2023	335	335	48,3	1.266,5	4.662,2	0,0	5.976,9
2024	337	337	48,5	5.769,9	4.684,6	26.546,3	37.049,4
2025	339	339	48,7	79,7	4.707,2	26.674,1	31.509,8
2026	340	340	49,0	80,1	4.729,9	26.802,6	31.661,5
2027	342	342	49,2	1.301,2	4.752,7	26.931,7	33.034,7
2028	343	343	49,4	1.307,4	4.775,5	27.061,4	33.193,8
2029	345	345	49,7	5.811,1	4.798,5	27.191,7	37.851,0
2030	347	347	49,9	121,0	4.821,6	27.322,7	32.315,3
2031	348	348	50,1	121,6	4.844,9	27.454,3	32.470,9
2032	350	350	50,4	1.342,9	4.868,2	27.586,5	33.847,9
2033	352	352	50,6	1.349,3	4.891,6	27.719,3	34.010,9
2034	353	353	50,9	5.853,2	4.915,2	27.852,8	38.672,1
2035	355	355	51,1	163,4	4.938,9	27.987,0	33.140,3

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 8.59 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.

Ano	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Operação (R\$)				Total
			Água	Esgoto	Coleta RS	Drenagem	
2016	138	0,23	8.455,3	0,0	503,4	0,0	8.958,7
2017	139	0,23	8.455,3	0,0	503,4	0,0	8.958,7
2018	139	0,23	8.455,3	0,0	503,4	0,0	8.958,7
2019	140	0,23	8.578,0	0,0	10.765,8	0,0	19.343,8
2020	141	0,23	8.578,0	0,0	10.765,8	0,0	19.343,8
2021	141	0,23	8.578,0	0,0	10.765,8	0,0	19.343,8
2022	142	0,23	8.578,0	0,0	10.765,8	0,0	19.343,8
2023	143	0,23	8.744,5	10.493,4	10.974,7	0,0	30.212,5
2024	143	0,23	8.744,5	10.493,4	10.974,7	0,0	30.212,5
2025	144	0,23	8.744,5	10.493,4	10.974,7	0,0	30.212,5
2026	145	0,23	8.744,5	10.493,4	10.974,7	0,0	30.212,5
2027	145	0,23	8.744,5	10.493,4	10.974,7	0,0	30.212,5
2028	146	0,24	8.744,5	10.493,4	10.974,7	0,0	30.212,5
2029	147	0,24	8.744,5	10.493,4	10.974,7	0,0	30.212,5
2030	148	0,24	9.263,4	11.116,1	11.626,0	14.619,0	46.624,6
2031	148	0,24	9.263,4	11.116,1	11.626,0	14.619,0	46.624,6
2032	149	0,24	9.263,4	11.116,1	11.626,0	14.619,0	46.624,6
2033	150	0,24	9.263,4	11.116,1	11.626,0	14.619,0	46.624,6
2034	150	0,24	9.263,4	11.116,1	11.626,0	14.619,0	46.624,6
2035	151	0,24	9.263,4	11.116,1	11.626,0	14.619,0	46.624,6

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 8.60 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.

Ano	População urbana total	População urbana atendida	Custos de Manutenção (R\$)				Total
			Inst. Hidrômetros	Subst. Hidrômetro	Subst. Rede de Água	Subst. Rede de Esgoto	
2016	138	138	82,8	0,0	0,0	0,0	82,8
2017	139	139	103,2	508,9	1.926,9	0,0	2.539,0
2018	139	139	103,7	511,3	1.936,2	0,0	2.551,2
2019	140	140	20	2.458,3	1.945,5	0,0	4.423,9
2020	141	141	20,2	16,8	1.954,9	0,0	1.991,9
2021	141	141	20,3	16,8	1.964,3	0,0	2.001,5
2022	142	142	20,4	525,8	1.973,8	0,0	2.520,0
2023	143	143	20,5	528,3	1.983,3	0,0	2.532,1
2024	143	143	20,6	2.475,3	1.992,8	11.292,7	15.781,5
2025	144	144	20,7	33,9	2.002,4	11.347,1	13.404,2
2026	145	145	20,8	34,1	2.012,1	11.401,7	13.468,7
2027	145	145	20,9	543,1	2.021,8	11.456,7	14.042,5
2028	146	146	21,0	545,7	2.031,5	11.511,8	14.110,1
2029	147	147	21,1	2.492,8	2.041,3	11.567,3	16.122,5
2030	148	148	21,2	51,5	2.051,1	11.623,0	13.746,8
2031	148	148	21,3	51,7	2.061,0	11.679,0	13.813,0
2032	149	149	21,4	560,9	2.070,9	11.735,2	14.388,4
2033	150	150	21,5	563,6	2.080,9	11.791,7	14.457,7
2034	150	150	21,6	2.510,7	2.090,9	11.848,5	16.471,8
2035	151	151	21,7	69,5	2.101,0	11.905,6	14.097,8

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 8.61 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Poço de Pedra.

Ano	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Operação (R\$)				Total
			Água	Esgoto	Coleta RS	Drenagem	
2016	233	0,23	14.260,4	0,0	849,0	0,0	15.109,4
2017	234	0,23	14.260,4	0,0	849,0	0,0	15.109,4
2018	235	0,23	14.260,4	0,0	849,0	0,0	15.109,4
2019	236	0,23	14.467,4	0,0	18.157,3	0,0	32.624,7
2020	237	0,23	14.467,4	0,0	18.157,3	0,0	32.624,7
2021	238	0,23	14.467,4	0,0	18.157,3	0,0	32.624,7
2022	239	0,23	14.467,4	0,0	18.157,3	0,0	32.624,7
2023	241	0,23	14.748,1	17.697,8	18.509,6	0,0	50.955,5
2024	242	0,23	14.748,1	17.697,8	18.509,6	0,0	50.955,5
2025	243	0,23	14.748,1	17.697,8	18.509,6	0,0	50.955,5
2026	244	0,23	14.748,1	17.697,8	18.509,6	0,0	50.955,5
2027	245	0,23	14.748,1	17.697,8	18.509,6	0,0	50.955,5
2028	246	0,24	14.748,1	17.697,8	18.509,6	0,0	50.955,5
2029	248	0,24	14.748,1	17.697,8	18.509,6	0,0	50.955,5
2030	249	0,24	15.623,4	18.748,1	19.608,1	14.619,0	68.598,6
2031	250	0,24	15.623,4	18.748,1	19.608,1	14.619,0	68.598,6
2032	251	0,24	15.623,4	18.748,1	19.608,1	14.619,0	68.598,6
2033	252	0,24	15.623,4	18.748,1	19.608,1	14.619,0	68.598,6
2034	254	0,24	15.623,4	18.748,1	19.608,1	14.619,0	68.598,6
2035	255	0,24	15.623,4	18.748,1	19.608,1	14.619,0	68.598,6

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

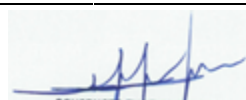

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 8.62 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Poço de Pedra.

Ano	População urbana total	População urbana atendida	Custos de Manutenção (R\$)				Total
			Inst. Hidrômetros	Subst. Hidrômetro	Subst. Rede de Água	Subst. Rede de Esgoto	
2016	233	233	139,7	0,0	0,0	0,0	139,7
2017	234	234	174,0	858,3	3.249,9	0,0	4.282,2
2018	235	235	174,8	862,4	3.265,5	0,0	4.302,8
2019	236	236	34	4.146,0	3.281,3	0,0	7.461,2
2020	237	237	34,1	28,3	3.297,1	0,0	3.359,4
2021	238	238	34,3	28,4	3.312,9	0,0	3.375,6
2022	239	239	34,5	886,8	3.328,9	0,0	4.250,2
2023	241	241	34,6	891,1	3.344,9	0,0	4.270,6
2024	242	242	34,8	4.174,8	3.361,0	19.045,9	26.616,6
2025	243	243	35,0	57,2	3.377,2	19.137,6	22.607,0
2026	244	244	35,1	57,5	3.393,5	19.229,8	22.715,9
2027	245	245	35,3	916,0	3.409,8	19.322,4	23.683,6
2028	246	246	35,5	920,4	3.426,3	19.415,5	23.797,6
2029	248	248	35,6	4.204,3	3.442,8	19.509,0	27.191,7
2030	249	249	35,8	86,8	3.459,3	19.602,9	23.184,9
2031	250	250	36,0	87,3	3.476,0	19.697,3	23.296,6
2032	251	251	36,1	945,9	3.492,7	19.792,2	24.267,0
2033	252	252	36,3	950,5	3.509,6	19.887,5	24.383,9
2034	254	254	36,5	4.234,5	3.526,5	19.983,3	27.780,8
2035	255	255	36,7	117,2	3.543,4	20.079,5	23.776,9

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 8.63 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira.

Ano	População urbana	Área urbana (km²)	Custos de Operação (R\$)				Total
			Água	Esgoto	Coleta RS	Drenagem	
2016	233	0,07	14.260,4	0,0	849,0	0,0	15.109,4
2017	234	0,07	14.260,4	0,0	849,0	0,0	15.109,4
2018	235	0,07	14.260,4	0,0	849,0	0,0	15.109,4
2019	236	0,07	14.467,4	0,0	18.157,3	0,0	32.624,7
2020	237	0,07	14.467,4	0,0	18.157,3	0,0	32.624,7
2021	238	0,07	14.467,4	0,0	18.157,3	0,0	32.624,7
2022	239	0,07	14.467,4	0,0	18.157,3	0,0	32.624,7
2023	241	0,07	14.748,1	17.697,8	18.509,6	0,0	50.955,5
2024	242	0,07	14.748,1	17.697,8	18.509,6	0,0	50.955,5
2025	243	0,07	14.748,1	17.697,8	18.509,6	0,0	50.955,5
2026	244	0,07	14.748,1	17.697,8	18.509,6	0,0	50.955,5
2027	245	0,07	14.748,1	17.697,8	18.509,6	0,0	50.955,5
2028	246	0,07	14.748,1	17.697,8	18.509,6	0,0	50.955,5
2029	248	0,07	14.748,1	17.697,8	18.509,6	0,0	50.955,5
2030	249	0,07	15.623,4	18.748,1	19.608,1	4.449,3	58.428,8
2031	250	0,07	15.623,4	18.748,1	19.608,1	4.449,3	58.428,8
2032	251	0,07	15.623,4	18.748,1	19.608,1	4.449,3	58.428,8
2033	252	0,07	15.623,4	18.748,1	19.608,1	4.449,3	58.428,8
2034	254	0,07	15.623,4	18.748,1	19.608,1	4.449,3	58.428,8
2035	255	0,07	15.623,4	18.748,1	19.608,1	4.449,3	58.428,8

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 8.64 – Custos anuais de manutenção relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico na zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira.

Ano	População urbana total	População urbana atendida	Custos de Manutenção (R\$)				Total
			Inst. Hidrômetros	Subst. Hidrômetro	Subst. Rede de Água	Subst. Rede de Esgoto	
2016	233	233	209,5	0,0	0,0	0,0	209,5
2017	234	234	244,2	849,5	3.249,9	0,0	4.343,6
2018	235	235	245,3	853,6	3.265,5	0,0	4.364,5
2019	236	236	34	4.163,6	3.281,3	0,0	7.478,8
2020	237	237	34,1	28,3	3.297,1	0,0	3.359,4
2021	238	238	34,3	28,4	3.312,9	0,0	3.375,6
2022	239	239	34,5	878,0	3.328,9	0,0	4.241,4
2023	241	241	34,6	882,3	3.344,9	0,0	4.261,8
2024	242	242	34,8	4.192,4	3.361,0	19.045,9	26.634,1
2025	243	243	35,0	57,2	3.377,2	19.137,6	22.607,0
2026	244	244	35,1	57,5	3.393,5	19.229,8	22.715,9
2027	245	245	35,3	907,3	3.409,8	19.322,4	23.674,8
2028	246	246	35,5	911,6	3.426,3	19.415,5	23.788,8
2029	248	248	35,6	4.221,9	3.442,8	19.509,0	27.209,2
2030	249	249	35,8	86,8	3.459,3	19.602,9	23.184,9
2031	250	250	36,0	87,3	3.476,0	19.697,3	23.296,6
2032	251	251	36,1	937,2	3.492,7	19.792,2	24.258,3
2033	252	252	36,3	941,7	3.509,6	19.887,5	24.375,1
2034	254	254	36,5	4.252,1	3.526,5	19.983,3	27.798,4
2035	255	255	36,7	117,2	3.543,4	20.079,5	23.776,9

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 8.65 – Custos anuais de operação relacionados à prestação dos serviços de resíduos sólidos na zona rural de Boa Viagem.

Ano	População rural total	População rural atendida	Custos de Operação (R\$)				Total
			Água	Esgoto	RS	Drenagem	
2016	26.651	1.460			111.509,4		111.509,4
2017	26.780	2.920			223.018,8		223.018,8
2018	26.909	4.380			334.528,2		334.528,2
2019	27.038	5.840			446.037,6		446.037,6
2020	27.168	7.300			557.547,0		557.547,0
2021	27.299	8.760			669.056,4		669.056,4
2022	27.431	10.220			780.565,8		780.565,8
2023	27.563	11.679			892.075,2		892.075,2
2024	27.696	13.139			1.003.584,6		1.003.584,6
2025	27.829	14.599			1.115.094,0		1.115.094,0
2026	27.963	16.059			1.226.603,4		1.226.603,4
2027	28.098	17.519			1.338.112,8		1.338.112,8
2028	28.233	18.979			1.449.622,2		1.449.622,2
2029	28.369	20.439			1.561.131,6		1.561.131,6
2030	28.506	21.899			1.672.641,0		1.672.641,0
2031	28.643	23.359			1.784.150,4		1.784.150,4
2032	28.781	24.819			1.895.659,9		1.895.659,9
2033	28.919	26.279			2.007.169,3		2.007.169,3
2034	29.059	27.739			2.118.678,7		2.118.678,7
2035	29.199	29.199			2.230.188,1		2.230.188,1

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE

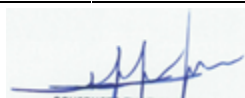


Os custos globais de operação e manutenção dos serviços de saneamento básico nas zonas urbanas da sede municipal e dos distritos, e zona rural do município, são mostrados na **Tabela 8.66**.

Tabela 8.66 – Custos globais de operação e manutenção dos serviços de saneamento básico nas zonas urbanas da sede municipal e dos distritos, e zona rural do município.

Ano	População urbana	População rural	Custos de Operação e Manutenção (R\$)				
			Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2016	27.382	26.651	R\$ 1.994.919,9	R\$ 1.104.509,7	R\$ 2.003.836,8	R\$ 0,0	R\$ 5.103.266,4
2017	27.514	26.780	R\$ 2.525.977,6	R\$ 2.259.381,5	R\$ 2.115.346,2	R\$ 0,0	R\$ 6.900.705,3
2018	27.646	26.909	R\$ 2.530.100,6	R\$ 2.264.943,3	R\$ 2.226.855,6	R\$ 0,0	R\$ 7.021.899,5
2019	27.780	27.038	R\$ 2.955.255,2	R\$ 2.286.566,8	R\$ 2.583.454,2	R\$ 0,0	R\$ 7.825.276,3
2020	27.913	27.168	R\$ 2.129.915,6	R\$ 2.292.182,3	R\$ 2.694.963,6	R\$ 0,0	R\$ 7.117.061,5
2021	28.048	27.299	R\$ 2.128.321,6	R\$ 2.297.824,9	R\$ 2.806.473,0	R\$ 0,0	R\$ 7.232.619,6
2022	28.183	27.431	R\$ 2.249.838,4	R\$ 2.303.494,7	R\$ 2.917.982,4	R\$ 0,0	R\$ 7.471.315,5
2023	28.319	27.563	R\$ 2.285.517,0	R\$ 2.757.447,8	R\$ 3.070.965,2	R\$ 195.750,0	R\$ 8.309.680,0
2024	28.455	27.696	R\$ 3.001.368,5	R\$ 3.217.840,4	R\$ 3.182.474,6	R\$ 195.750,0	R\$ 9.597.433,5
2025	28.592	27.829	R\$ 2.178.437,4	R\$ 3.225.782,1	R\$ 3.293.984,0	R\$ 195.750,0	R\$ 8.893.953,5
2026	28.730	27.963	R\$ 2.176.918,0	R\$ 3.233.762,1	R\$ 3.405.493,4	R\$ 195.750,0	R\$ 9.011.923,5
2027	28.868	28.098	R\$ 2.298.509,7	R\$ 3.241.780,5	R\$ 3.517.002,8	R\$ 195.750,0	R\$ 9.253.043,0
2028	29.007	28.233	R\$ 2.301.218,2	R\$ 3.249.837,5	R\$ 3.628.512,2	R\$ 195.750,0	R\$ 9.375.317,9
2029	29.147	28.369	R\$ 3.017.145,3	R\$ 3.257.933,3	R\$ 3.740.021,6	R\$ 195.750,0	R\$ 10.210.850,3
2030	29.287	28.506	R\$ 2.297.323,2	R\$ 4.181.090,8	R\$ 3.980.842,3	R\$ 868.876,7	R\$ 11.328.132,9
2031	29.428	28.643	R\$ 2.295.880,2	R\$ 4.190.598,1	R\$ 4.092.351,7	R\$ 868.876,7	R\$ 11.447.706,6
2032	29.570	28.781	R\$ 2.417.548,6	R\$ 4.200.151,2	R\$ 4.203.861,1	R\$ 868.876,7	R\$ 11.690.437,5
2033	29.712	28.919	R\$ 2.420.334,2	R\$ 4.209.750,4	R\$ 4.315.370,5	R\$ 868.876,7	R\$ 11.814.331,7
2034	29.855	29.059	R\$ 3.136.338,8	R\$ 4.219.395,7	R\$ 4.426.879,9	R\$ 868.876,7	R\$ 12.651.491,1
2035	29.999	29.199	R\$ 2.313.561,4	R\$ 4.512.678,0	R\$ 4.538.389,3	R\$ 868.876,7	R\$ 12.233.505,3

Fonte: Conducto Engenharia (2015).


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - DCE



8.3. Identificação de Possíveis Fontes de Financiamento

A análise de viabilidade econômico-financeira elaborada no Produto 3 – RPAOM demonstra que os valores projetados de recursos para investimento em saneamento básico em Boa Viagem com base das premissas adotadas de repasse proporcional à população são inferiores aos valores estimados para a universalização dos serviços.

Dessa forma, compete ao município obter recursos necessários para a execução das ações previstas no PMSB. Ao contrário de outras áreas de atuação pública, ao saneamento básico não se destinam recursos orçamentários específicos, como nos casos da educação e saúde, por exemplo. Assim, a captação por recursos do PAC (PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO do Governo Federal) e outras fontes como Caixa Econômica Federal Econômica Federal (CEF) e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) torna-se imprescindível para a execução do planejamento proposto.

Para identificação das fontes de financiamento existentes, são descritas as diversas formas de procedência dos recursos necessários. Os orçamentos federais e estaduais ajudam a vislumbrar as possíveis fontes de recursos disponíveis. Aos recursos externos destacam-se as atuações dos Bancos Internacionais de Desenvolvimento, entre eles, o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD, o Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID e o Banco Alemão KfW.

8.3.1. Programa de Aceleração do Crescimento - PAC

O Programa de Aceleração do Crescimento (mais conhecido como PAC) foi lançado em 28 de janeiro de 2007, sendo um programa do governo federal brasileiro que engloba um conjunto de políticas econômicas, planejadas para os quatro anos seguinte, e que tinha como objetivo acelerar o crescimento econômico do Brasil, prevendo investimentos totais de R\$ 503,9 bilhões até 2010, sendo uma de suas prioridades o investimento em infraestrutura, em áreas como saneamento, habitação, transporte, energia e recursos hídricos, entre outros.

O PAC é composto por cinco blocos:

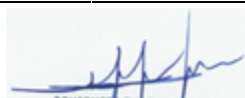




1. Medidas de infraestrutura, incluindo a infraestrutura social, como habitação, saneamento e transporte em massa (O principal bloco)
2. Medidas para estimular crédito e financiamento
3. Melhoria do marco regulatório na área ambiental
4. Desoneração tributária
5. Medidas fiscais de longo prazo

O PAC 2 foi lançado em 29 de março de 2010 e prevê recursos da ordem de R\$ 1,59 trilhão em uma série de segmentos, tais como transportes, energia, cultura, meio ambiente, saúde, área social e habitação. São 6 as áreas de investimentos do PAC 2: Cidade Melhor, Comunidade Cidadã, Minha Casa, Minha Vida, Água e Luz para todos (expansão do Luz para Todos), Transportes e Energia.

- ✓ PAC Cidade Melhor: Enfrentar os principais desafios dos grandes centros urbanos para melhorar a qualidade de vida das pessoas.
 - PAC Mobilidade Urbana (ou PAC da Copa): PAC 2 - Mobilidade Grandes Cidades e PAC 2 - Mobilidade Cidades Médias
- ✓ PAC Comunidade Cidadã: Aumentar a oferta de serviços básicos à população de bairros populares e garantir a presença do Estado.
 - PAC Cidades Históricas
- ✓ PAC Minha Casa, Minha Vida: Reduzir o déficit habitacional, dinamizar o setor de construção civil e gerar trabalho e renda.
- ✓ PAC Água e Luz para Todos: Universalizar o acesso à água e à energia elétrica no país.
- ✓ PAC Transportes: Consolidar e ampliar a rede logística, interligando diversos modais (rodoviário, ferroviário e hidroviário) para garantir qualidade e segurança.
 - PAC 2 Equipamentos, que é, sinteticamente, a doação de máquinas aos governos municipais para abertura e melhoria de estradas.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DFC



- ✓ PAC Energia: Garantir a segurança do suprimento a partir de uma matriz energética baseada em fontes renováveis e limpa. Desenvolver as descobertas no Pré-Sal, ampliando a produção de petróleo no país.

Origem do dinheiro:

- ✓ R\$ 219,20 bilhões deverá ser o volume de investimentos feitos por empresas estatais, sendo que, destes, R\$ 148,7 bilhões serão investidos pela Petrobrás;
- ✓ R\$ 67,80 bilhões deverão ser investidos com recursos do orçamento fiscal da União e da seguridade;
- ✓ R\$ 216,9 bilhões deverão ser investidos pela iniciativa privada, induzidos pelos investimentos públicos já anunciados.

Destino do dinheiro:

Obra de um posto de saúde com recursos do PAC2.

- ✓ R\$ 274,8 bilhões deverão ser investidos em Energia (inclui petróleo), assim divididos:
 - R\$ 65,9 bilhões para geração de energia elétrica;
 - R\$ 12,5 bilhões para transmissão de energia elétrica;
 - R\$ 179,0 bilhões para petróleo e gás natural;
 - R\$ 17,4 bilhões para combustíveis renováveis.
- ✓ R\$ 170,8 bilhões serão investidos em Infraestrutura Social e Urbana, assim divididos:
 - R\$ 8,7 bilhões para o projeto Luz Para Todos;
 - R\$ 40,0 bilhões para projetos de saneamento básico;
 - R\$ 106,3 bilhões para projetos de habitação;
 - R\$ 3,1 bilhões para Metrô;
 - R\$ 12,7 bilhões para recursos hídricos.
- ✓ R\$ 58,3 bilhões serão investidos em Logística, assim distribuídos:

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



- R\$ 33,4 bilhões para rodovias;
- R\$ 7,9 bilhões para ferrovias;
- R\$ 2,7 bilhões para portos;
- R\$ 3,0 bilhões para aeroportos;
- R\$ 700 milhões para hidrovias;
- R\$ 10,6 bilhões para marinha mercante.

8.3.2. Recursos Federais – Outras Fontes

Os recursos federais destinados para os financiamentos em saneamento básico são repassados aos municípios através de programas e linhas de financiamento de agentes financeiros públicos. Entre esses agentes destacam-se a Caixa Econômica Federal e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, dadas suas linhas específicas já preparadas para atender aos municípios quanto ao saneamento. Relata-se a seguir as algumas linhas e programas dessas instituições.

Caixa Econômica Federal

A Caixa Econômica Federal Econômica Federal, órgão federal instituído como empresa pública, possui em seu portfólio de produtos para o segmento Setor Público, programas específicos na área de saneamento básico, os quais se destacam:

✓ *Programa Brasil Joga Limpo:*

Programa do Governo Federal com objetivo em viabilizar projetos no âmbito da Política Nacional de Meio Ambiente, conforme critérios e deliberações do Fundo Nacional do Meio Ambiente - FNMA.

Operado por meio de recursos do Orçamento Geral da União – OGU, repassados aos Municípios de acordo com as etapas do empreendimento executadas e comprovadas. Os recursos são depositados em conta específica, aberta

CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - D/C/E



exclusivamente para movimentação de valores relativos à execução do objeto do contrato assinado.

Após processo de seleção realizado pelo gestor do programa, ocorre a formalização à Caixa Econômica Federal, objetivando a elaboração das análises necessárias à efetivação dos contratos de repasse.

O município selecionado deverá encaminhar à Caixa Econômica Federal, a documentação técnica, social e jurídica necessária à análise da proposta. Verificada a viabilidade da proposta, segundo as exigências da legislação vigente, é formalizado Contrato de Repasse entre a Caixa Econômica Federal e o Município.

A aplicação de contrapartida com recursos próprios ou de terceiros, em complemento aos recursos alocados pela União é obrigatória, conforme estabelecido pela Lei de Diretrizes Orçamentárias - LDO vigente.

Seguem abaixo as ações a serem atendidas pelo Programa, não se limitando as mesmas, podendo ocorrer outras a serem definidas pelo gestor.

- Elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos;
- Elaboração do Projeto Executivo para a implantação do investimento previsto;
- Implantação do Aterro Sanitário;
- Implantação de Unidades de Tratamento;
- Implantação de Unidades de Obras de Destino Final;
- Implantação de Coleta Seletiva;
- Recuperação de Lixão.

✓ *Programa Drenagem Urbana Sustentável:*

Objetiva promover, em articulação com as políticas de desenvolvimento urbano, a gestão sustentável da drenagem urbana com ações estruturais e não-estruturais dirigidas à recuperação de áreas úmidas, à prevenção, ao controle e à minimização dos impactos provocados por enchentes urbanas e ribeirinhas, além de outras atividades.

CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



A gestão está atribuída ao Ministério das Cidades, sendo a operação viabilizada com recursos do Orçamento Geral da União - OGU. O gestor realiza a seleção das operações a serem atendidas pelo programa e informa à Caixa Econômica Federal para fins de análise e contratação da operação.

O município encaminha Plano de Trabalho à Caixa Econômica Federal na forma constante da Portaria nº 82, de 25.02.2005, que anualmente estabelece as condições de contratação no exercício. O Plano de Trabalho deve ser compatível com as modalidades e com o objetivo do programa e com a seleção efetuada pelo gestor. Deve, ainda, ser fornecida à Caixa Econômica Federal, junto com o Plano de Trabalho, documentação técnica, social e jurídica necessária à análise da proposta. Verificada a viabilidade da proposta, segundo as exigências da legislação vigente, é formalizado Contrato de Repasse entre a Caixa Econômica Federal e o município.

O repasse é efetivado de acordo com as etapas executadas do empreendimento devidamente comprovadas. Os recursos são depositados em conta específica, exclusivamente para movimentação de valores relativos à execução do objeto do contrato.

A contrapartida é obrigatória, devendo ser analisada sua adequação em relação aos percentuais mínimos exigidos pelo gestor, em conformidade com a LDO e com base no IDH-M, disponível no site do gestor (www.cidades.gov.br).

As ações a serem atendidas pelo programa são as elencadas abaixo, bem como outras que vierem a ser definidas pelo gestor:

- Elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- Elaboração do Projeto Executivo para a implantação do investimento previsto;
- Implantação do Aterro Sanitário;
- Implantação de Unidades de Tratamento;
- Implantação de Unidades de Obras de Destino Final;
- Implantação de Coleta Seletiva;
- Recuperação de Lixão.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES

Enquadrado como uma empresa pública federal, O BNDES tem como objetivo apoiar empreendimentos que contribuam para o desenvolvimento do país, com linhas de financiamento e programas que resultem na melhoria da competitividade da economia brasileira e na elevação da qualidade de vida da população.

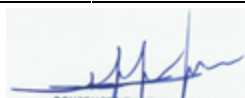
Entre as suas linhas de financiamento destaca-se, para os propósitos desse planejamento, a de Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos. Essa linha apoia projetos de investimentos, públicos ou até mesmo privados (inclusive em regime de consórcio), busca a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e a recuperação de áreas ambientalmente degradadas.

Seguem abaixo os itens passíveis de financiamento.

- Abastecimento de água;
- Esgotamento sanitário;
- Efluentes e resíduos industriais;
- Resíduos sólidos;
- Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
- Recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
- Despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês.

Os custos financeiros são indexados pela Taxa de Juros de Longo Prazo - TJLP, agregando a remuneração do BNDES (0,9% a.a.), acrescidos pela taxa de risco de crédito, que para a administração direta dos municípios é de 1% a.a., podendo o nível de participação dos valores do financiamento alcançar até 100% para projetos nos municípios de baixa ou média renda, localizados nas regiões Norte e Nordeste.

As solicitações de financiamento são encaminhadas ao BNDES por meio de Carta-Consulta enviada pelo município. O detalhamento encontra-se disponível no site da instituição (www.bndes.gov.br).



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



8.3.3. Recursos Estaduais

Em adição aos recursos federais mencionados, devem ser considerados os recursos destinados para aplicação no setor de saneamento básico previstos no PPA 2012-2015 do Governo do Estado do Ceará.

As ações de saneamento básico apresentadas no PPA 2012-2015 do Governo do Estado do Ceará seguem as diretrizes da política nacional para o setor, que preconizam a universalização do acesso aos serviços nos termos da Lei Federal nº 11.445/07. Foram previstos investimentos em saneamento básico para o quadriênio da ordem de R\$ 1,3 bilhões de reais. Contudo, é importante observar o novo PPA estadual para o próximo quadriênio.

8.3.4. Recursos Externos

Entre as fontes viáveis de recursos externos, podem ser destacados os bancos a seguir:

Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD

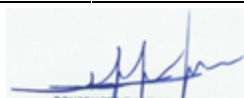
O BIRD é uma organização internacional constituída por 185 países desenvolvidos e em desenvolvimento – que são os seus membros. Ajuda governos em países em desenvolvimento a reduzir a pobreza por meio de empréstimos e experiência técnica para projetos em diversas áreas.

Entre os diversos projetos apoiados pelo BIRD no Brasil, deve ser destacado o PROSANEAR II- Segundo Projeto de Água e Saneamento para a População de Baixa Renda.

Tem como objetivo dar assistência técnica à iniciativa brasileira de ampliação dos serviços básicos de saneamento para as regiões urbanas de baixa renda. O projeto financia a pesquisa e a preparação de projetos de saneamento, possibilitando investimentos a serem realizados pelo PROSANEAR e outros programas do Governo Federal, dos Estados e da iniciativa privada.

O empréstimo incorpora a experiência adquirida do PROSANEAR, financiado pelo Banco Mundial em 1990, além do programa PROSANEAR Nacional, com recursos do FGTS.

Os principais enfoques do financiamento são a sustentabilidade dos investimentos, obtida através da participação ativa das comunidades e da sociedade civil desde a fase de



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



preparação; o uso de tecnologias adequadas; a introdução de uma clara política de recuperação de custos; e a coordenação com os planos de desenvolvimento urbano dos governos locais.

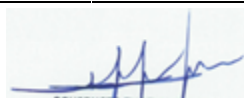
O projeto visa obter um suprimento de água integrado e por demanda, além do fornecimento de serviços de saneamento básico à população pobre urbana, com as agências governamentais locais participantes.

Os componentes do projeto são:

- ✓ Administração, promoções e estudos do projeto, para aumentar a capacidade de coordenação e administração do projeto pelo Governo Federal, e melhorar as condições de vida de populações selecionadas no setor. Uma estratégia de promoção elaborará a estrutura nacional de políticas de recuperação de custos em questões de água e saneamento para populações de baixa renda. O componente inclui a divulgação de melhores práticas, seminários, estudos de políticas tarifárias/ de subsídios sociais, tecnologias de baixo custo, métodos de participação comunitária, e fundos para pesquisa.
- ✓ Pré-investimentos para dar assistência técnica sobre os princípios básicos do programa às empresas de água e esgoto estaduais que estiverem passando por reformas. Isto inclui uma pesquisa de base socioeconômica, implementação de plano de desenvolvimento das áreas de baixa renda, e um plano de engenharia para o plano de participação comunitária. Também será executado um estudo sobre tarifas e política de subsídios, enfocando o desenvolvimento institucional.
- ✓ Programas de treinamento para as companhias de água e esgoto, governos locais e escritórios regionais, para fortalecer a capacidade institucional.
- ✓ Políticas de desenvolvimento urbano, para fortalecer a capacidade local, e desenvolvimento de um sistema nacional de indicadores urbanos.

Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID

O BID, fundado em 1959, é considerado como a principal fonte de financiamento multilateral para a América Latina e o Caribe, contribuindo para o desenvolvimento social e econômico da região, com empréstimos de US\$ 118 bilhões e mobilização de recursos adicionais para projetos com um investimento total de mais de US\$ 282 bilhões.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Do total a ser emprestado para o Brasil, 70%, ou US\$ 3,15 bilhões, serão para a União, Estados e Municípios. Um dos programas que já conta com o apoio do BID e, em 2008, foi previsto novos empréstimos é o Pró-Cidades, do Governo Federal, desta vez para beneficiar 26 municípios. Os empréstimos, com prazo de 25 anos, destinam-se a obras de infraestrutura, saneamento e habitação.

Para o PAC, especificamente, o BID emprestará US\$ 800 milhões. O banco pretende ampliar suas operações no Brasil com base num planejamento estratégico, que deve ser aprovado até setembro. Mas já decidiu que o PAC será uma prioridade dos eixos centrais de sua política de financiamento.

Após detalhamento das fontes de recursos existentes à execução do planejamento, o município deve elaborar um levantamento da sua capacidade em recursos tarifários e orçamentários e de endividamento para levantamento de empréstimos.

A participação associativa dos municípios na busca de seus pares através de consórcios entre municípios pode contribuir para a solução de problemas mútuos. A aproximação com o Estado, observando suas diretrizes quanto à destinação de recursos, facilita as atividades do município. Cabe destacar que os recursos necessários não são apenas financeiros, mas também materiais e, essencialmente, humanos.

Banco Alemão KfW

O Banco Alemão KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau), criado em 1948, apoia países em desenvolvimento. No Estado do Ceará, o KfW já fez vários investimentos principalmente no setor de Abastecimento de Água em municípios, distritos e localidades. Salienta-se que o referido banco realizou investimentos para implantação dos primeiros sistemas de Abastecimento de Água operados pelo Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR) no Ceará.

Em 2006 foi lançado o Programa de Saneamento Básico do Ceará – KfW II, que teve investimentos em torno de R\$ 2.000.000,00 para a elaboração de projetos executivos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

Ressalta-se que cada programa de financiamento supracitado tem os seus critérios de elegibilidade e dependendo das características municipais, como: população, renda e disposição a pagar, as opções de financiamento para alguns municípios podem ser restritas.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Em síntese, o presente relatório identificou fontes de financiamento a fim de possibilitar a execução dos programas, projetos e ações propostos.

A **Tabela 8.67** apresenta os programas existentes no âmbito federal e estadual.

Tabela 8.67 – Programas existentes no âmbito federal e estadual.

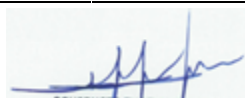
PROGRAMAS	ÓRGÃO/ ENTIDADE RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA
Programa Drenagem Urbana Sustentável	Ministério das Cidades
Programa Fortalecimento da Gestão Urbana	Ministério das Cidades
Programa Gestão da Política de Desenvolvimento Urbano	Ministério das Cidades
Programa Resíduos Sólidos Urbanos – Gestão Integrada	Ministério das Cidades
Programa Serviços Urbanos de Água e Esgotos	Ministério das Cidades
Programa Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários	Ministério das Cidades
Pró-municípios	Ministério das Cidades
Saneamento Básico	Ministério das Cidades
Planejamento Urbano	Ministério das Cidades
Gestão de Riscos e Respostas a Desastres	Ministério das Cidades
Programa Resíduos Sólidos Urbanos – Gestão Ambiental Urbana	Ministério do Meio Ambiente
Programa Agenda Ambiental na Administração Pública/A3P	Ministério do Meio Ambiente
Programa de Conservação de Bacias Hidrográficas - PROBACIAS	Ministério do Meio Ambiente
Programa de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis	Ministério do Meio Ambiente
Programa Água Doce	Ministério do Meio Ambiente
Águas Subterrâneas	Ministério do Meio Ambiente
Educação Ambiental	Ministério do Meio Ambiente
Programa Drenagem Urbana e Controle de Erosão Marítima e Fluvial	Ministério da Integração Nacional
Programa Pró Água Infraestrutura	Ministério da Integração Nacional
Água para Todos	Ministério da Integração Nacional
Projeto São Francisco	Ministério da Integração Nacional
Obras de Prevenção a Enchentes	Ministério da Integração Nacional
Produtor de Água	Agência Nacional das Águas - ANA

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Programa nacional de Avaliação da Qualidade das Águas	Agência Nacional das Águas - ANA
Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas e/ou Programa de Compra de Esgoto Tratado	Agência Nacional das Águas - ANA
Interáguas	Agência Nacional das Águas - ANA
Programa Brasil Joga Limpo	Caixa Econômica Federal - CEF
Programa Drenagem Urbana Sustentável	Caixa Econômica Federal - CEF
Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste – PRODETUR/NE	Banco do nordeste do Brasil - BNB
Linhas de Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos (PMI)	BNDES
Projeto BNDES Saneamento em Foco	BNDES
Programa BNDES de Financiamento ao Programa de Aceleração do Crescimento	BNDES
Projeto de Desenvolvimento Hidroambiental - PRODHAM	Governo do Estado do Ceará
Programa de Abastecimento de Água de Pequenas Comunidades Rurais	Governo do Estado do Ceará
Programa de Gerenciamento de Recursos Hídricos	Governo do Estado do Ceará
Programa de Adutoras de Múltiplos Usos	Governo do Estado do Ceará
Programa de Desenvolvimento Sustentável de Projetos de Assentamentos	Ministério do Desenvolvimento Agrário
Programa Nacional de Apoio ao Controle de Qualidade da Água para Consumo Humano	FUNASA
Programa Nacional de Saneamento Rural	FUNASA

Fonte: Conduto Engenharia (2015).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



8.4. Formulação de modelos e estratégias de financiamento dos subsídios necessários à universalização

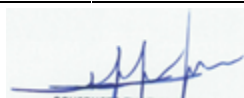
A Lei nº 11.445/2007 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento. É considerada um marco regulatório para o saneamento do país. O inciso VII, do art.3º da referida lei define subsídio como instrumento econômico de política social para garantir a universalização do acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda.

Ressalta-se a importância do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) que foi criado em 2007, pois o mesmo promoveu o planejamento e execução de grandes obras de infraestrutura social, urbana, logística e energética do país. Conforme Brasil (2017), na área de saneamento, o objetivo do programa foi aumentar a cobertura de abastecimento de água tratada, de coleta e tratamento de esgoto, e de coleta e destinação adequada de resíduos sólidos.

Os investimentos do PAC são disponibilizados aos municípios, classificados em três grupos, conforme descrição a seguir. Os recursos destinados aos Grupos 1 e 2 são coordenados pelo Ministério das Cidades e os destinados ao Grupo 3 são coordenados pela Funasa, vinculada ao Ministério da Saúde (BRASIL, 2017).

- Grupo 1: grandes regiões metropolitanas do país, municípios com mais de 70 mil habitantes nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste e acima de 100 mil nas regiões Sul e Sudeste;
- Grupo 2: municípios com população entre 50 mil e 70 mil nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste e municípios com população entre 50 mil e 100 mil habitantes nas regiões Sul e Sudeste; (grupo de Boa Viagem)
- Grupo 3: municípios com menos de 50 mil habitantes.

Já para o setor de recursos hídricos o objetivo é garantir a segurança hídrica para a população e a oferta de água para a indução do desenvolvimento econômico, em parceria com os Estados e Municípios, associada à sustentabilidade ambiental. Por isso, a União apoia o planejamento e a execução de empreendimentos estruturantes que visam garantir a oferta de água para o abastecimento humano e para atividades produtivas e reduzir os riscos associados a esses eventos críticos (BRASIL, 2017).



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



A estratégia é ampliar a capacidade de armazenamento de água com a construção de reservatórios, melhorar a distribuição espacial da água, por meio das obras de sistemas adutores e de abastecimento, e prover fontes perenes de água, resultado da execução dos sistemas de integração de bacias hidrográficas, bem como realizar ações que promovem a revitalização das bacias hidrográficas e ampliam as oportunidades para o desenvolvimento da irrigação (BRASIL, 2017).

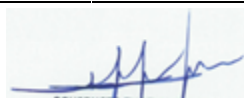
Conforme Brasil (2014), o termo financiamento será utilizado no seu sentido amplo, considerando todas as formas e fontes de alocação de recursos financeiros destinados a cobrir todos os custos econômicos dos serviços. Ressalta-se que para o setor de abastecimento de água e esgotamento sanitário os valores cobrados serão mantidos, não está prevista cobrança para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais. A seguir são elencados nove formas e fontes de financiamento:

1. Cobrança direta dos usuários – Taxa ou Tarifa
2. Subvenções e subsídios públicos e privados
3. Inversões diretas de capitais públicos (entidades públicas ou estatais)
4. Cobrança pelo uso de recursos hídricos e compensações ambientais
5. Empréstimos – capitais de terceiros (Fundos e Bancos)
6. Fundos especiais (Fundos de universalização)
7. Delegação a terceiros - Concessões e PPPs
8. Proprietário do imóvel urbano – aquisição ou contribuição de melhoria
9. Desoneração de encargos fiscais e tributários

As definições apresentadas a seguir são conforme Brasil (2014).

8.4.1. Cobrança pela prestação de serviços

É a modalidade mais utilizada para o financiamento dos serviços públicos que podem ser individualizados e quantificados. Uma política de cobrança (taxa e/ou tarifa) bem formulada pela prestação ou disposição de serviços públicos pode ser suficiente para financiar integralmente os serviços e alavancar seus investimentos, diretamente ou mediante



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



empréstimos, podendo até mesmo não depender de recursos de terceiros no médio ou longo prazo, se esta política prever a constituição de fundo próprio de investimentos. Esse é o método adotado no município.

8.4.2. Subvenção e subsídios públicos e privados

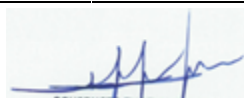
Adotado, historicamente, para os serviços públicos que dependem de muitos investimentos e possuem longo prazo para retorno, além de possuírem custos de operação elevados. Esse método também é adotado para garantir que pessoas de baixa renda tenham garantia de acesso aos serviços.

A subvenção ou subsídio público ou privado aqui abordado se caracteriza quando for vinculado a determinado serviço público passível de cobrança do usuário e for instituído como parte de sua política pública, devidamente regulamentada, visando financiar parcial ou integralmente a sua disposição e prestação “para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços” (art. 29, § 2º, da Lei nº 11.445/07).

Em termos financeiros a subvenção ou subsídio público corresponde aos recursos orçamentários transferidos por determinado ente público para outros entes ou entidades públicas, titulares ou prestadoras de serviços públicos, e aos recursos orçamentários gerais do próprio titular alocados para financiamento desses serviços (investimentos ou custeio).

Fora o caso de doações eventuais, o subsídio privado geralmente ocorre dentro do sistema de cobrança pela prestação dos serviços (subsídio tarifário), e corresponde aos recursos originados de parcela de seu preço (taxa ou tarifa), acima do seu custo econômico, pagos por:

- I. Determinados usuários, quando destinados ao complemento do preço (taxa ou tarifa), menor que o custo econômico cobrado de outros usuários dos mesmos serviços no âmbito territorial do mesmo titular (subsídio cruzado interno);
- II. Todos ou determinados usuários dos serviços prestados em localidade de um titular e destinados ao complemento do preço (taxa ou tarifa), menor que o custo econômico cobrado de



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



todos ou determinados usuários dos mesmos serviços prestados em localidade de outro titular, nas hipóteses de gestão associada e prestação regionalizada (subsídio cruzado externo).

8.4.3. Inversões diretas de capital público

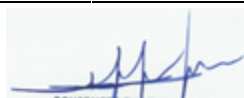
Esta forma de financiamento de serviços públicos ocorre quando o Poder Público, na prestação direta ou mediante cooperação federativa (gestão associada), ou no exercício de competência ou de funções públicas de interesse comum (arts. 23 e 25, §3º, da CF), investe recursos orçamentários (financeiros ou patrimoniais) diretamente ou por meio de suas autarquias, inclusive consórcios públicos, ou empresas estatais, constituídas com o objetivo exclusivo de prestar esses serviços.

Esta forma de financiamento dos serviços é adotada pela União (Funasa, DNOS, DNOCS), pelos Estados e Municípios, evoluindo fortemente desde os anos de 1950, com a intensa organização dos serviços municipais (SAAE's) e com a criação de autarquias e depois Companhias Estaduais de Saneamento.

8.4.4. Fundo de recursos hídricos e compensações ambientais

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos é um instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei nº 9.433/97, nas diversas hipóteses que especifica, entre outros com o objetivo de obter “recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos” (art. 19, III), nos quais se incluem as ações de saneamento básico que utilizam de alguma forma esses recursos (captação de água e disposição de esgotos) e as que lhes podem causar danos (manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais).

A Compensação Ambiental, por sua vez, é um mecanismo financeiro de compensação pelos efeitos de impactos ambientais não mitigáveis causados por determinados empreendimentos, inclusive loteamentos. É imposta pelo ordenamento jurídico aos empreendedores em duas situações distintas: uma por ocasião do licenciamento ambiental dos empreendimentos que causem significativo impacto no meio ambiente (p. ex.: desmatamento,



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



inundação permanente, poluição, etc.) e a outra pela efetiva reparação de um dano específico, causado eventualmente pela atividade desenvolvida (p. ex.: rompimento de barragem de rejeitos, derramamento de substância tóxica em um rio, etc.).

8.4.5. Empréstimos de fundos e bancos públicos e privados

Na fase do PLANASA foi forma predominante de financiamento dos serviços de saneamento (água e esgoto), no âmbito das Companhias Estaduais (1972 a 1986), com recursos do FGTS. Retomados no período de 1995 a 1998, reativados em 2003 e ampliados mais fortemente desde 2006, contando desde então com recursos do FAT (BNDES) e passando a financiar também concessionárias privadas.

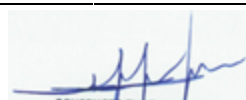
Suprem a falta de capital próprio dos titulares ou dos prestadores e são atrativos quando seus encargos totais (juros e comissões) forem menores ou iguais à taxa de retorno dos serviços financiados. Sujeitos a restrições do Conselho Monetário Nacional, decorrentes da Lei de Responsabilidade Fiscal, para os prestadores/tomadores públicos ou estatais.

8.4.6. Fundo de universalização

A Lei nº 11.445/07, art. 13 trouxe oportunidade para que os entes titulares dos serviços públicos de saneamento básico possam instituir instrumento eficiente e eficaz para o financiamento de longo prazo de boa parte desses serviços, sob um plano sustentável. O mais importante desta norma é ter instituído a base jurídica que permite que esse fundo seja capitalizado com parcelas das receitas dos serviços, como parte do custo econômico do serviço.

A criação e capitalização de fundos especiais com recursos orçamentários ou com receitas específicas já eram admitidas antes dessa Lei, mas não muito conhecidas solenemente pelos governantes.

8.4.7. Delegação dos serviços para terceiros



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DFC



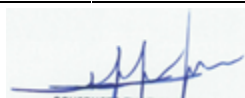
A modalidade de concessão foi a forma adotada pelo PLANASA para viabilizar os financiamentos dos serviços por meio das Companhias Estaduais. Concessões para prestadores privados já ocorriam desde o século 19 até início do século passado. Retomadas desde 1995, são ainda pouco abrangentes. Pela falta de legislação própria as concessões eram feitas até 1995 (Lei 8.987) mediante instrumentos insuficientes ou precários.

Modalidade pode ser eficiente quando a taxa de remuneração dos investimentos for compatível com encargos de empréstimos para o setor e o delegatário efetivamente investir recursos próprios e/ou tiver capacidade de tomar empréstimos. Na delegação em regime de gestão associada a maior vantagem econômica é a viabilização dos serviços decorrente da escala e escopo.

8.4.8. Proprietário de imóvel urbano

A implantação de infraestrutura dos serviços públicos urbanos financiada diretamente pelo proprietário do imóvel é prevista desde a Constituição de 1946 sob a forma de contribuição de melhoria. O custo da implantação de novas infraestruturas pode ser cobrada diretamente do beneficiário pela instituição autorizada a executá-las. Por exemplo, quando a o prestador de serviço cobra diretamente do usuário o custo de uma ligação de água ou esgoto.

Outra forma de aplicação dessa modalidade foi definida pela Lei nº 6.766 de 1976, que regulamentou que regulamentou o Parcelamento do Solo Urbano, transferindo para o loteador/empreendedor a responsabilidade pela implantação das infraestruturas urbanas, inclusive as de saneamento básico – principalmente redes e ligações e, em certos casos, unidades de produção/tratamento.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DFC/E



9. SUSTENTABILIDADE E EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

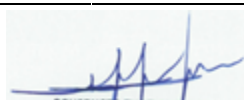
O artigo 11, inciso IV, da Lei Federal de Saneamento Básico (Lei nº 11.445) estabelece a sustentabilidade e o equilíbrio econômico-financeiro, em regime de eficiência, dos serviços públicos de saneamento básico como condição necessária para a validade dos respectivos contratos de concessão.

Os valores referentes aos custos de capital e de manutenção e operação dos serviços de saneamento básico do município de Boa Viagem são estimados ao longo dos horizontes de planejamento com base na expectativa de atendimento às exigências legais, aos aspectos técnicos e às demandas da população do município, observando-se os requisitos de eficiência dos mencionados serviços.

No presente capítulo, são calculados os investimentos necessários para cobrir os custos de capital para a universalização dos serviços de saneamento básico no município de Boa Viagem, bem como as receitas necessárias para cobrir os custos de manutenção e operação dos referidos serviços, em conformidade com o princípio legal de atendimento às condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro.

9.1. Abastecimento de Água

A **Tabela 9.1** traz o Resultado Primário do Caixa das receitas e despesas para investimento de capital e operação em abastecimento de água no município de Boa Viagem, sendo o VPL mostrado na **Tabela 9.2**. Observa-se um valor de VPL **negativo de cerca de 1,8 milhões**.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DFC



Tabela 9.1 – Resultado Primário do Caixa das receitas e despesas para investimento de capital e operação em abastecimento de água no município de Boa Viagem.

Ano	População urbana (hab)	Cobertura média zona urbana (%)	População atendida zona urbana (hab)	Receitas (R\$)	Despesas (R\$)		Resultado Primário Caixa (R\$)
					Investimento	Operação	
2016	27.382	100,0%	27.382	1.736.530	336.042	1.678.688	-278.20
2017	27.514	100,0%	27.514	1.744.893	336.042	1.686.772	-277.92
2018	27.646	100,0%	27.646	1.753.296	336.042	1.694.896	-277.64
2019	27.780	100,0%	27.780	1.761.740	336.042	1.703.058	-277.36
2020	27.913	100,0%	27.913	1.770.224	269.511	1.711.260	-210.54
2021	28.048	100,0%	28.048	1.778.750	269.511	1.719.502	-210.26
2022	28.183	100,0%	28.183	1.787.316	269.511	1.727.783	-209.97
2023	28.319	100,0%	28.319	1.795.924	269.511	1.736.104	-209.69
2024	28.455	100,0%	28.455	1.804.573	280.105	1.744.465	-219.99
2025	28.592	100,0%	28.592	1.813.264	280.105	1.752.866	-219.70
2026	28.730	100,0%	28.730	1.821.996	280.105	1.761.308	-219.41
2027	28.868	100,0%	28.868	1.830.771	280.105	1.769.790	-219.12
2028	29.007	100,0%	29.007	1.839.588	280.105	1.778.313	-218.83
2029	29.147	100,0%	29.147	1.848.447	280.105	1.786.878	-218.53
2030	29.287	100,0%	29.287	1.857.350	280.105	1.795.483	-218.23
2031	29.428	100,0%	29.428	1.866.294	280.105	1.804.130	-217.94
2032	29.570	100,0%	29.570	1.875.283	280.105	1.812.819	-217.64
2033	29.712	100,0%	29.712	1.884.314	280.105	1.821.549	-217.34
2034	29.855	100,0%	29.855	1.893.389	280.105	1.830.322	-217.03
2035	29.999	100,0%	29.999	1.902.507	280.105	1.839.137	-216.73

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 9.2 – VPL das receitas e despesas para investimento de capital e operação em abastecimento de água no município de Boa Viagem.

Taxa mínima de atratividade			12%
Período	Fluxo	VPL	-R\$ 1.796.817,5
0	0		
1	-278.200		
2	-277.921		
3	-277.641		
4	-277.360		
5	-210.546		
6	-210.262		
7	-209.977		
8	-209.690		
9	-219.997		
10	-219.708		
11	-219.417		
12	-219.124		
13	-218.831		
14	-218.536		
15	-218.239		
16	-217.941		
17	-217.642		
18	-217.341		
19	-217.039		
20	-216.735		

Fonte: Consucto Engenharia (2015).

CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - DFC/E



9.2. Esgotamento Sanitário

A **Tabela 9.3** traz o Resultado Primário do Caixa das receitas e despesas para investimento de capital e operação em esgotamento sanitário no município de Boa Viagem, sendo o VPL mostrado na **Tabela 9.4**. Observa-se um valor de VPL **negativo de cerca de 20 milhões**.

Tabela 9.3 – Resultado Primário do Caixa das receitas e despesas para investimento de capital e operação em esgotamento sanitário no município de Boa Viagem.

Ano	População urbana (hab)	Cobertura média zona urbana (%)	População atendida zona urbana (hab)	Receitas (R\$)	Despesas (R\$)		Resultado Primário Caixa (R\$)
					Investimento	Operação	
2016	27.382	63,5%	17.390	937.440	239.012	1.279.362	-580.93
2017	27.514	63,5%	17.474	941.954	239.012	1.285.523	-582.58
2018	27.646	63,5%	17.558	946.491	239.012	1.291.714	-584.23
2019	27.780	63,5%	17.643	951.049	239.012	1.297.935	-585.89
2020	27.913	63,5%	17.728	955.629	5.023.226	1.304.186	-5.371.78
2021	28.048	63,5%	17.813	960.231	5.023.226	1.310.467	-5.373.46
2022	28.183	63,5%	17.899	964.856	5.023.226	1.316.778	-5.375.14
2023	28.319	71,4%	20.218	1.089.839	5.023.226	1.487.348	-5.420.73
2024	28.455	71,4%	20.315	1.095.088	2.383.786	1.494.511	-2.783.20
2025	28.592	71,4%	20.413	1.100.362	2.383.786	1.501.708	-2.785.13
2026	28.730	71,4%	20.511	1.105.661	2.383.786	1.508.941	-2.787.06
2027	28.868	71,4%	20.610	1.110.986	2.383.786	1.516.208	-2.789.00
2028	29.007	71,4%	20.709	1.116.337	2.383.786	1.523.510	-2.790.95
2029	29.147	85,7%	24.978	1.346.447	2.383.786	1.837.550	-2.874.88
2030	29.287	85,7%	25.098	1.352.931	2.383.786	1.846.400	-2.877.25
2031	29.428	85,7%	25.219	1.359.447	2.383.786	1.855.292	-2.879.63
2032	29.570	85,7%	25.340	1.365.994	2.383.786	1.864.227	-2.882.01
2033	29.712	85,7%	25.462	1.372.572	2.383.786	1.873.205	-2.884.41
2034	29.855	100,0%	29.855	1.609.380	2.383.786	2.196.386	-2.970.79
2035	29.999	100,0%	29.999	1.617.131	2.383.786	2.206.964	-2.973.61

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DCE



Tabela 9.4 – VPL das receitas e despesas para investimento de capital e operação em esgotamento sanitário no município de Boa Viagem.

Taxa mínima de atratividade			12%
Período	Fluxo	VPL	-R\$ 19.251.336,6
0		0	
1	-580.934		
2	-582.581		
3	-584.235		
4	-585.898		
5	-5.371.783		
6	-5.373.461		
7	-5.375.148		
8	-5.420.734		
9	-2.783.209		
10	-2.785.132		
11	-2.787.065		
12	-2.789.007		
13	-2.790.959		
14	-2.874.889		
15	-2.877.254		
16	-2.879.631		
17	-2.882.019		
18	-2.884.418		
19	-2.970.792		
20	-2.973.619		

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Alberto Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DICE



9.3. Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

A **Tabela 9.5** traz o Resultado Primário do Caixa das receitas e despesas para investimento de capital e operação em limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no município de Boa Viagem, sendo o VPL mostrado na **Tabela 9.6**. Observa-se um valor de VPL **negativo de cerca de 35 milhões**. Tal fato é decorrente principalmente dos elevados custos de operação dos resíduos sólidos urbanos e RSS e pela não existência de tarifas para tal serviço. Assim, faz-se necessário que o município busque fontes externas de receitas para viabilização dos custos de capital e de operação previstos, inclusive para viabilizar também o programa de coleta seletiva.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme S. Neto
CREA - 12.945 - DFC/E



Tabela 9.5 – Resultado Primário do Caixa das receitas e despesas para investimento de capital e operação em limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no município de Boa Viagem.

Ano	População urbana (hab)	Cobertura média zona urbana (%)	População atendida zona urbana (hab)	População rural (hab)	Cobertura média zona rural (%)	População atendida zona rural (hab)	População total atendida (hab)	Receitas (R\$)	Despesas (R\$)		Despesa coleta seletiva (R\$)		Receita coleta seletiva (R\$)	Resultado Primário Caixa (R\$)
									Investimento	Operação	Investimento	Operação		
2016	27.382	83,3%	22.801	26.651	5,5%	1.460	24.261	0		1.866.653		-	-	-1.866.653
2017	27.514	83,3%	22.910	26.780	10,9%	2.920	25.830	0	2.416.791	1.987.432	159.695	-	-	-4.563.918
2018	27.646	83,3%	23.021	26.909	16,3%	4.380	27.401	0	2.416.791	2.108.251	159.695	-	-	-4.684.737
2019	27.780	100,0%	27.780	27.038	21,6%	5.840	33.619	0	2.416.791	2.586.737	159.695	234.102	94.517	-5.302.808
2020	27.913	100,0%	27.913	27.168	26,9%	7.300	35.213	0	1.065.590	2.709.361	129.306	315.646	127.439	-4.092.463
2021	28.048	100,0%	28.048	27.299	32,1%	8.760	36.807	0	1.065.590	2.832.034	129.306	406.403	164.082	-4.269.251
2022	28.183	100,0%	28.183	27.431	37,3%	10.220	38.402	0	1.065.590	2.954.757	129.306	506.377	204.446	-4.451.585
2023	28.319	100,0%	28.319	27.563	42,4%	11.679	39.998	0	1.065.590	3.077.530	129.306	615.570	248.531	-4.639.465
2024	28.455	100,0%	28.455	27.696	47,4%	13.139	41.594	0	1.001.298	3.200.354		733.985	296.340	-4.639.296
2025	28.592	100,0%	28.592	27.829	52,5%	14.599	43.191	0	1.001.298	3.323.228		861.625	347.874	-4.838.276
2026	28.730	100,0%	28.730	27.963	57,4%	16.059	44.789	0	1.001.298	3.446.153		998.492	403.133	-5.042.810
2027	28.868	100,0%	28.868	28.098	62,4%	17.519	46.387	0	1.001.298	3.569.128		1.144.590	462.119	-5.252.898
2028	29.007	100,0%	29.007	28.233	67,2%	18.979	47.986	0	1.001.298	3.692.156		1.299.923	524.833	-5.468.543
2029	29.147	100,0%	29.147	28.369	72,0%	20.439	49.586	0	1.001.298	3.815.234		1.464.492	591.277	-5.689.747
2030	29.287	100,0%	29.287	28.506	76,8%	21.899	51.186	0	1.001.298	3.938.365		1.638.301	661.451	-5.916.513
2031	29.428	100,0%	29.428	28.643	81,6%	23.359	52.787	0	1.001.298	4.061.547		1.821.352	735.356	-6.148.841
2032	29.570	100,0%	29.570	28.781	86,2%	24.819	54.389	0	1.001.298	4.184.782		2.013.650	812.995	-6.386.735
2033	29.712	100,0%	29.712	28.919	90,9%	26.279	55.991	0	1.001.298	4.308.069		2.215.197	894.368	-6.630.196
2034	29.855	100,0%	29.855	29.059	95,5%	27.739	57.594	0	1.001.298	4.431.409		2.425.996	979.476	-6.879.227
2035	29.999	100,0%	29.999	29.199	100,0%	29.199	59.198	0	1.001.298	4.554.802		2.646.050	1.068.321	-7.133.829

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

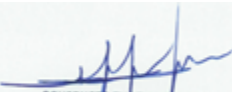

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Cláudio Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - DNE



Tabela 9.6 – VPL das receitas e despesas para investimento de capital e operação em limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no município de Boa Viagem.

Taxa mínima de atratividade		12%
Período	Fluxo	VPL
0	0	-R\$ 34.242.908,7
1	-1.866.653	
2	-4.563.918	
3	-4.684.737	
4	-5.302.808	
5	-4.092.463	
6	-4.269.251	
7	-4.451.585	
8	-4.639.465	
9	-4.639.296	
10	-4.838.276	
11	-5.042.810	
12	-5.252.898	
13	-5.468.543	
14	-5.689.747	
15	-5.916.513	
16	-6.148.841	
17	-6.386.735	
18	-6.630.196	
19	-6.879.227	
20	-7.133.829	

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

9.4. Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

A **Tabela 9.7** traz o Resultado Primário do Caixa das receitas e despesas para investimento de capital e operação em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas no município de Boa Viagem, sendo o VPL mostrado na **Tabela 9.8**. Observa-se um valor de VPL **negativo de cerca de 34 milhões**. Tal fato é decorrente principalmente dos elevados custos de capital e pela não existência de tarifas na operação de tal serviço. Assim, faz-se necessário que o município busque fontes externas de receitas para viabilização dos custos de capital e de operação previstos, da mesma forma que é necessário para os demais setores do saneamento.

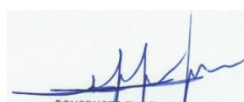

 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Cidil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 9.7 – Resultado Primário do Caixa das receitas e despesas para investimento de capital e operação em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas no município de Boa Viagem.

Ano	População urbana	Área urbana (km²)	Cobertura média zona urbana (%)	População urbana atendida	Área urbana coberta (km²)	Receitas	Despesas (R\$)		Resultado Primário Caixa (R\$)
							Investimento	Operação	
2016	27.382	13,7	0,0%	0	0,00	0	-	-	0
2017	27.514	13,7	0,0%	0	0,00	0	-	-	0
2018	27.646	13,7	0,0%	0	0,00	0	-	-	0
2019	27.780	13,7	0,0%	0	0,00	0	-	-	0
2020	27.913	13,7	0,0%	0	0,00	0	7.340.625	-	-7.340.625
2021	28.048	13,7	0,0%	0	0,00	0	7.340.625	-	-7.340.625
2022	28.183	13,7	0,0%	0	0,00	0	7.340.625	-	-7.340.625
2023	28.319	13,7	25,0%	7.080	3,42	0	7.340.625	205.050	-7.545.675
2024	28.455	13,7	25,0%	7.114	3,43	0	7.452.726	206.038	-7.658.763
2025	28.592	13,8	25,0%	7.148	3,45	0	7.452.726	207.030	-7.659.755
2026	28.730	13,9	25,0%	7.182	3,47	0	7.452.726	208.027	-7.660.752
2027	28.868	13,9	25,0%	7.217	3,48	0	7.452.726	209.029	-7.661.754
2028	29.007	14,0	25,0%	7.252	3,50	0	7.452.726	210.035	-7.662.761
2029	29.147	14,1	62,5%	18.217	8,79	0	7.452.726	527.617	-7.980.343
2030	29.287	14,1	62,5%	18.304	8,84	0	7.452.726	530.158	-7.982.884
2031	29.428	14,2	62,5%	18.393	8,88	0	7.452.726	532.711	-7.985.437
2032	29.570	14,3	62,5%	18.481	8,92	0	7.452.726	535.277	-7.988.002
2033	29.712	14,3	62,5%	18.570	8,96	0	7.452.726	537.855	-7.990.580
2034	29.855	14,4	100,0%	29.855	14,41	0	7.452.726	864.712	-8.317.438
2035	29.999	14,5	100,0%	29.999	14,48	0	7.452.726	868.877	-8.321.602

Fonte: Conducto Engenharia (2015).


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 9.8 – VPL das receitas e despesas para investimento de capital e operação em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas no município de Boa Viagem.

Taxa mínima de atratividade			12%
Período	Fluxo	VPL	-R\$ 33.830.249,6
0		0	
1		0	
2		0	
3		0	
4		0	
5	-7.340.625		
6	-7.340.625		
7	-7.340.625		
8	-7.545.675		
9	-7.658.763		
10	-7.659.755		
11	-7.660.752		
12	-7.661.754		
13	-7.662.761		
14	-7.980.343		
15	-7.982.884		
16	-7.985.437		
17	-7.988.002		
18	-7.990.580		
19	-8.317.438		
20	-8.321.602		

Fonte: Conducto Engenharia (2015).


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



10. PLANO DE INVESTIMENTOS

As metas graduais e progressivas para os quatro setores do saneamento básico no município de Boa Viagem, incluindo etapas de curto prazo (2016 – 2019), médio prazo (2020 – 2023) e longo prazo (2024 – 2035), foram apresentados no Capítulo 5.

Considerando que os investimentos serão iguais aos custos de capital necessários para a universalização, são apresentados nas **Tabelas 10.1 a 10.16** planos de investimentos por setor do saneamento básico e para cada área de planejamento.

Tabela 10.1 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana da sede de Boa Viagem.

Boa Viagem - Sede					
Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2016 - 2019	912.989,8	956.047,9	4.796.582,8	0,0	6.665.620,6
2020 - 2023	930.705,0	7.329.974,1	93.070,5	29.362.500,0	37.716.249,6
2024 - 2035	2.901.877,2	27.847.984,6	290.187,7	77.896.414,0	108.936.463,4
Total	4.745.572,0	36.134.006,6	5.179.841,0	107.258.914,0	153.318.333,6

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

Tabela 10.2 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Águas Belas.

Águas Belas					
Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2016 - 2019	35.726,9	0,0	16.589,7	0,0	52.316,5
2020 - 2023	14.304,2	1.239.085,3	1.430,4	0,0	1.254.819,9
2024 - 2035	44.599,6	73.536,4	4.460,0	1.763.813,3	1.886.409,1
Total	94.630,6	1.312.621,7	22.480,0	1.763.813,3	3.193.545,6

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

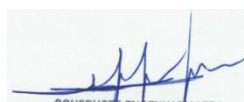

 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 10.3 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Boqueirão.

Boqueirão					
Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2016 - 2019	13.872,9	0,0	72.884,3	0,0	86.757,3
2020 - 2023	14.142,1	1.225.044,7	1.414,2	0,0	1.240.601,0
2024 - 2035	44.094,2	72.703,1	4.409,4	762.730,1	883.936,7
Total	72.109,2	1.297.747,8	78.708,0	762.730,1	2.211.295,0

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 10.4 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Domingos da Costa.

Domingos da Costa					
Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2016 - 2019	18.622,5	0,0	24.856,0	0,0	43.478,5
2020 - 2023	7.456,0	645.868,8	745,6	0,0	654.070,5
2024 - 2035	23.247,4	38.330,6	2.324,7	476.706,3	540.609,0
Total	49.325,9	684.199,4	27.926,4	476.706,3	1.238.157,9

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 10.5 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Guia.

Guia					
Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2016 - 2019	199.909,1	0,0	5.671,0	0,0	205.580,1
2020 - 2023	18.883,2	1.635.733,0	1.888,3	0,0	1.656.504,5
2024 - 2035	58.876,5	97.076,3	5.887,6	1.239.436,3	1.401.276,8
Total	277.668,7	1.732.809,4	13.447,0	1.239.436,3	3.263.361,4

Fonte: Conducto Engenharia (2015).


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE

**Tabela 10.6** – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Ibuçu.

Ibuçu					
Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2016 - 2019	14.349,9	0,0	75.390,4	0,0	89.740,3
2020 - 2023	14.628,4	1.267.166,6	1.462,8	0,0	1.283.257,8
2024 - 2035	45.610,3	75.202,9	4.561,0	1.239.436,3	1.364.810,6
Total	74.588,6	1.342.369,5	81.414,3	1.239.436,3	2.737.808,7

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 10.7 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Ipiranga.

Ipiranga					
Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2016 - 2019	20.962,4	0,0	72.675,5	0,0	93.637,9
2020 - 2023	14.101,6	1.221.534,5	1.410,2	0,0	1.237.046,3
2024 - 2035	43.967,8	72.494,8	4.396,8	1.239.436,3	1.360.295,7
Total	79.031,8	1.294.029,3	78.482,4	1.239.436,3	2.690.979,9

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Tabela 10.8 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Jacampari.

Jacampari					
Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2016 - 2019	76.613,7	0,0	60.354,1	0,0	136.967,8
2020 - 2023	11.710,8	1.014.435,3	1.171,1	0,0	1.027.317,2
2024 - 2035	36.513,5	60.204,0	3.651,4	238.353,1	338.722,0
Total	124.838,0	1.074.639,3	65.176,5	238.353,1	1.503.007,0

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 10.9 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Massapê dos Paes.

Massapê dos Paes					
Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2016 - 2019	15.303,9	0,0	80.402,5	0,0	95.706,4
2020 - 2023	15.600,9	1.351.410,3	1.560,1	0,0	1.368.571,3
2024 - 2035	48.642,6	80.202,6	4.864,3	953.412,6	1.087.122,0
Total	79.547,4	1.431.612,9	86.826,8	953.412,6	2.551.399,7

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 10.10 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril.

Olho D'Água do Bezerril					
Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2016 - 2019	12.521,4	0,0	65.783,9	0,0	78.305,3
2020 - 2023	12.764,4	1.105.699,4	1.276,4	0,0	1.119.740,2
2024 - 2035	39.798,5	65.620,3	3.979,8	1.096.424,5	1.205.823,0
Total	65.084,3	1.171.319,6	71.040,1	1.096.424,5	2.403.868,5

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 10.11 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Olho D'Água dos Facundos.

Olho d'Água dos Facundos					
Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2016 - 2019	5.326,6	0,0	27.984,2	0,0	33.310,8
2020 - 2023	5.429,9	470.361,0	543,0	0,0	476.333,9
2024 - 2035	16.930,1	27.914,7	1.693,0	1.096.424,5	1.142.962,3
Total	27.686,6	498.275,7	30.220,2	1.096.424,5	1.652.607,0

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 10.12 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Poço de Pedra.

Poço da Pedra					
Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2016 - 2019	8.983,6	0,0	47.197,3	0,0	56.180,9
2020 - 2023	9.157,9	793.295,4	915,8	0,0	803.369,1
2024 - 2035	28.553,8	47.079,9	2.855,4	1.096.424,5	1.174.913,6
Total	46.695,4	840.375,4	50.968,5	1.096.424,5	2.034.463,7

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

Tabela 10.13 – Plano de investimento em cada setor do saneamento básico por etapa de planejamento para a zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira.

Várzea da Ipueira					
Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2016 - 2019	8.983,6	0,0	47.197,3	0,0	56.180,9
2020 - 2023	9.157,9	793.295,4	915,8	0,0	803.369,1
2024 - 2035	28.553,8	47.079,9	2.855,4	333.694,4	412.183,5
Total	46.695,4	840.375,4	50.968,5	333.694,4	1.271.733,6

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

Tabela 10.14 – Plano de investimento no setor de abastecimento de água para a zona rural de Boa Viagem por etapa de planejamento.

Gastos com investimentos zona rural com rede					
Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2016 - 2019	418.164,4	0,0	0,0	0,0	418.164,4
2020 - 2023	426.278,3	0,0	0,0	0,0	426.278,3
2024 - 2035	1.329.107,6	0,0	0,0	0,0	1.329.107,6
Total	2.173.550,3	0,0	0,0	0,0	2.173.550,3

Fonte: Consducto Engenharia (2015).


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 10.15 – Plano de investimento em soluções individuais para os setores de água e esgoto e para universalização de resíduos sólidos, para a zona rural de Boa Viagem por etapa de planejamento.

Gastos com investimentos zona rural com sol. individual					
Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2016 - 2019	2.130.595,6	1.694.172,4	1.167.945,0	0,0	4.992.712,9
2020 - 2023	3.370.497,7	2.247.139,3	2.335.890,0	0,0	7.953.527,0
2024 - 2035	392.587,3	6.741.417,9	5.839.725,0	0,0	12.973.730,2
Total	5.893.680,5	10.682.729,5	9.343.560,0	0,0	25.919.970,0

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Tabela 10.16 – Plano de investimento em soluções individuais para os setores de água e esgoto na zona rural de Boa Viagem por etapa de planejamento.

Gastos com investimento para universalização em Boa Viagem, detalhados no Programa PUBS					
Período	Investimentos (R\$)				
	Água	Esgoto	RS	Drenagem	Total
2016 - 2019	3.892.926,4	2.650.220,3	6.561.514,0	0,0	13.104.660,7
2020 - 2023	4.874.818,3	22.340.043,2	2.443.694,2	29.362.500,0	59.021.055,7
2024 - 2035	5.082.960,1	35.346.847,9	6.175.851,5	89.432.706,0	136.038.365,6
Total	13.850.704,9	60.337.111,4	15.181.059,8	118.795.206,0	208.164.082,0

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Para o PMSB de Boa Viagem foram definidos três grandes Programas, os quais serão detalhados a seguir:

- 1) **Programa de Universalização do Saneamento Básico (PUSB):** contempla os investimentos de capital nas zonas urbanas da sede e distritos, além da zona rural. Foi dividido em quatro subprogramas, cada um para um diferente setor do saneamento básico.
- 2) **Programa de Operação, Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços (POMOQS):** contempla os investimentos na operação dos sistemas, assim como se prevê as melhorias operacionais na operação dos diferentes sistemas de saneamento básico. Podem ser citadas as ações para diminuição do índice de perdas no


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.ª Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



abastecimento de água, implantação da coleta seletiva, unidades de triagem, compostagem etc. na área de resíduos sólidos, entre outros.

- 3) **Programa da Gestão do Saneamento Básico (PGSB):** contemplam os investimentos na gestão do saneamento básico, incluindo eventual criação da Secretaria Municipal do Saneamento Básico, programas de Educação Ambiental e Sanitária, de Inclusão Social dos catadores etc.

O **Quadro 10.1** traz um resumo dos recursos estimados para os três Programas ao longo dos horizontes de planejamento. Percebe-se que o Programa PUSB demandará ao longo de 20 anos cerca de R\$ 209 milhões, dos quais cerca de R\$119 milhões é para o setor de drenagem urbana, seguido dos setores de esgotamento sanitário, resíduos sólidos e abastecimento de água.

Por outro lado, quando o aspecto operacional é considerado, contemplado no Programa POMOQS, percebe-se que haverá uma demanda total de R\$ 200 milhões ao longo de 20 anos, em que cerca de R\$ 83 milhões é destinado ao setor de resíduos sólidos, seguido de R\$ 63 milhões para o setor de esgoto. Em seguida, cerca de R\$ 46 milhões se destinará ao abastecimento de água e somente cerca de 10 milhões para a drenagem urbana.

Para o Programa PGSB prevê-se um valor total de cerca de R\$ 11 milhões ao longo dos 20 anos.

Por fim, percebe-se que os gastos totais anuais passarão de 11,4 milhões em curto prazo para 23,3 e 23,4 milhões, em médio e longo prazo, respectivamente. Tal acréscimo é decorrente principalmente dos investimentos em esgotamento sanitário e drenagem urbana, além dos maiores custos na coleta dos resíduos sólidos com a implantação da coleta seletiva.



CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Quadro 10.1** – Recursos estimados para os três Programas ao longo dos horizontes de planejamento.

Programa	Descrição	Curto Prazo (2016-2019)	Médio Prazo (2020-2023)	Longo Prazo (2024-2035)	Total Projeto em 20 anos
PUSB	Abastecimento de água	R\$ 3.892.926,4	R\$ 4.874.818,3	R\$ 5.082.960,1	R\$ 13.850.704,8
PUSB	Esgotamento sanitário	R\$ 2.650.220,3	R\$ 22.340.043,2	R\$ 35.346.847,9	R\$ 60.337.111,4
PUSB	Resíduos sólidos	R\$ 6.561.514,0	R\$ 2.443.694,2	R\$ 6.175.851,5	R\$ 15.181.059,7
PUSB	Drenagem	R\$ 0,0	R\$ 29.362.500,0	R\$ 89.432.706,0	R\$ 118.795.206,0
PUSB	Sub-total 1	R\$ 13.104.660,7	R\$ 59.021.055,7	R\$ 136.038.365,6	R\$ 208.164.082,0
POMOQS	Abastecimento de água	R\$ 8.592.808,7	R\$ 8.597.391,7	R\$ 28.183.688,9	R\$ 45.373.889,3
POMOQS	Esgotamento sanitário	R\$ 7.915.401,3	R\$ 9.650.949,6	R\$ 44.940.600,1	R\$ 62.506.951,0
POMOQS	Resíduos sólidos	R\$ 11.524.098,8	R\$ 13.107.105,4	R\$ 57.811.292,1	R\$ 82.442.496,3
POMOQS	Drenagem	R\$ 1.900.000,0	R\$ 595.750,0	R\$ 7.187.759,9	R\$ 9.683.509,9
POMOQS	Sub-total 2	R\$ 29.932.308,8	R\$ 31.951.196,7	R\$ 138.123.341,0	R\$ 200.006.846,5
PGSB	Todos	R\$ 2.450.000,0	R\$ 2.100.000,0	R\$ 6.300.000,0	R\$ 10.850.000,0
PGSB	Sub-total 3	R\$ 2.450.000,0	R\$ 2.100.000,0	R\$ 6.300.000,0	R\$ 10.850.000,0
Total Geral		R\$ 45.486.969,5	R\$ 93.072.252,4	R\$ 280.461.706,6	R\$ 419.020.928,5
Total Geral por Ano		R\$ 11.371.742,4	R\$ 23.268.063,1	R\$ 23.371.808,9	R\$ 20.951.046,4

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Os Recursos estimados para os três Programas ao longo dos horizontes de planejamento por setor do saneamento básico são mostrados no **Quadro 10.2**. Percebe-se que quando os custos de investimento de capital e operação são somados, o setor de drenagem demandará a maior quantia de aproximadamente R\$ 132 milhões ao longo dos 20 anos, seguido do setor de esgoto com de aproximadamente R\$ 126 milhões, resíduos sólidos (R\$ 100 milhões) e água (R\$ 61 milhões). Os **Quadros 10.3 a 10.7** mostram os recursos estimados para Elaboração de Projetos Executivos ao longo dos horizontes de planejamento por setor do saneamento básico. Já os **Quadros 10.8 a 10.11** trazem os recursos estimados para a Execução das Obras.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 10.2 – Recursos estimados para os três Programas ao longo dos horizontes de planejamento por setor do saneamento básico.

Programa	Descrição	Curto Prazo (2016-2019)	Médio Prazo (2020-2023)	Longo Prazo (2024-2035)	Total Projeto em 20 anos
Todos	Abastecimento de água	R\$ 13.098.235,1	R\$ 13.997.210,0	R\$ 34.841.649,1	R\$ 61.937.094,2
Todos	Esgotamento sanitário	R\$ 11.178.121,6	R\$ 32.515.992,9	R\$ 81.862.447,9	R\$ 125.556.562,4
Todos	Resíduos sólidos	R\$ 18.698.112,8	R\$ 16.075.799,6	R\$ 65.562.143,6	R\$ 100.336.056,0
Todos	Drenagem	R\$ 2.512.500,0	R\$ 30.483.250,0	R\$ 98.195.466,0	R\$ 131.191.216,0
Total Geral		R\$ 45.486.969,5	R\$ 93.072.252,4	R\$ 280.461.706,6	R\$ 419.020.928,5
Total Geral por Ano		R\$ 11.371.742,4	R\$ 23.268.063,1	R\$ 23.371.808,9	R\$ 20.951.046,4

Fonte: Coneducto Engenharia (2015).

Quadro 10.3 – Recursos estimados para Elaboração de Projetos Executivos ao longo dos horizontes de planejamento para o setor de abastecimento de água.

Programa	Projeto	Descrição	Curto Prazo (2016-2019)	Médio Prazo (2020-2023)	Longo Prazo (2024-2035)	Total Projeto em 20 anos
PUSB	Projeto 1	Projeto executivo para ampliação do SAA na zona urbana do distrito Sede de Boa Viagem	R\$ 379.645,8			R\$ 379.645,8
PUSB	Projeto 2	Projeto executivo para ampliação do SAA na zona urbana do distrito de Águas Belas em Boa Viagem	R\$ 14.194,6			R\$ 14.194,6
PUSB	Projeto 3	Projeto executivo para ampliação do SAA na zona urbana do distrito de Boqueirão em Boa Viagem	R\$ 10.816,4			R\$ 10.816,4
PUSB	Projeto 4	Projeto executivo para ampliação do SAA na zona urbana do distrito de Domingos da Costa em Boa Viagem	R\$ 7.398,9			R\$ 7.398,9
PUSB	Projeto 5	Projeto executivo para ampliação do SAA na zona urbana do distrito de Guia em Boa Viagem	R\$ 41.650,3			R\$ 41.650,3
PUSB	Projeto 6	Projeto executivo para ampliação do SAA na zona urbana do distrito de Ibuçu em Boa Viagem	R\$ 11.188,3			R\$ 11.188,3
PUSB	Projeto 7	Projeto executivo para ampliação do SAA na zona urbana do distrito de Ipiranga em Boa Viagem	R\$ 11.854,8			R\$ 11.854,8
PUSB	Projeto 8	Projeto executivo para ampliação do SAA na zona urbana do distrito de Jacampari em Boa Viagem	R\$ 18.725,7			R\$ 18.725,7
PUSB	Projeto 9	Projeto executivo para ampliação do SAA na zona urbana do distrito de Massapê dos Paes em Boa Viagem	R\$ 11.932,1			R\$ 11.932,1
PUSB	Projeto 10	Projeto executivo para ampliação do SAA na zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril em Boa Viagem	R\$ 9.762,6			R\$ 9.762,6
PUSB	Projeto 11	Projeto executivo para ampliação do SAA na zona urbana do distrito de Olho d'Água dos Facundos em Boa Viagem	R\$ 4.153,0			R\$ 4.153,0
PUSB	Projeto 12	Projeto executivo para ampliação do SAA na zona urbana do distrito de Poço da Pedra em Boa Viagem	R\$ 7.004,3			R\$ 7.004,3
PUSB	Projeto 13	Projeto executivo para ampliação do SAA na zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira em Boa Viagem	R\$ 7.004,3			R\$ 7.004,3
PUSB	Projeto 14	Projeto executivo para ampliação/implantação dos sistemas coletivos de abastecimento de água na zona rural de Boa Viagem	R\$ 21.735,5			R\$ 21.735,5
Sub-total Abastecimento de Água			R\$ 557.066,6			R\$ 557.066,6

Fonte: Coneducto Engenharia (2015).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 10.4 – Recursos estimados para Elaboração de Projetos Executivos ao longo dos horizontes de planejamento para o setor de esgotamento sanitário.

PUSB	Projeto 1	Projeto executivo para ampliação do SES na zona urbana do distrito Sede de Boa Viagem	R\$ 2.890.720,5			R\$ 2.890.720,5
PUSB	Projeto 2	Projeto executivo para implantação do SES na zona urbana do distrito de Águas Belas em Boa Viagem	R\$ 105.009,7			R\$ 105.009,7
PUSB	Projeto 3	Projeto executivo para implantação do SES na zona urbana do distrito de Boqueirão em Boa Viagem	R\$ 103.819,8			R\$ 103.819,8
PUSB	Projeto 4	Projeto executivo para implantação do SES na zona urbana do distrito de Domingos da Costa em Boa Viagem	R\$ 54.736,0			R\$ 54.736,0
PUSB	Projeto 5	Projeto executivo para implantação do SES na zona urbana do distrito de Guia em Boa Viagem	R\$ 138.624,7			R\$ 138.624,7
PUSB	Projeto 6	Projeto executivo para implantação do SES na zona urbana do distrito de Ibaçu em Boa Viagem	R\$ 107.389,6			R\$ 107.389,6
PUSB	Projeto 7	Projeto executivo para implantação do SES na zona urbana do distrito de Ipiranga em Boa Viagem	R\$ 103.522,3			R\$ 103.522,3
PUSB	Projeto 8	Projeto executivo para implantação do SES na zona urbana do distrito de Jacampari em Boa Viagem	R\$ 85.971,1			R\$ 85.971,1
PUSB	Projeto 9	Projeto executivo para implantação do SES na zona urbana do distrito de Massapê dos Paes em Boa Viagem	R\$ 114.529,0			R\$ 114.529,0
PUSB	Projeto 10	Projeto executivo para implantação do SES na zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril em Boa Viagem	R\$ 93.705,6			R\$ 93.705,6
PUSB	Projeto 11	Projeto executivo para implantação do SES na zona urbana do distrito de Olho d'Água dos Facundos em Boa Viagem	R\$ 39.862,1			R\$ 39.862,1
PUSB	Projeto 12	Projeto executivo para implantação do SES na zona urbana do distrito de Poço da Pedra em Boa Viagem	R\$ 67.230,0			R\$ 67.230,0
PUSB	Projeto 13	Projeto executivo para implantação do SES na zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira em Boa Viagem	R\$ 67.230,0			R\$ 67.230,0
Sub-total Esgotamento Sanitário			R\$ 2.890.720,5	R\$ 0,0	R\$ 0,0	R\$ 2.890.720,5

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Quadro 10.5 – Recursos estimados para Elaboração de Projetos Executivos ao longo dos horizontes de planejamento para o setor de resíduos sólidos.

POMOQS	Projeto 3	Projeto Executivo das unidades de triagem e compostagem	R\$ 16.058,5			R\$ 16.058,5
POMOQS	Projeto 3	Projeto Executivo do Aterro Sanitário	R\$ 355.187,2			R\$ 355.187,2
POMOQS	Projeto 3	Projeto Executivo do Aterro de RCD	R\$ 106.556,2			R\$ 106.556,2
POMOQS	Projeto 3	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	R\$ 200.000,0			R\$ 200.000,0
Sub-total Resíduos Sólidos			R\$ 677.801,9	R\$ 0,0	R\$ 0,0	R\$ 677.801,9

Fonte: Conducto Engenharia (2015).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 10.6 – Recursos estimados para Elaboração de Projetos Executivos ao longo dos horizontes de planejamento para o setor de drenagem.

PUSB	Projeto 1	Projeto executivo para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito Sede de Boa Viagem	R\$ 2.145.178,3			R\$ 2.145.178,3
PUSB	Projeto 2	Projeto executivo para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito de Águas Belas em Boa Viagem		R\$ 88.190,7		R\$ 88.190,7
PUSB	Projeto 3	Projeto executivo para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito de Boqueirão em Boa Viagem		R\$ 38.136,5		R\$ 38.136,5
PUSB	Projeto 4	Projeto executivo para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito de Domingos da Costa em Boa Viagem		R\$ 23.835,3		R\$ 23.835,3
PUSB	Projeto 5	Projeto executivo para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito de Guia em Boa Viagem		R\$ 61.971,8		R\$ 61.971,8
PUSB	Projeto 6	Projeto executivo para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito de Ibuçu em Boa Viagem		R\$ 61.971,8		R\$ 61.971,8
PUSB	Projeto 7	Projeto executivo para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito de Ipiranga em Boa Viagem		R\$ 61.971,8		R\$ 61.971,8
PUSB	Projeto 8	Projeto executivo para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito de Jacampari em Boa Viagem		R\$ 11.917,7		R\$ 11.917,7
PUSB	Projeto 9	Projeto executivo para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito de Massapê dos Paes em Boa Viagem		R\$ 47.670,6		R\$ 47.670,6
PUSB	Projeto 10	Projeto executivo para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril em Boa Viagem		R\$ 54.821,2		R\$ 54.821,2
PUSB	Projeto 11	Projeto executivo para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito de Olho d'Água dos Facundos em Boa Viagem		R\$ 54.821,2		R\$ 54.821,2
PUSB	Projeto 12	Projeto executivo para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito de Poço da Pedra em Boa Viagem		R\$ 54.821,2		R\$ 54.821,2
PUSB	Projeto 13	Projeto executivo para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira em Boa Viagem		R\$ 16.684,7		R\$ 16.684,7
POMOQS	Projeto 1	Plano diretor de Drenagem Urbana	R\$ 1.500.000,0			R\$ 1.500.000,0
Sub-total Drenagem Urbana			R\$ 3.645.178,3	R\$ 576.814,6	R\$ 0,0	R\$ 4.221.992,9

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Quadro 10.7 – Recursos estimados para Elaboração de Projetos Executivos ao longo dos horizontes de planejamento para a área de Gestão do Saneamento Básico.

PGSB	Projeto 2	Sistema de Informações em Saneamento Básico	R\$ 100.000,0			R\$ 100.000,0
PGSB	Projeto 3	Plano de educação ambiental e sanitária para o município	R\$ 100.000,0			R\$ 100.000,0
PGSB	Projeto 4	Plano de inclusão social, capacitação e acompanhamento dos catadores	R\$ 150.000,0			R\$ 150.000,0
Sub-total Saneamento Básico			R\$ 350.000,0			R\$ 350.000,0
Total Geral Projetos Executivos			R\$ 8.120.767,2	R\$ 576.814,6	R\$ 0,0	R\$ 8.697.581,8

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 10.8 – Recursos estimados para Execução das Obras ao longo dos horizontes de planejamento para o setor de abastecimento de água.

Programa	Projeto	Descrição	Curto Prazo (2016-2019)	Médio Prazo (2020-2023)	Longo Prazo (2024-2035)	Total Projeto em 20 anos
PUSB	Projeto 1	Execução das obras previstas para ampliação do SAA na zona urbana do distrito Sede de Boa Viagem	R\$ 839.950,6	R\$ 856.248,6	R\$ 2.669.727,0	R\$ 4.365.926,2
PUSB	Projeto 2	Execução das obras previstas para ampliação do SAA na zona urbana do distrito de Águas Belas em Boa Viagem	R\$ 30.367,8	R\$ 12.158,6	R\$ 37.909,6	R\$ 80.436,0
PUSB	Projeto 3	Execução das obras previstas para ampliação do SAA na zona urbana do distrito de Boqueirão em Boa Viagem	R\$ 11.792,0	R\$ 12.020,8	R\$ 37.480,1	R\$ 61.292,9
PUSB	Projeto 4	Execução das obras previstas para ampliação do SAA na zona urbana do distrito de Domingos da Costa em Boa Viagem	R\$ 15.829,1	R\$ 6.337,6	R\$ 19.760,3	R\$ 41.927,0
PUSB	Projeto 5	Execução das obras previstas para ampliação do SAA na zona urbana do distrito de Guia em Boa Viagem	R\$ 169.922,7	R\$ 16.050,7	R\$ 50.045,0	R\$ 236.018,4
PUSB	Projeto 6	Execução das obras previstas para ampliação do SAA na zona urbana do distrito de Ibaçu em Boa Viagem	R\$ 12.197,4	R\$ 12.434,1	R\$ 38.768,8	R\$ 63.400,3
PUSB	Projeto 7	Execução das obras previstas para ampliação do SAA na zona urbana do distrito de Ipiranga em Boa Viagem	R\$ 17.818,0	R\$ 11.986,4	R\$ 37.372,7	R\$ 67.177,1
PUSB	Projeto 8	Execução das obras previstas para ampliação do SAA na zona urbana do distrito de Jacampari em Boa Viagem	R\$ 65.121,7	R\$ 9.954,2	R\$ 31.036,5	R\$ 106.112,4
PUSB	Projeto 9	Execução das obras previstas para ampliação do SAA na zona urbana do distrito de Massapê dos Paes em Boa Viagem	R\$ 13.008,4	R\$ 13.260,8	R\$ 41.346,2	R\$ 67.615,4
PUSB	Projeto 10	Execução das obras previstas para ampliação do SAA na zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril em Boa Viagem	R\$ 10.643,2	R\$ 10.849,7	R\$ 33.828,7	R\$ 55.321,6
PUSB	Projeto 11	Execução das obras previstas para ampliação do SAA na zona urbana do distrito de Olho d'Água dos Facundos em Boa Viagem	R\$ 4.527,6	R\$ 4.615,4	R\$ 14.390,6	R\$ 23.533,6
PUSB	Projeto 12	Execução das obras previstas para ampliação do SAA na zona urbana do distrito de Poço da Pedra em Boa Viagem	R\$ 7.636,1	R\$ 7.784,2	R\$ 24.270,8	R\$ 39.691,1
PUSB	Projeto 13	Execução das obras previstas para ampliação do SAA na zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira em Boa Viagem	R\$ 7.636,1	R\$ 7.784,2	R\$ 24.270,8	R\$ 39.691,1
PUSB	Projeto 14	Execução das obras previstas para ampliação/implantação dos sistemas coletivos de abastecimento de água na zona rural de Boa Viagem	R\$ 413.982,8	R\$ 422.015,5	R\$ 1.315.816,6	R\$ 2.151.814,9
Sub-total Abastecimento de Água			R\$ 1.620.433,5	R\$ 1.403.500,8	R\$ 4.376.023,4	R\$ 7.399.957,7

Fonte: Conducto Engenharia (2015).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.ª Cibeli Abuelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 10.9 – Recursos estimados para Execução das Obras ao longo dos horizontes de planejamento para o setor de esgotamento sanitário.

PUSB	Projeto 1	Execução das obras previstas para ampliação do SES na zona urbana do distrito Sede de Boa Viagem	R\$ 879.564,1	R\$ 6.743.576,2	R\$ 25.620.145,8	R\$ 33.243.286,1
PUSB	Projeto 2	Execução das obras previstas para implantação do SES na zona urbana do distrito de Águas Belas em Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 1.139.958,5	R\$ 67.653,5	R\$ 1.207.612,0
PUSB	Projeto 3	Execução das obras previstas para implantação do SES na zona urbana do distrito de Boqueirão em Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 1.127.041,1	R\$ 66.886,8	R\$ 1.193.928,0
PUSB	Projeto 4	Execução das obras previstas para implantação do SES na zona urbana do distrito de Domingos da Costa em Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 594.199,3	R\$ 35.264,1	R\$ 629.463,5
PUSB	Projeto 5	Execução das obras previstas para implantação do SES na zona urbana do distrito de Guia em Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 1.504.874,4	R\$ 89.310,2	R\$ 1.594.184,6
PUSB	Projeto 6	Execução das obras previstas para implantação do SES na zona urbana do distrito de Ibuçu em Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 1.165.793,3	R\$ 69.186,7	R\$ 1.234.979,9
PUSB	Projeto 7	Execução das obras previstas para implantação do SES na zona urbana do distrito de Ipiranga em Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 1.123.811,8	R\$ 66.695,2	R\$ 1.190.507,0
PUSB	Projeto 8	Execução das obras previstas para implantação do SES na zona urbana do distrito de Jacampari em Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 933.280,5	R\$ 55.387,7	R\$ 988.668,1
PUSB	Projeto 9	Execução das obras previstas para implantação do SES na zona urbana do distrito de Massapê dos Paes em Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 1.243.297,5	R\$ 73.786,3	R\$ 1.317.083,9
PUSB	Projeto 10	Execução das obras previstas para implantação do SES na zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril em Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 1.017.243,4	R\$ 60.370,6	R\$ 1.077.614,1
PUSB	Projeto 11	Execução das obras previstas para implantação do SES na zona urbana do distrito de Olho d'Água dos Facundos em Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 432.732,1	R\$ 25.681,5	R\$ 458.413,6
PUSB	Projeto 12	Execução das obras previstas para implantação do SES na zona urbana do distrito de Poço da Pedra em Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 729.831,8	R\$ 43.313,5	R\$ 773.145,3
PUSB	Projeto 13	Execução das obras previstas para implantação do SES na zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira em Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 729.831,8	R\$ 43.313,5	R\$ 773.145,3
Sub-total Esgotamento Sanitário			R\$ 879.564,1	R\$ 18.485.471,6	R\$ 26.316.995,6	R\$ 45.682.031,3

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Quadro 10.10 – Recursos estimados para Execução das Obras ao longo dos horizontes de planejamento para o setor de resíduos sólidos.

POMOQS	Projeto 3	Execução das ações previstas para construção do Aterro Sanitário	R\$ 1.420.748,7	R\$ 0,0	R\$ 0,0	R\$ 1.420.748,7
POMOQS	Projeto 3	Execução das ações previstas para construção das unidades de triagem e compostagem	R\$ 0,0	R\$ 90.998,4	R\$ 0,0	R\$ 90.998,4
POMOQS	Projeto 3	Execução das ações previstas para construção do Aterro de RCD	R\$ 0,0	R\$ 426.224,6	R\$ 0,0	R\$ 426.224,6
POMOQS	Projeto 3	Execução das ações previstas para construção dos PEVs	R\$ 356.470,6	R\$ 0,0	R\$ 0,0	R\$ 356.470,6
Sub-total Resíduos Sólidos			R\$ 1.777.219,2	R\$ 517.223,0	R\$ 0,0	R\$ 2.294.442,2

Fonte: Conduto Engenharia (2015).


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 10.11 – Recursos estimados para Execução das Obras ao longo dos horizontes de planejamento para o setor de drenagem.

PUSB	Projeto 1	Execução das obras previstas para ampliação da rede de drenagem na zona urbana do distrito Sede de Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 28.775.250,0	R\$ 76.338.485,7	R\$ 105.113.735,7
PUSB	Projeto 2	Execução das obras previstas para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito de Águas Belas em Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 0,0	R\$ 1.675.622,6	R\$ 1.675.622,6
PUSB	Projeto 3	Execução das obras previstas para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito de Boqueirão em Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 0,0	R\$ 724.593,6	R\$ 724.593,6
PUSB	Projeto 4	Execução das obras previstas para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito de Domingos da Costa em Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 0,0	R\$ 452.871,0	R\$ 452.871,0
PUSB	Projeto 5	Execução das obras previstas para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito de Guia em Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 0,0	R\$ 1.177.464,5	R\$ 1.177.464,5
PUSB	Projeto 6	Execução das obras previstas para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito de Ibaçu em Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 0,0	R\$ 1.177.464,5	R\$ 1.177.464,5
PUSB	Projeto 7	Execução das obras previstas para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito de Ipiranga em Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 0,0	R\$ 1.177.464,5	R\$ 1.177.464,5
PUSB	Projeto 8	Execução das obras previstas para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito de Jacampari em Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 0,0	R\$ 226.435,5	R\$ 226.435,5
PUSB	Projeto 9	Execução das obras previstas para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito de Massapê dos Paes em Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 0,0	R\$ 905.741,9	R\$ 905.741,9
PUSB	Projeto 10	Execução das obras previstas para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril em Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 0,0	R\$ 1.041.603,2	R\$ 1.041.603,2
PUSB	Projeto 11	Execução das obras previstas para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito de Olho d'Água dos Facundos em Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 0,0	R\$ 1.041.603,2	R\$ 1.041.603,2
PUSB	Projeto 12	Execução das obras previstas para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito de Poço da Pedra em Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 0,0	R\$ 1.041.603,2	R\$ 1.041.603,2
PUSB	Projeto 13	Execução das obras previstas para implantação da rede de drenagem na zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira em Boa Viagem	R\$ 0,0	R\$ 0,0	R\$ 317.009,7	R\$ 317.009,7
Sub-total Drenagem Urbana			R\$ 0,0	R\$ 28.775.250,0	R\$ 87.297.963,2	R\$ 116.073.213,2
Total Geral Projetos Executivos			R\$ 4.277.216,9	R\$ 49.181.445,5	R\$ 117.990.982,1	R\$ 171.449.644,5

Fonte: Conducto Engenharia (2015).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



11.METAS FÍSICAS

11.1. Abastecimento de água

Quadro 11.1 – Metas físicas ligadas ao PUB para o setor de abastecimento de água.

Metas Físicas	Atual 2015	Curto Prazo 2016-2019	Médio Prazo 2020-2023	Longo Prazo 2024-2035
M1 = Ampliar a rede de abastecimento de água da sede de Boa Viagem (m)	106.965	1.553	2.106	6.565
M2 = Ampliar o número de ligações de água da sede de Boa Viagem (lig.)	6.562	95	129	403
M3 = Ampliar a capacidade de reservação de água da sede de Boa Viagem (m³)	1.110	500	0	0
M4 = Ampliar a produção de água da sede de Boa Viagem (L/s)	58,8	0,0	0,0	0,0
M5 = Ampliar o Índice de Uso da Rede de Água (IURA) da sede de Boa Viagem (%)	-	80,0	85,0	90,0
M6 = Ampliar o Índice de Cobertura de Água da sede de Boa Viagem (%)	100,0	100,0	100,0	100,0
M1 = Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Águas Belas (m)	1.641,3	75,3	33,3	103,9
M2 = Ampliar o número de ligações de água do distrito de Águas Belas (lig.)	101	5	2	6
M3 = Implantar sistema de reservação no distrito de Águas Belas (m³)	30,0	0,0	0,0	0,0
M4 = Implantar sistema de produção de água tratada no distrito de Águas Belas (L/s)	3,6	0,0	0,0	0,0
M5 = Ampliar o Índice de Uso da Rede de Água (IURA) do distrito de Águas Belas (%)	-	80,0	85,0	90,0
M6 = Ampliar o Índice de Cobertura de Água do distrito de Águas Belas (%)	97,0	100,0	100,0	100,0
M1 = Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Boqueirão (m)	1.672,9	24,3	32,9	102,7
M2 = Ampliar o número de ligações de água do distrito de Boqueirão (lig.)	103	1	2	6
M3 = Implantar sistema de reservação no distrito de Boqueirão (m³)	39,0	0,0	0,0	0,0
M4 = Implantar sistema de produção de água tratada no distrito de Boqueirão (L/s)	2,9	0,0	0,0	0,0
M5 = Ampliar o Índice de Uso da Rede de Água (IURA) do distrito de Boqueirão (%)	-	80,0	85,0	90,0
M6 = Ampliar o Índice de Cobertura de Água do distrito de Boqueirão (%)	100,0	100,0	100,0	100,0
M1 = Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Domingos da Costa (m)	855,5	39,3	17,4	54,1
M2 = Ampliar o número de ligações de água do distrito de Domingos da Costa (lig.)	52	2	1	3
M3 = Implantar sistema de reservação no distrito de Domingos da Costa (m³)	89,0	0,0	0,0	0,0
M4 = Implantar e ampliar a produção de água tratada no distrito de Domingos da Costa (L/s)	1,9	0,0	0,0	0,0
M5 = Ampliar o Índice de Uso da Rede de Água (IURA) do distrito de Domingos da Costa (%)	-	80,0	85,0	90,0
M6 = Ampliar o Índice de Cobertura de Água do distrito de Domingos da Costa (%)	97,0	100,0	100,0	100,0


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.ª Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 11.2 – Metas físicas ligadas ao PUBS para o setor de abastecimento de água (Cont. 01).

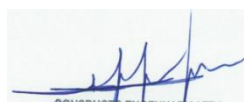
Metas Físicas	Atual 2015	Curto Prazo 2016-2019	Médio Prazo 2020-2023	Longo Prazo 2024-2035
M1 = Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Guia (m)	1.809,3	456,8	44,0	137,1
M2 = Ampliar o número de ligações de água do distrito de Guia (lig.)	111	28	3	8
M3 = Implantar sistema de reservação no distrito de Guia (m³)	160,0	0,0	0,0	0,0
M4 = Implantar sistema de produção de água tratada no distrito de Guia (L/s)	1,9	0,0	0,0	0,0
M5 = Ampliar o Índice de Uso da Rede de Água (IURA) do distrito de Guia (%)	-	80,0	85,0	90,0
M6 = Ampliar o Índice de Cobertura de Água do distrito de Guia (%)	81,0	100,0	100,0	100,0
M1 = Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Ibuacu (m)	1.730,4	25,1	34,1	106,2
M2 = Ampliar o número de ligações de água do distrito de Ibuacu (lig.)	106	2	2	7
M3 = Ampliar a capacidade de reservação do distrito de Ibuacu (m³)	60,0	0,0	0,0	0,0
M4 = Ampliar a produção de água do distrito de Ibuacu (L/s)	8,9	0,0	0,0	0,0
M5 = Ampliar o Índice de Uso da Rede de Água (IURA) do distrito de Ibuacu (%)	-	80,0	85,0	90,0
M6 = Ampliar o Índice de Cobertura de Água do distrito de Ibuacu (%)	100,0	100,0	100,0	100,0
M1 = Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Ipiranga (m)	1.651,4	40,9	32,8	102,4
M2 = Ampliar o número de ligações de água do distrito de Ipiranga (lig.)	101	3	2	6
M3 = Implantação do sistema de reservação no distrito de Ipiranga (m³)	30,0	0,0	0,0	0,0
M4 = Implantar sistema de produção de água tratada no distrito de Ipiranga (L/s)	0,6	0,3	0,0	0,0
M5 = Ampliar o Índice de Uso da Rede de Água (IURA) do distrito de Ipiranga (%)	-	80,0	85,0	90,0
M6 = Ampliar o Índice de Cobertura de Água do distrito de Ipiranga (%)	99,0	100,0	100,0	100,0
M1 = Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Jacampari (m)	1.232,9	172,5	27,3	85,0
M2 = Ampliar o número de ligações de água do distrito de Jacampari (lig.)	76	11	2	5
M3 = Implantar sistema de reservação no distrito de Jacampari (m³)	56,0	0,0	0,0	0,0
M4 = Implantar sistema de produção de água tratada no distrito de Jacampari (L/s)	0,8	0,0	0,0	0,0
M5 = Ampliar o Índice de Uso da Rede de Água (IURA) do distrito de Jacampari (%)	-	80,0	85,0	90,0
M6 = Ampliar o Índice de Cobertura de Água do distrito de Jacampari (%)	89,0	100,0	100,0	100,0
M1 = Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Massapê dos Paes (m)	1.845,4	26,8	36,3	113,3
M2 = Ampliar o número de ligações de água do distrito de Massapê dos Paes (lig.)	113	2	2	7
M3 = Implantar sistema de reservação no distrito de Massapê dos Paes (m³)	30,0	0,0	0,0	0,0
M4 = Implantar sistema de produção de água tratada no distrito de Massapê dos Paes (L/s)	1,7	0,0	0,0	0,0
M5 = Ampliar o Índice de Uso da Rede de Água (IURA) do distrito de Massapê dos Paes (%)	-	80,0	85,0	90,0
M6 = Ampliar o Índice de Cobertura de Água do distrito de Massapê dos Paes (%)	100,0	100,0	100,0	100,0


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 11.3 – Metas físicas ligadas ao PUBS para o setor de abastecimento de água (Cont. 02).

Metas Físicas	Atual 2015	Curto Prazo 2016-2019	Médio Prazo 2020-2023	Longo Prazo 2024-2035
M1 = Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Olho D'Água do Bezerril (m)	1.509,9	21,9	29,7	92,7
M2 = Ampliar o número de ligações de água do distrito de Olho D'Água do Bezerril (lig.)	93	1	2	6
M3 = Implantar sistema de reservação no distrito de Olho D'Água do Bezerril (m³)	77,5	0,0	0,0	0,0
M4 = Implantar e ampliar a produção de água tratada no distrito de Olho D'Água do Bezerril (L/s)	4,4	0,0	0,0	0,0
M5 = Ampliar o Índice de Uso da Rede de Água (IURA) do distrito de Olho D'Água do Bezerril (%)	-	80,0	85,0	90,0
M6 = Ampliar o Índice de Cobertura de Água do distrito de Olho D'Água do Bezerril (%)	100,0	100,0	100,0	100,0
M1 = Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Olho d'Água dos Facundos (m)	642,3	9,3	12,6	39,4
M2 = Ampliar o número de ligações de água do distrito de Olho d'Água dos Facundos (lig.)	39	1	1	2
M3 = Implantar sistema de reservação no distrito de Olho d'Água dos Facundos (m³)	10,0	0,0	0,0	0,0
M4 = Implantar sistema de produção de água tratada no distrito de Olho d'Água dos Facundos (L/s)	1,4	0,0	0,0	0,0
M5 = Ampliar o Índice de Uso da Rede de Água (IURA) do distrito de Olho d'Água dos Facundos (%)	-	80,0	85,0	90,0
M6 = Ampliar o Índice de Cobertura de Água do distrito de Olho d'Água dos Facundos (%)	100,0	100,0	100,0	100,0
M1 = Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Poço da Pedra (m)	1.083,3	15,7	21,3	66,5
M2 = Ampliar o número de ligações de água do distrito de Poço da Pedra (lig.)	66	1	1	4
M3 = Ampliar a capacidade de reservação do distrito de Poço da Pedra (m³)	81,0	0,0	0,0	0,0
M4 = Ampliar a produção de água do distrito de Poço da Pedra (L/s)	3,1	0,0	0,0	0,0
M5 = Ampliar o Índice de Uso da Rede de Água (IURA) do distrito de Poço da Pedra (%)	-	80,0	85,0	90,0
M6 = Ampliar o Índice de Cobertura de Água do distrito de Poço da Pedra (%)	100,0	100,0	100,0	100,0
M1 = Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Várzea da Ipueira (m)	1.083,3	15,7	21,3	66,5
M2 = Ampliar o número de ligações de água do distrito de Várzea da Ipueira (lig.)	66	1	1	4
M3 = Implantação do sistema de reservação no distrito de Várzea da Ipueira (m³)	30,0	0,0	0,0	0,0
M4 = Implantar sistema de produção de água tratada no distrito de Várzea da Ipueira (L/s)	0,4	0,2	0,0	0,0
M5 = Ampliar o Índice de Uso da Rede de Água (IURA) do distrito de Várzea da Ipueira (%)	-	80,0	85,0	90,0
M6 = Ampliar o Índice de Cobertura de Água do distrito de Várzea da Ipueira (%)	100,0	100,0	100,0	100,0
M1 = Ampliar a rede de abastecimento de água na zona rural de Boa Viagem (m)	10.900	158	215	669
M2 = Ampliar o número de ligações de água da zona rural de Boa Viagem abastecidas com sistemas coletivos (lig.)	4.569	66	90	280
M3 = Ampliar o índice de cobertura com soluções coletivas de abastecimento de água na zona rural de Boa Viagem (%)	60%	15%	15%	60%
M1 = Ampliar o número de residências com soluções individuais de abastecimento de água na zona rural de Boa Viagem (resid.)	530	1.545	3.150	3.337
M2 = Ampliar a cobertura com soluções individuais de abastecimento de água na zona rural de Boa Viagem (%)	7%	20%	40%	40%


 CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE

**Quadro 11.4 – Metas físicas ligadas ao PUBS para o setor de abastecimento de água (Cont. 03).**

Metas Físicas	Atual 2015	Curto Prazo 2016-2019	Médio Prazo 2020-2023	Longo Prazo 2024-2035
M1 = Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Guia (m)	1.809,3	456,8	44,0	137,1
M2 = Ampliar o número de ligações de água do distrito de Guia (lig.)	111	28	3	8
M3 = Implantar sistema de reservação no distrito de Guia (m³)	160,0	0,0	0,0	0,0
M4 = Implantar sistema de produção de água tratada no distrito de Guia (L/s)	1,9	0,0	0,0	0,0
M5 = Ampliar o Índice de Uso da Rede de Água (IURA) do distrito de Guia (%)	-	80,0	85,0	90,0
M6 = Ampliar o Índice de Cobertura de Água do distrito de Guia (%)	81,0	100,0	100,0	100,0
M1 = Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Ibuacu (m)	1.730,4	25,1	34,1	106,2
M2 = Ampliar o número de ligações de água do distrito de Ibuacu (lig.)	106	2	2	7
M3 = Ampliar a capacidade de reservação do distrito de Ibuacu (m³)	60,0	0,0	0,0	0,0
M4 = Ampliar a produção de água do distrito de Ibuacu (L/s)	8,9	0,0	0,0	0,0
M5 = Ampliar o Índice de Uso da Rede de Água (IURA) do distrito de Ibuacu (%)	-	80,0	85,0	90,0
M6 = Ampliar o Índice de Cobertura de Água do distrito de Ibuacu (%)	100,0	100,0	100,0	100,0
M1 = Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Ipiranga (m)	1.651,4	40,9	32,8	102,4
M2 = Ampliar o número de ligações de água do distrito de Ipiranga (lig.)	101	3	2	6
M3 = Implantação do sistema de reservação no distrito de Ipiranga (m³)	30,0	0,0	0,0	0,0
M4 = Implantar sistema de produção de água tratada no distrito de Ipiranga (L/s)	0,6	0,3	0,0	0,0
M5 = Ampliar o Índice de Uso da Rede de Água (IURA) do distrito de Ipiranga (%)	-	80,0	85,0	90,0
M6 = Ampliar o Índice de Cobertura de Água do distrito de Ipiranga (%)	99,0	100,0	100,0	100,0
M1 = Ampliar a rede de abastecimento de água do distrito de Jacampari (m)	1.232,9	172,5	27,3	85,0
M2 = Ampliar o número de ligações de água do distrito de Jacampari (lig.)	76	11	2	5
M3 = Implantar sistema de reservação no distrito de Jacampari (m³)	56,0	0,0	0,0	0,0
M4 = Implantar sistema de produção de água tratada no distrito de Jacampari (L/s)	0,8	0,0	0,0	0,0
M5 = Ampliar o Índice de Uso da Rede de Água (IURA) do distrito de Jacampari (%)	-	80,0	85,0	90,0
M6 = Ampliar o Índice de Cobertura de Água do distrito de Jacampari (%)	89,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 11.5 – Metas físicas ligadas ao POMOQS para o setor de abastecimento de água.

Metas Físicas	Atual 2015	Curto Prazo 2016-2019	Médio Prazo 2020-2023	Longo Prazo 2024-2035
M1 = Ampliar o número de ligações hidrometradas de água da sede de Boa Viagem (unid)	6.365	292	129	403
M2 = Substituição de rede de abastecimento de água da sede de Boa Viagem (m)	-	16.122	21.861	68.161
M3 = Substituição de hidrômetros da sede de Boa Viagem (unid)	-	6.626	2.052	18.940
M4 = Reduzir as perdas no SAA da sede de Boa Viagem (%)	30	29	28	25
M1 = Ampliar o número de ligações hidrometradas de água do distrito de Águas Belas (unid)	99	7	2	6
M2 = Substituição de rede de abastecimento de água do distrito de Águas Belas (m)	-	247	346	1.078
M3 = Substituição de hidrômetros no distrito de Águas Belas (unid)	-	102	35	300
M4 = Redução das perdas no SAA do distrito de Águas Belas (%)	30	29	28	25
M1 = Ampliar o número de ligações hidrometradas de água do distrito de Boqueirão (unid)	90	14	2	6
M2 = Substituição de rede de abastecimento de água do distrito de Boqueirão (m)	-	252	342	1.066
M3 = Substituição de hidrômetros no distrito de Boqueirão (unid)	-	104	29	299
M4 = Redução das perdas no SAA do distrito de Boqueirão (%)	30	29	28	25
M1 = Ampliar o número de ligações hidrometradas de água do distrito de Domingos da Costa (unid)	50	5	1	3
M2 = Substituição de rede de abastecimento de água do distrito de Domingos da Costa (m)	-	129	180	562
M3 = Substituição de hidrômetros no distrito de Domingos da Costa (unid)	-	53	18	157
M4 = Redução das perdas no SAA do distrito de Domingos da Costa (%)	30	29	28	25
M1 = Ampliar o número de ligações hidrometradas de água do distrito de Guia (unid)	107	32	3	8
M2 = Substituição de rede de abastecimento de água do distrito de Guia (m)	-	273	457	1.423
M3 = Substituição de hidrômetros no distrito de Guia (unid)	-	112	61	403
M4 = Redução das perdas no SAA do distrito de Guia (%)	30	29	28	25
M1 = Ampliar o número de ligações hidrometradas de água do distrito de Ibaçu (unid)	98	10	2	7
M2 = Substituição de rede de abastecimento de água do distrito de Ibaçu (m)	-	261	354	1.103
M3 = Substituição de hidrômetros no distrito de Ibaçu (unid)	-	107	32	308
M4 = Redução das perdas no SAA do distrito de Ibaçu(%)	30	29	28	25


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 11.6 – Metas físicas ligadas ao POMOQS para o setor de abastecimento de água (Cont. 01).

Metas Físicas	Atual 2015	Curto Prazo 2016-2019	Médio Prazo 2020-2023	Longo Prazo 2024-2035
M1 = Ampliar o número de ligações hidrometradas de água do distrito de Ipiranga (unid)	96	8	2	6
M2 = Substituição de rede de abastecimento de água do distrito de Ipiranga (m)	-	249	341	1.063
M3 = Substituição de hidrômetros no distrito de Ipiranga (unid)	-	102	32	296
M4 = Redução das perdas no SAA do distrito de Ipiranga (%)	30	29	28	25
M1 = Ampliar o número de ligações hidrometradas de água do distrito de Jacampari (unid)	76	11	2	5
M2 = Substituição de rede de abastecimento de água do distrito de Jacampari (m)	-	186	283	883
M3 = Substituição de hidrômetros no distrito de Jacampari (unid)	-	76	34	247
M4 = Redução das perdas no SAA do distrito de Jacampari (%)	30	29	28	25
M1 = Ampliar o número de ligações hidrometradas de água do distrito de Massapê dos Paes (unid)	111	4	2	7
M2 = Substituição de rede de abastecimento de água do distrito de Massapê dos Paes (m)	-	278	377	1.176
M3 = Substituição de hidrômetros no distrito de Massapê dos Paes (unid)	-	114	36	326
M4 = Redução das perdas no SAA do distrito de Massapê dos Paes (%)	30	29	28	25
M1 = Ampliar o número de ligações hidrometradas de água do distrito de Olho D'Água do Bezerril (unid)	93	1	2	6
M2 = Substituição de rede de abastecimento de água do distrito de Olho D'Água do Bezerril (m)	-	228	309	962
M3 = Substituição de hidrômetros no distrito de Olho D'Água do Bezerril (unid)	-	94	30	267
M4 = Redução das perdas no SAA do distrito de Olho D'Água do Bezerril (%)	30	29	28	25
M1 = Ampliar o número de ligações hidrometradas de água do distrito de Olho d'Água dos Facundos (unid)	39	1	1	2
M2 = Substituição de rede de abastecimento de água do distrito de Olho d'Água dos Facundos (m)	-	97	131	409
M3 = Substituição de hidrômetros no distrito de Olho d'Água dos Facundos (unid)	-	40	12	114
M4 = Redução das perdas no SAA do distrito de Olho d'Água dos Facundos (%)	30	29	28	25
M1 = Ampliar o número de ligações hidrometradas de água do distrito de Poço da Pedra (unid)	65	2	1	4
M2 = Substituição de rede de abastecimento de água do distrito de Poço da Pedra (m)	-	163	221	690
M3 = Substituição de hidrômetros no distrito de Poço da Pedra (unid)	-	67	21	192
M4 = Redução das perdas no SAA do distrito de Poço da Pedra (%)	30	29	28	25
M1 = Ampliar o número de ligações hidrometradas de água do distrito de Várzea da Ipueira (unid)	64	3	1	4
M2 = Substituição de rede de abastecimento de água do distrito de Várzea da Ipueira (m)	-	163	221	690
M3 = Substituição de hidrômetros no distrito de Várzea da Ipueira (unid)	-	67	21	192
M4 = Redução das perdas no SAA do distrito de Várzea da Ipueira (%)	30	29	28	25
M1 = Ampliar o número de ligações hidrometradas de água da zona rural de Boa Viagem (unid)	1.713	4.635	90	280
M2 = Substituição de rede de abastecimento de água da zona rural de Boa Viagem (m)	10.900	1.643	2.228	6.946
M3 = Substituição de hidrômetros na zona rural de Boa Viagem (unid)	0	4.613	607	14.008

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



11.2. Esgotamento sanitário

Quadro 11.7 – Metas físicas ligadas ao PUBS para o setor de esgotamento sanitário.

Metas Físicas	Atual 2015	Curto Prazo 2016-2019	Médio Prazo 2020-2023	Longo Prazo 2024-2035
M1 = Ampliar a rede de esgotamento sanitário da sede de Boa Viagem (m)	67.934	986	10.058	38.211
M2 = Ampliar o número de ligações de esgoto da sede de Boa Viagem (lig.)	4.168	61	617	2.344
M3 = Ampliar a capacidade de tratamento de esgoto da sede de Boa Viagem (L/s)	0,0	16,5	13,9	0,0
M4 = Ampliar o Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário da sede de Boa Viagem (%)	63,5	63,5	71,4	100,0
M5 = Aumentar o Índice de Uso da Rede de Esgoto (IURE) da sede de Boa Viagem (%)	-	60,0	80,0	90,0
M1 = Implantar e ampliar a rede de esgotamento sanitário do distrito de Águas Belas (m)	0	0	1.750	104
M2 = Implantar e ampliar o número de ligações de esgoto do distrito de Águas Belas (lig.)	0	0	107	6
M3 = Implantar e ampliar a capacidade de tratamento de esgoto do distrito de Águas Belas (L/s)	0,0	0,0	0,5	0,0
M4 = Ampliar o Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário do distrito de Águas Belas (%)	0,0	0,0	100,0	100,0
M5 = Aumentar o Índice de Uso da Rede de Esgoto (IURE) do distrito de Águas Belas (%)	-	-	60,0	90,0
M1 = Implantar e ampliar a rede de esgotamento sanitário do distrito de Boqueirão (m)	0	0	1.730	103
M2 = Implantar e ampliar o número de ligações de esgoto do distrito de Boqueirão (lig.)	0	0	106	6
M3 = Implantar e ampliar a capacidade de tratamento de esgoto do distrito de Boqueirão (L/s)	0,0	0,0	0,5	0,0
M4 = Ampliar o Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário do distrito de Boqueirão (%)	0,0	0,0	100,0	100,0
M5 = Aumentar o Índice de Uso da Rede de Esgoto (IURE) do distrito de Boqueirão (%)	-	-	60,0	90,0
M1 = Implantar e ampliar a rede de esgotamento sanitário do distrito de Domingos da Costa (m)	0	0	912	54
M2 = Implantar e ampliar o número de ligações de esgoto do distrito de Domingos da Costa (lig.)	0	0	56	3
M3 = Implantar e ampliar a capacidade de tratamento de esgoto do distrito de Domingos da Costa (L/s)	0,0	0,0	0,3	0,0
M4 = Ampliar o Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário do distrito de Domingos da Costa (%)	0,0	0,0	100,0	100,0
M5 = Aumentar o Índice de Uso da Rede de Esgoto (IURE) do distrito de Domingos da Costa (%)	-	-	60,0	90,0
M1 = Implantar e ampliar a rede de esgotamento sanitário do distrito de Guia (m)	0	0	2.310	137
M2 = Implantar e ampliar o número de ligações de esgoto do distrito de Guia (lig.)	0	0	142	8
M3 = Implantar e ampliar a capacidade de tratamento de esgoto do distrito de Guia (L/s)	0,0	0,0	0,7	0,0
M4 = Ampliar o Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário do distrito de Guia (%)	0,0	0,0	100,0	100,0
M5 = Aumentar o Índice de Uso da Rede de Esgoto (IURE) do distrito de Guia (%)	-	-	60,0	90,0


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 11.8 – Metas físicas ligadas ao PUBS para o setor de esgotamento sanitário (Cont. 01).

Metas Físicas	Atual 2015	Curto Prazo 2016-2019	Médio Prazo 2020-2023	Longo Prazo 2024-2035
M1 = Implantar e ampliar a rede de esgotamento sanitário do distrito de Ibuçu (m)	0	0	1.790	106
M2 = Implantar e ampliar o número de ligações de esgoto do distrito de Ibuçu (lig.)	0	0	110	7
M3 = Implantar e ampliar a capacidade de tratamento de esgoto do distrito de Ibuçu (L/s)	0,0	0,0	0,6	0,0
M4 = Ampliar o Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário do distrito de Ibuçu (%)	0,0	0,0	100,0	100,0
M5 = Aumentar o Índice de Uso da Rede de Esgoto (IURE) do distrito de Ibuçu (%)	-	-	60,0	90,0
M1 = Implantar e ampliar a rede de esgotamento sanitário do distrito de Ipiranga (m)	0	0	1.725	102
M2 = Implantar e ampliar o número de ligações de esgoto do distrito de Ipiranga (lig.)	0	0	106	6
M3 = Implantar e ampliar a capacidade de tratamento de esgoto do distrito de Ipiranga (L/s)	0,0	0,0	0,5	0,0
M4 = Ampliar o Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário do distrito de Ipiranga (%)	0,0	0,0	100,0	100,0
M5 = Aumentar o Índice de Uso da Rede de Esgoto (IURE) do distrito de Ipiranga (%)	-	-	60,0	90,0
M1 = Implantar e ampliar a rede de esgotamento sanitário do distrito de Jacampari (m)	0	0	1.433	85
M2 = Implantar e ampliar o número de ligações de esgoto do distrito de Jacampari (lig.)	0	0	88	5
M3 = Implantar e ampliar a capacidade de tratamento de esgoto do distrito de Jacampari (L/s)	0,0	0,0	0,4	0,0
M4 = Ampliar o Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário do distrito de Jacampari (%)	0,0	0,0	100,0	100,0
M5 = Aumentar o Índice de Uso da Rede de Esgoto (IURE) do distrito de Jacampari (%)	-	-	60,0	90,0
M1 = Implantar e ampliar a rede de esgotamento sanitário do distrito de Massapê dos Paes (m)	0	0	1.909	113
M2 = Implantar e ampliar o número de ligações de esgoto do distrito de Massapê dos Paes (lig.)	0	0	117	7
M3 = Implantar e ampliar a capacidade de tratamento de esgoto do distrito de Massapê dos Paes (L/s)	0,0	0,0	0,6	0,0
M4 = Ampliar o Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário do distrito de Massapê dos Paes (%)	0,0	0,0	100,0	100,0
M5 = Aumentar o Índice de Uso da Rede de Esgoto (IURE) do distrito de Massapê dos Paes (%)	-	-	60,0	90,0


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 11.9 – Metas físicas ligadas ao PUBS para o setor de esgotamento sanitário (Cont. 02).

Metas Físicas	Atual 2015	Curto Prazo 2016-2019	Médio Prazo 2020-2023	Longo Prazo 2024-2035
M1 = Implantar e ampliar a rede de esgotamento sanitário do distrito de Olho D'Água do Bezerril (m)	0	0	1.562	93
M2 = Implantar e ampliar o número de ligações de esgoto do distrito de Olho D'Água do Bezerril (lig.)	0	0	96	6
M3 = Implantar e ampliar a capacidade de tratamento de esgoto do distrito de Olho D'Água do Bezerril (L/s)	0,0	0,0	0,5	0,0
M4 = Ampliar o Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário do distrito de Olho D'Água do Bezerril (%)	0,0	0,0	100,0	100,0
M5 = Aumentar o Índice de Uso da Rede de Esgoto (IURE) do distrito de Olho D'Água do Bezerril (%)	-	-	60,0	90,0
M1 = Implantar e ampliar a rede de esgotamento sanitário do distrito de Olho d'Água dos Facundos (m)	0	0	664	39
M2 = Implantar e ampliar o número de ligações de esgoto do distrito de Olho d'Água dos Facundos (lig.)	0	0	41	2
M3 = Implantar e ampliar a capacidade de tratamento de esgoto do distrito de Olho d'Água dos Facundos (L/s)	0,0	0,0	0,2	0,0
M4 = Ampliar o Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário do distrito de Olho d'Água dos Facundos (%)	0,0	0,0	100,0	100,0
M5 = Aumentar o Índice de Uso da Rede de Esgoto (IURE) do distrito de Olho d'Água dos Facundos (%)	-	-	60,0	90,0
M1 = Implantar e ampliar a rede de esgotamento sanitário do distrito de Poço da Pedra (m)	0	0	1.120	66
M2 = Implantar e ampliar o número de ligações de esgoto do distrito de Poço da Pedra (lig.)	0	0	69	4
M3 = Implantar e ampliar a capacidade de tratamento de esgoto do distrito de Poço da Pedra (L/s)	0,0	0,0	0,3	0,0
M4 = Ampliar o Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário do distrito de Poço da Pedra (%)	0,0	0,0	100,0	100,0
M5 = Aumentar o Índice de Uso da Rede de Esgoto (IURE) do distrito de Poço da Pedra (%)	-	-	60,0	90,0
M1 = Implantar e ampliar a rede de esgotamento sanitário do distrito de Várzea da Ipueira (m)	0	0	1.120	66
M2 = Implantar e ampliar o número de ligações de esgoto do distrito de Várzea da Ipueira (lig.)	0	0	69	4
M3 = Implantar e ampliar a capacidade de tratamento de esgoto do distrito de Várzea da Ipueira (L/s)	0,0	0,0	0,3	0,0
M4 = Ampliar o Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário do distrito de Várzea da Ipueira (%)	0,0	0,0	100,0	100,0
M5 = Aumentar o Índice de Uso da Rede de Esgoto (IURE) do distrito de Várzea da Ipueira (%)	-	-	60,0	90,0
M1 = Ampliar a cobertura com soluções individuais para o esgotamento sanitário na zona rural de Boa Viagem (resid.)	1.068	2.056	3.367	7.300

Fonte: Consducto Engenharia (2015).


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.ª Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 11.10 – Metas físicas ligadas ao POMOQS para o setor de esgotamento sanitário.

Metas Físicas	Atual 2015	Curto Prazo 2016-2019	Médio Prazo 2020-2023	Longo Prazo 2024-2035
M1 = Substituição de rede de esgotamento sanitário da sede de Boa Viagem (m)	0	10.239	13.884	54.441
M2 = Substituição de rede de esgotamento sanitário do distrito de Águas Belas (m)	0	0	0	1.078
M3 = Substituição de rede de esgotamento sanitário do distrito de Boqueirão (m)	0	0	0	1.066
M4 = Substituição de rede de esgotamento sanitário do distrito de Domingos da Costa (m)	0	0	0	562
M5 = Substituição de rede de esgotamento sanitário do distrito de Guia (m)	0	0	0	1.423
M6 = Substituição de rede de esgotamento sanitário do distrito de Ibuçu (m)	0	0	0	1.103
M7 = Substituição de rede de esgotamento sanitário do distrito de Ipiranga (m)	0	0	0	1.063
M8 = Substituição de rede de esgotamento sanitário do distrito de Jacampari (m)	0	0	0	883
M9 = Substituição de rede de esgotamento sanitário do distrito de Massapê dos Paes (m)	0	0	0	1.176
M10 = Substituição de rede de esgotamento sanitário do distrito de Olho D'Água do Bezerril (m)	0	0	0	962
M11 = Substituição de rede de esgotamento sanitário do distrito de Olho d'Água dos Facundos (m)	0	0	0	409
M12 = Substituição de rede de esgotamento sanitário do distrito de Poço da Pedra (m)	0	0	0	690
M13 = Substituição de rede de esgotamento sanitário do distrito de Várzea da Ipueira (m)	0	0	0	690

Fonte: Conduto Engenharia (2015).

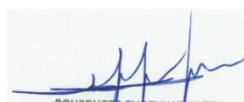

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



11.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

Quadro 11.11 – Metas físicas ligadas ao PUBS para o setor de resíduos sólidos.

Metas Físicas	Atual 2015	Curto Prazo 2016-2019	Médio Prazo 2020-2023	Longo Prazo 2024-2035
M1 = Percentual do distrito sede coberto com coleta regular (%)	93,0	100,0	100,0	100,0
M2 = Percentual dos resíduos domiciliares coletados na sede de Boa Viagem e encaminhados a aterro sanitário (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M3 = Percentual dos RSS coletados na sede de Boa Viagem e encaminhados a destino final adequado (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M4 = População coberta pela coleta de resíduos sólidos domiciliares na sede de Boa Viagem (hab.)	21.360	23.301	23.754	25.163
M1 = Percentual do distrito de Águas Belas coberto com coleta regular (%)	79,0	100,0	100,0	100,0
M2 = Percentual dos resíduos domiciliares coletados no distrito de Águas Belas e encaminhados a aterro sanitário (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M3 = Percentual dos RSS coletados no distrito de Águas Belas e encaminhados a destino final adequado (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M4 = População coberta pela coleta de resíduos sólidos domiciliares no distrito de Águas Belas (hab.)	287	369	376	398
M1 = Percentual do distrito de Boqueirão coberto com coleta regular (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M2 = Percentual dos resíduos domiciliares coletados no distrito de Boqueirão e encaminhados a aterro sanitário (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M3 = Percentual dos RSS coletados no distrito de Boqueirão e encaminhados a destino final adequado (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M4 = População coberta pela coleta de resíduos sólidos domiciliares no distrito de Boqueirão (hab.)	0	364	371	394
M1 = Percentual do distrito de Domingos da Costa coberto com coleta regular (%)	36,0	100,0	100,0	100,0
M2 = Percentual dos resíduos domiciliares coletados no distrito de Domingos da Costa e encaminhados a aterro sanitário (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M3 = Percentual dos RSS coletados no distrito de Domingos da Costa e encaminhados a destino final adequado (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M4 = População coberta pela coleta de resíduos sólidos domiciliares no distrito de Domingos da Costa (hab.)	68	192	196	207
M1 = Percentual do distrito de Guia coberto com coleta regular (%)	96,0	100,0	100,0	100,0
M2 = Percentual dos resíduos domiciliares coletados no distrito de Guia e encaminhados a aterro sanitário (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M3 = Percentual dos RSS coletados no distrito de Guia e encaminhados a destino final adequado (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M4 = População coberta pela coleta de resíduos sólidos domiciliares no distrito de Guia (hab.)	460	487	496	525


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 11.12 – Metas físicas ligadas ao PUBS para o setor de resíduos sólidos (Cont. 01).

Metas Físicas	Atual 2015	Curto Prazo 2016-2019	Médio Prazo 2020-2023	Longo Prazo 2024-2035
M1 = Percentual do distrito de Ibuçu coberto com coleta regular (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M2 = Percentual dos resíduos domiciliares coletados no distrito de Ibuçu e encaminhados a aterro sanitário (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M3 = Percentual dos RSS coletados no distrito de Ibuçu e encaminhados a destino final adequado (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M4 = População coberta pela coleta de resíduos sólidos domiciliares no distrito de Ibuçu (hab.)	0	377	384	407
M1 = Percentual do distrito de Ipiranga coberto com coleta regular (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M2 = Percentual dos resíduos domiciliares coletados no distrito de Ipiranga e encaminhados a aterro sanitário (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M3 = Percentual dos RSS coletados no distrito de Ipiranga e encaminhados a destino final adequado (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M4 = População coberta pela coleta de resíduos sólidos domiciliares no distrito de Ipiranga (hab.)	0	363	370	392
M1 = Percentual do distrito de Jacampari coberto com coleta regular (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M2 = Percentual dos resíduos domiciliares coletados no distrito de Jacampari e encaminhados a aterro sanitário (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M3 = Percentual dos RSS coletados no distrito de Jacampari e encaminhados a destino final adequado (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M4 = População coberta pela coleta de resíduos sólidos domiciliares no distrito de Jacampari (hab.)	0	302	308	326
M1 = Percentual do distrito de Massapê dos Paes coberto com coleta regular (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M2 = Percentual dos resíduos domiciliares coletados no distrito de Massapê dos Paes e encaminhados a aterro sanitário (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M3 = Percentual dos RSS coletados no distrito de Massapê dos Paes e encaminhados a destino final adequado (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M4 = População coberta pela coleta de resíduos sólidos domiciliares no distrito de Massapê dos Paes (hab.)	0	402	410	434


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 11.13 – Metas físicas ligadas ao PUBS para o setor de resíduos sólidos (Cont. 02).

Metas Físicas	Atual 2015	Curto Prazo 2016-2019	Médio Prazo 2020-2023	Longo Prazo 2024-2035
M1 = Percentual do distrito de Olho D'Água do Bezerril coberto com coleta regular (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M2 = Percentual dos resíduos domiciliares coletados no distrito de Olho D'Água do Bezerril e encaminhados a aterro sanitário (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M3 = Percentual dos RSS coletados no distrito de Olho D'Água do Bezerril e encaminhados a destino final adequado (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M4 = População coberta pela coleta de resíduos sólidos domiciliares no distrito de Olho D'Água do Bezerril (hab.)	0	329	335	355
M1 = Percentual do distrito de Olho d'Água dos Facundos coberto com coleta regular (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M2 = Percentual dos resíduos domiciliares coletados no distrito de Olho d'Água dos Facundos e encaminhados a aterro sanitário (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M3 = Percentual dos RSS coletados no distrito de Olho d'Água dos Facundos e encaminhados a destino final adequado (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M4 = População coberta pela coleta de resíduos sólidos domiciliares no distrito de Olho d'Água dos Facundos(hab.)	0	140	143	151
M1 = Percentual do distrito de Poço da Pedra coberto com coleta regular (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M2 = Percentual dos resíduos domiciliares coletados no distrito de Poço da Pedra e encaminhados a aterro sanitário (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M3 = Percentual dos RSS coletados no distrito de Poço da Pedra e encaminhados a destino final adequado (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M4 = População coberta pela coleta de resíduos sólidos domiciliares no distrito de Poço da Pedra (hab.)	0	236	241	255
M1 = Percentual do distrito de Várzea da Ipueira coberto com coleta regular (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M2 = Percentual dos resíduos domiciliares coletados no distrito de Várzea da Ipueira e encaminhados a aterro sanitário (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M3 = Percentual dos RSS coletados no distrito de Várzea da Ipueira e encaminhados a destino final adequado (%)	0,0	100,0	100,0	100,0
M4 = População coberta pela coleta de resíduos sólidos domiciliares no distrito de Várzea da Ipueira (hab.)	0	236	241	255
M1 = Percentual da zona rural coberta com coleta regular (%)	0,0	21,6	42,4	100,0
M2 = Percentual dos resíduos domiciliares coletados na zona rural e encaminhados a aterro sanitário (%)	0,0	21,6	42,4	100,0
M3 = Número de habitantes que tem coleta de resíduos sólidos na zona rural de Boa Viagem (hab.)	0,0	5.840	11.679	29.199

Fonte: Consducto Engenharia (2015).


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 11.14 – Metas físicas ligadas ao POMOQS para o setor de resíduos sólidos.

Metas Físicas	Atual 2015	Curto Prazo 2016-2019	Médio Prazo 2020-2023	Longo Prazo 2024-2035
M1 = Implantar a coleta seletiva de materiais recicláveis na sede de Boa Viagem (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M2 = Implantar a coleta de resíduos compostáveis na sede de Boa Viagem (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M3 = Quantidade de materiais recicláveis coletados na sede de Boa Viagem (t/dia)	0,0	0,28	0,56	1,49
M4 = Quantidade de resíduos compostáveis coletados na sede de Boa Viagem (t/dia)	0,0	0,45	0,92	2,43
M1 = Implantar a coleta seletiva de materiais recicláveis no distrito de Águas Belas (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M2 = Implantar a coleta de resíduos compostáveis no distrito de Águas Belas (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M3 = Quantidade de materiais recicláveis coletados no distrito de Águas Belas (t/dia)	0,0	0,00	0,01	0,02
M4 = Quantidade de resíduos compostáveis coletados no distrito de Águas Belas (t/dia)	0,0	0,01	0,01	0,04
M1 = Implantar a coleta seletiva de materiais recicláveis no distrito de Boqueirão (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M2 = Implantar a coleta de resíduos compostáveis no distrito de Boqueirão (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M3 = Quantidade de materiais recicláveis coletados no distrito de Boqueirão (t/dia)	0,0	0,00	0,01	0,02
M4 = Quantidade de resíduos compostáveis coletados no distrito de Boqueirão (t/dia)	0,0	0,01	0,01	0,04
M1 = Implantar a coleta seletiva de materiais recicláveis no distrito de Domingos da Costa (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M2 = Implantar a coleta de resíduos compostáveis no distrito de Domingos da Costa (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M3 = Quantidade de materiais recicláveis coletados no distrito de Domingos da Costa (t/dia)	0,0	0,00	0,00	0,01
M4 = Quantidade de resíduos compostáveis coletados no distrito de Domingos da Costa (t/dia)	0,0	0,00	0,01	0,02
M1 = Implantar a coleta seletiva de materiais recicláveis no distrito de Guia (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M2 = Implantar a coleta de resíduos compostáveis no distrito de Guia (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M3 = Quantidade de materiais recicláveis coletados no distrito de Guia (t/dia)	0,0	0,01	0,01	0,03
M4 = Quantidade de resíduos compostáveis coletados no distrito de Guia (t/dia)	0,0	0,01	0,02	0,05


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 11.15 – Metas físicas ligadas ao POMOQS para o setor de resíduos sólidos (Cont. 01).

Metas Físicas	Atual 2015	Curto Prazo 2016-2019	Médio Prazo 2020-2023	Longo Prazo 2024-2035
M1 = Implantar a coleta seletiva de materiais recicláveis no distrito de Ibuçu (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M2 = Implantar a coleta de resíduos compostáveis no distrito de Ibuçu (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M3 = Quantidade de materiais recicláveis coletados no distrito de Ibuçu (t/dia)	0,0	0,00	0,01	0,02
M4 = Quantidade de resíduos compostáveis coletados no distrito de Ibuçu (t/dia)	0,0	0,01	0,01	0,04
M1 = Implantar a coleta seletiva de materiais recicláveis no distrito de Ipiranga (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M2 = Implantar a coleta de resíduos compostáveis no distrito de Ipiranga (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M3 = Quantidade de materiais recicláveis coletados no distrito de Ipiranga (t/dia)	0,0	0,00	0,01	0,02
M4 = Quantidade de resíduos compostáveis coletados no distrito de Ipiranga (t/dia)	0,0	0,01	0,01	0,04
M1 = Implantar a coleta seletiva de materiais recicláveis no distrito de Jacampari (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M2 = Implantar a coleta de resíduos compostáveis no distrito de Jacampari (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M3 = Quantidade de materiais recicláveis coletados no distrito de Jacampari (t/dia)	0,0	0,00	0,01	0,02
M4 = Quantidade de resíduos compostáveis coletados no distrito de Jacampari (t/dia)	0,0	0,01	0,01	0,03
M1 = Implantar a coleta seletiva de materiais recicláveis no distrito de Massapê dos Paes (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M2 = Implantar a coleta de resíduos compostáveis no distrito de Massapê dos Paes (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M3 = Quantidade de materiais recicláveis coletados no distrito de Massapê dos Paes (t/dia)	0,0	0,00	0,01	0,03
M4 = Quantidade de resíduos compostáveis coletados no distrito de Massapê dos Paes (t/dia)	0,0	0,01	0,02	0,04


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 11.16 – Metas físicas ligadas ao POMOQS para o setor de resíduos sólidos (Cont. 02).

Metas Físicas	Atual 2015	Curto Prazo 2016-2019	Médio Prazo 2020-2023	Longo Prazo 2024-2035
M1 = Implantar a coleta seletiva de materiais recicláveis no distrito de Olho D'Água do Bezerril (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M2 = Implantar a coleta de resíduos compostáveis no distrito de Olho D'Água do Bezerril (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M3 = Quantidade de materiais recicláveis coletados no distrito de Olho D'Água do Bezerril (t/dia)	0,0	0,00	0,01	0,02
M4 = Quantidade de resíduos compostáveis coletados no distrito de Olho D'Água do Bezerril (t/dia)	0,0	0,01	0,01	0,03
M1 = Implantar a coleta seletiva de materiais recicláveis no distrito de Olho d'Água dos Facundos (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M2 = Implantar a coleta de resíduos compostáveis no distrito de Olho d'Água dos Facundos (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M3 = Quantidade de materiais recicláveis coletados no distrito de Olho d'Água dos Facundos (t/dia)	0,0	0,00	0,00	0,01
M4 = Quantidade de resíduos compostáveis coletados no distrito de Olho d'Água dos Facundos (t/dia)	0,0	0,00	0,01	0,01
M1 = Implantar a coleta seletiva de materiais recicláveis no distrito de Poço da Pedra (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M2 = Implantar a coleta de resíduos compostáveis no distrito de Poço da Pedra (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M3 = Quantidade de materiais recicláveis coletados no distrito de Poço da Pedra (t/dia)	0,0	0,00	0,01	0,02
M4 = Quantidade de resíduos compostáveis coletados no distrito de Poço da Pedra (t/dia)	0,0	0,00	0,01	0,02
M1 = Implantar a coleta seletiva de materiais recicláveis no distrito de Várzea da Ipueira (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M2 = Implantar a coleta de resíduos compostáveis no distrito de Várzea da Ipueira (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M3 = Quantidade de materiais recicláveis coletados no distrito de Várzea da Ipueira (t/dia)	0,0	0,00	0,01	0,02
M4 = Quantidade de resíduos compostáveis coletados no distrito de Várzea da Ipueira (t/dia)	0,0	0,00	0,01	0,02
M1 = Implantar a coleta seletiva de materiais recicláveis na zona rural de Boa Viagem (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M2 = Implantar a coleta de resíduos compostáveis na zona rural de Boa Viagem (%)	0,0	10,0	20,0	50,0
M3 = Quantidade de materiais recicláveis coletados na zona rural de Boa Viagem (t/dia)	0,0	0,14	0,55	3,46
M4 = Quantidade de resíduos compostáveis coletados na zona rural de Boa Viagem (t/dia)	0,0	0,23	0,90	5,63
M1 = Implantar Aterro Sanitário no Município de Boa Viagem (unid)	0	1	0	0
M2 = Implantar unidades de triagem e compostagem no município de Boa Viagem (unid)	0	0	1	0
M3 = Aterro de RCD no município de Boa Viagem (unid)	0	0	1	0
M4 = Implantar Postos de Entrega Voluntárias (PEV's)	0	3	0	0
M5 = Implantar cooperativas de catadores no município de Boa Viagem (unid)	0	1	0	0
M6 = Elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (unid)	0	1	0	0

Fonte: Conduto Engenharia (2015).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



11.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

Quadro 11.17 – Metas físicas ligadas ao PUB para o setor de drenagem.

Metas Físicas	Atual 2015	Curto Prazo 2016-2019	Médio Prazo 2020-2023	Longo Prazo 2024-2035
M1 = Percentual da área urbana da sede de Boa Viagem coberta com sistema de microdrenagem (%)	0,0	0,0	29,0	100,0
M2 = População da zona urbana da sede de Boa Viagem atendida com sistema de microdrenagem (hab.)	0	0	6.889	25.163
M3 = Área da zona urbana da sede de Boa Viagem coberta com sistema de microdrenagem (km²)	0,00	0,00	3,26	11,92
M1 = Percentual da área urbana do distrito de Águas Belas coberta com sistema de microdrenagem (%)	0,0	0,0	0,0	100,0
M2 = População da zona urbana do distrito de Águas Belas atendida com sistema de microdrenagem (hab.)	0	0	0	398
M3 = Área da zona urbana do distrito de Águas Belas coberta com sistema de microdrenagem (km²)	0,00	0,00	0,00	0,39
M1 = Percentual da área urbana do distrito de Boqueirão coberta com sistema de microdrenagem (%)	0,0	0,0	0,0	100,0
M2 = População da zona urbana do distrito de Boqueirão atendida com sistema de microdrenagem (hab.)	0	0	0	394
M3 = Área da zona urbana do distrito de Boqueirão coberta com sistema de microdrenagem (km²)	0,00	0,00	0,00	0,17
M1 = Percentual da área urbana do distrito de Domingos da Costa coberta com sistema de microdrenagem (%)	0,0	0,0	0,0	100,0
M2 = População da zona urbana do distrito de Domingos da Costa atendida com sistema de microdrenagem (hab.)	0	0	0	207
M3 = Área da zona urbana do distrito de Domingos da Costa coberta com sistema de microdrenagem (km²)	0,00	0,00	0,00	0,11
M1 = Percentual da área urbana do distrito de Guia coberta com sistema de microdrenagem (%)	0,0	0,0	0,0	100,0
M2 = População da zona urbana do distrito de Guia atendida com sistema de microdrenagem (hab.)	0	0	0	525
M3 = Área da zona urbana do distrito de Guia coberta com sistema de microdrenagem (km²)	0,00	0,00	0,00	0,28
M1 = Percentual da área urbana do distrito de Ibaçu coberta com sistema de microdrenagem (%)	0,0	0,0	0,0	100,0
M2 = População da zona urbana do distrito de Ibaçu atendida com sistema de microdrenagem (hab.)	0	0	0	407
M3 = Área da zona urbana do distrito de Ibaçu coberta com sistema de microdrenagem (km²)	0,00	0,00	0,00	0,28

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

**Quadro 11.18** – Metas físicas ligadas ao PUBS para o setor de drenagem (Cont. 01).

Metas Físicas	Atual 2015	Curto Prazo 2016-2019	Médio Prazo 2020-2023	Longo Prazo 2024-2035
M1 = Percentual da área urbana do distrito de Ipiranga coberta com sistema de microdrenagem (%)	0,0	0,0	0,0	100,0
M2 = População da zona urbana do distrito de Ipiranga atendida com sistema de microdrenagem (hab.)	0	0	0	392
M3 = Área da zona urbana do distrito de Ipiranga coberta com sistema de microdrenagem (km²)	0,00	0,00	0,00	0,28
M1 = Percentual da área urbana do distrito de Jacampari coberta com sistema de microdrenagem (%)	0,0	0,0	0,0	100,0
M2 = População da zona urbana do distrito de Jacampari atendida com sistema de microdrenagem (hab.)	0	0	0	326
M3 = Área da zona urbana do distrito de Jacampari coberta com sistema de microdrenagem (km²)	0,00	0,00	0,00	0,05
M1 = Percentual da área urbana do distrito de Massapê dos Paes coberta com sistema de microdrenagem (%)	0,0	0,0	0,0	100,0
M2 = População da zona urbana do distrito de Massapê dos Paes atendida com sistema de microdrenagem (hab.)	0	0	0	434
M3 = Área da zona urbana do distrito de Massapê dos Paes coberta com sistema de microdrenagem (km²)	0,00	0,00	0,00	0,21
M1 = Percentual da área urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril coberta com sistema de microdrenagem (%)	0,0	0,0	0,0	100,0
M2 = População da zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril atendida com sistema de microdrenagem (hab.)	0	0	0	355
M3 = Área da zona urbana do distrito de Olho D'Água do Bezerril coberta com sistema de microdrenagem (km²)	0,00	0,00	0,00	0,24
M1 = Percentual da área urbana do distrito de Olho d'Água dos Facundos coberta com sistema de microdrenagem (%)	0,0	0,0	0,0	100,0
M2 = População da zona urbana do distrito de Olho d'Água dos Facundos atendida com sistema de microdrenagem (hab.)	0	0	0	151
M3 = Área da zona urbana do distrito de Olho d'Água dos Facundos coberta com sistema de microdrenagem (km²)	0,00	0,00	0,00	0,24
M1 = Percentual da área urbana do distrito de Poço da Pedra coberta com sistema de microdrenagem (%)	0,0	0,0	0,0	100,0
M2 = População da zona urbana do distrito de Poço da Pedra atendida com sistema de microdrenagem (hab.)	0	0	0	255
M3 = Área da zona urbana do distrito de Poço da Pedra coberta com sistema de microdrenagem (km²)	0,00	0,00	0,00	0,24
M1 = Percentual da área urbana do distrito de Várzea da Ipueira coberta com sistema de microdrenagem (%)	0,0	0,0	0,0	100,0
M2 = População da zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira atendida com sistema de microdrenagem (hab.)	0	0	0	255
M3 = Área da zona urbana do distrito de Várzea da Ipueira coberta com sistema de microdrenagem (km²)	0,00	0,00	0,00	0,07

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Quadro 11.19 – Metas físicas ligadas ao POMOQS para o setor de drenagem.

Metas Físicas	Atual 2015	Curto Prazo 2016-2019	Médio Prazo 2020-2023	Longo Prazo 2024-2035
M1 = Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Boa Viagem	0	1	0	0
M2 = Contratação de Empresa para Levantamento e cadastro da população residente nas áreas de risco	0	1	0	0
M3 = Recomposição da mata ciliar de áreas afetadas (%)	0,0	25,0	50,0	100,0
M4 = Dragagem dos principais rios responsáveis pela macrodrenagem no município (%)	0,0	10,0	30,0	60,0

Fonte: Consducto Engenharia (2015).


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.ª Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



12. PROPOSTA DE ARRANJO ALTERNATIVO OU READEQUAÇÃO DO MODELO DE ORGANIZAÇÃO ATUANTE NO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO

De acordo com a Lei Federal nº. 11.445/07 um dos objetivos da Política Nacional de Saneamento Básico é “promover o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos contemplados às especificidades locais”.

A **Figura 12.1** indica os agentes relacionados à Política Nacional de Saneamento Básico, incluindo os Ministérios do Meio Ambiente, das Cidades, da Saúde e da Integração Nacional e os seus respectivos Órgãos Vinculados: Agência Nacional de Águas (ANA), Secretaria das Cidades, Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) e Departamento Nacional de Obras Contra Secas (DNOCS).

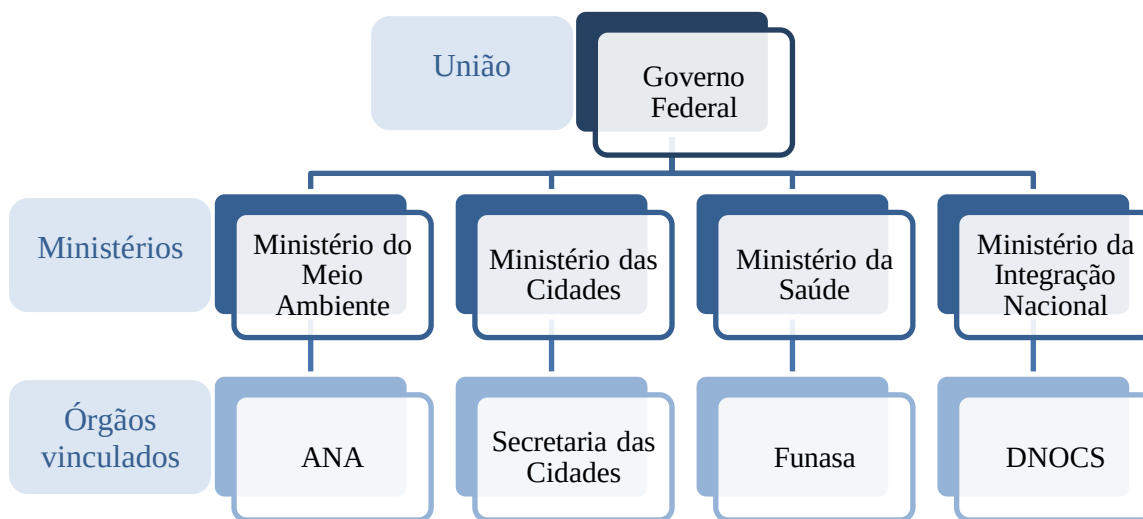


Figura 12.1 – Agentes relacionados à Política Nacional de Saneamento Básico.

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

A articulação entre os Ministérios visa uma maior eficiência no alcance dos resultados, principalmente no que diz respeito à qualidade de vida. É impossível dissociar o Saneamento Básico da saúde, das obras de infraestrutura urbana, da preservação dos recursos naturais e dos

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



projetos de integração nacional. Desta forma, destaca-se a missão de cada órgão possibilitando a compreensão da importância de cada um dentro da Política Nacional do Saneamento Básico.

O **Ministério do Meio Ambiente** que tem como missão promover a adoção de princípios e estratégias para o conhecimento, a proteção e a recuperação do meio ambiente, o uso sustentável dos recursos naturais, a valorização dos serviços ambientais e a inserção do desenvolvimento sustentável na formulação e na implementação de políticas públicas, de forma transversal e compartilhada, participativa e democrática, em todos os níveis e instâncias de governo e sociedade.

O **Ministério das Cidades** reforça a orientação de descentralização e fortalecimento dos municípios definida na Constituição Federal de 1988 e cumpre um papel fundamental na política urbana e nas políticas setoriais de habitação, saneamento e transporte.

O **Ministério da Saúde** tem a função de oferecer condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde da população, reduzindo as enfermidades, controlando as doenças endêmicas e parasitárias e melhorando a vigilância à saúde, dando, assim, mais qualidade de vida ao brasileiro.

O **Ministério da Integração Nacional**, sendo-lhe atribuídas as competências relativas aos programas e projetos de integração regional; desenvolvimento urbano; relação com estados e municípios; irrigação e defesa civil.

Dentre os órgãos vinculados aos Ministérios citados acima, destaca-se:

A **Agência Nacional de Águas (ANA)** tem como missão implementar e coordenar a gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos e regular o acesso à água, promovendo o seu uso sustentável em benefício da atual e das futuras gerações.

A **Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA)** visa assegurar à população os direitos humanos fundamentais de acesso à água potável em qualidade e quantidade

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.ª Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



suficientes, e a vida em ambiente salubre nas cidades e no campo, segundo os princípios fundamentais da universalidade, equidade e integralidade.

A **Fundação Nacional de Saúde (FUNASA)**, órgão executivo do Ministério da Saúde, é uma das instituições do Governo Federal responsável em promover a inclusão social por meio de ações de saneamento para prevenção e controle de doenças.

O **Departamento de Obras Contra as Secas (DNOCS)** tem por finalidade executar a política do Governo Federal, no que se refere ao beneficiamento de áreas e obras de proteção contra as secas e inundações e subsidiariamente, outros assuntos que lhe sejam cometidos pelo Governo Federal, nos campos do saneamento básico, assistência às populações atingidas por calamidades públicas e cooperação com os Municípios.

No Estado do Ceará, a **Coordenadoria de Saneamento (COSAN)** pertencente à **Secretaria das Cidades** é a responsável pela aplicação da Política Estadual de Saneamento Básico, nos termos da Lei Federal nº. 11.445/07 e do Decreto Federal nº. 7.217/10. A COSAN atua nos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana de manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, sendo o elo entre a Secretaria das Cidades e os municípios do Estado do Ceará.

Por fim a **SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto** que através de concessão opera os sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de diversos municípios do estado, e opera no município de Boa Viagem em alguns distritos, sendo a mesma responsável por operação, manutenção e expansão destes sistemas.

Portanto, o município de Boa Viagem deve intensificar a articulação e integração interinstitucional e legal com a COSAN, visando o seu envolvimento eficaz na execução dos programas, projetos e ações preconizados no PMSB. Adicionalmente, o município deve intensificar a articulação e integração com os órgãos do Estado do Ceará, principalmente aqueles responsáveis pelos setores de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, isto é, a Secretaria

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Estadual de Recursos Hídricos – SRH, a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH e a Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE.

Ressalta-se que são inúmeras as interações que existem entre os diversos órgãos e entidades que fazem parte do setor de saneamento básico, mas pode-se destacar alguns exemplos apresentados no **Quadro 12.1**.

Quadro 12.1 – Articulação entre os agentes envolvidos.

AGENTES ENVOLVIDOS	AÇÕES (EXEMPLOS)
Ministério da Saúde, FUNASA e Municípios.	A FUNASA, órgão executivo do Ministério da Saúde, investe prioritariamente nos municípios até 50 mil habitantes. Exemplo: PAC FUNASA: investimentos para a ampliação e melhorias de sistemas de água, esgoto e resíduos sólidos.
Secretaria das Cidades/COSAN e Municípios	A Secretaria das Cidades, através da COSAN elabora editais e libera recursos referentes a estudos, projetos, obras e serviços de saneamento básico. Exemplos: PMSB Cariri, implantação de aterros sanitários regionalizados consorciados entre os municípios (COMARES).
Prestadora de Serviço responsável pelo setor de Abastecimento de água e esgoto, Municípios e Agência Nacional de Águas (ANA)	As companhias de água e esgoto repassam informações para a ANA realizar um planejamento integrado. Exemplo: Altas da ANA do abastecimento de água que contém diversas informações fornecidas pela Cagece.
Prestadora de Serviço responsável pelo setor de Abastecimento de água e esgoto, Municípios e SEMACE	A SEMACE licencia as atividades potencialmente poluidoras. Exemplos: Estações de Tratamento de Água e Esgoto, Estações Elevatórias e Aterros sanitários.
Prestadora de Serviço responsável pelo setor de Abastecimento de água e esgoto, Municípios, SRH e COGERH.	A SRH concede outorga após a avaliação técnica da COGERH para os mananciais que serão utilizados para abastecer a população dos municípios do estado do Ceará.
Ministério da Integração Nacional e DNOCS	O Ministério da Integração libera recursos através do DNOCS para a implantação de barragens.
Ministério da Integração Nacional, Governo do Estado e Municípios.	O Ministério da Integração libera recursos para obras de macrodrenagem. Exemplo: Obras do Canal do Rio Granjeiro no Crato (apoio financeiro também da Prefeitura e do Governo do Estado do Ceará).
Coordenação Estadual de Defesa Civil (CEDEC) e Municípios	A CEDEC participa de forma gerencial do Plano de Emergência e Contingência do município. A Defesa Civil é responsável por coordenar as ações do plano, por exemplo, no caso de enchentes.

Fonte: Conduto Engenharia (2015).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



No contexto dos vários agentes envolvidos é importante descrever a estruturação da Prefeitura Municipal de Boa Viagem (**Figura 12.2**), assim como algumas funções de suas diversas secretarias.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

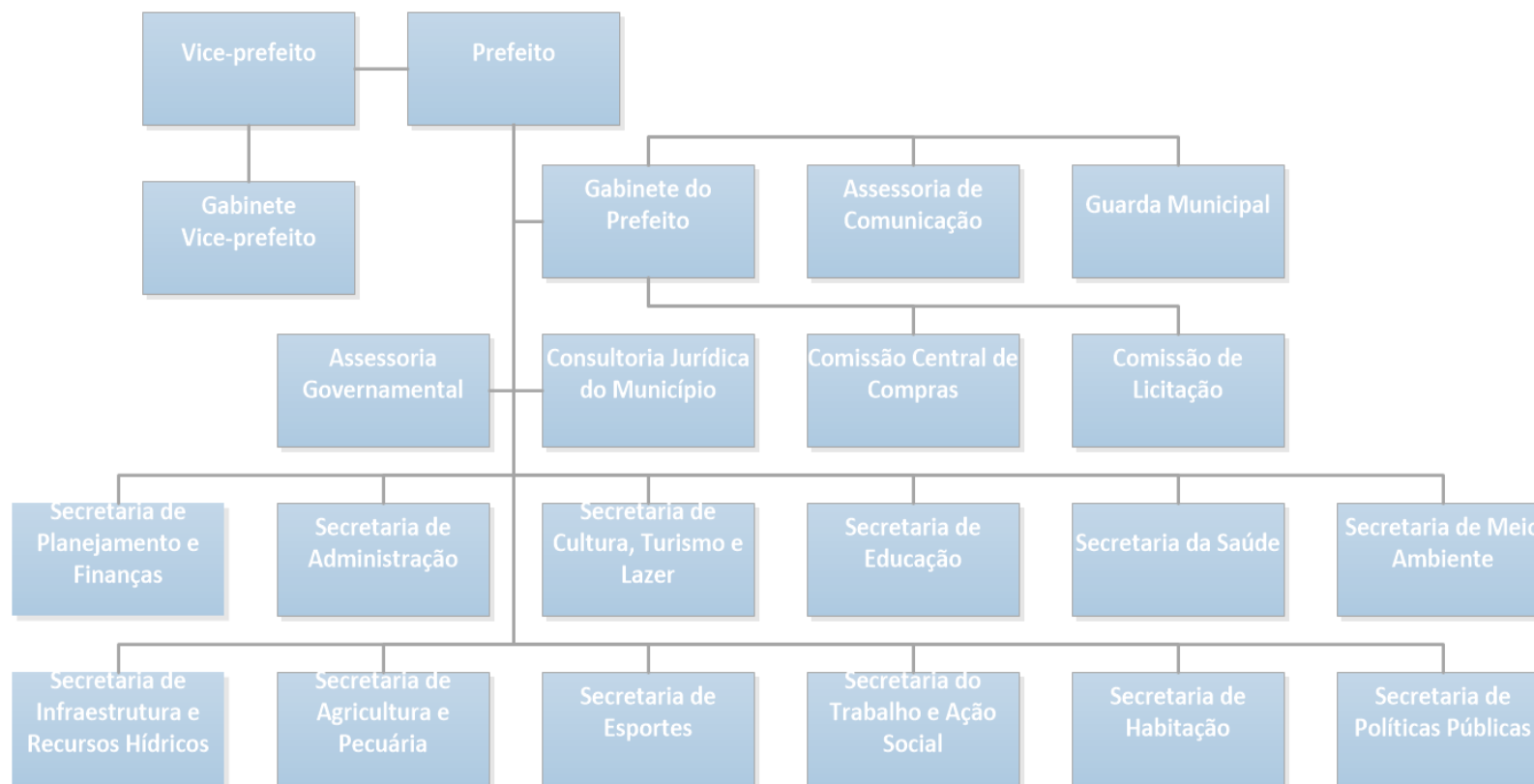
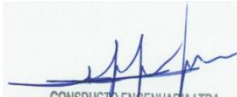


Figura 12.2 – Organograma da Prefeitura Municipal de Boa Viagem.

Fonte: Legislação Municipal nº 898/05;1021/09;1198/14, adaptado pela Coneducto Engenharia (2015).


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



A **Figura 12.3** apresenta as principais secretarias ligadas ao saneamento básico no município de Boa Viagem. No âmbito do PMSB destacam-se a Secretaria de Infraestrutura e Recursos Hídricos, Secretaria de Saúde, Secretaria de Meio Ambiente, secretaria de Habitação e o Conselho Municipal de Saneamento Básico.

Secretaria de Infraestrutura e Recursos Hídricos	• Atuar na execução de obras ligados ao saneamento básico e na operação dos serviços de drenagem urbana; Atua na operação dos sistemas e água, esgoto e limpeza urbana geridos pela prefeitura, assim como na fiscalização dos serviços terceirizados, por exemplo, parte da limpeza urbana.
Secretaria de Saúde	• Implantar e fiscalizar posturas municipais relativas à higiene e à saúde pública..
Secretaria de Meio Ambiente	• Formular políticas e diretrizes de desenvolvimento ambiental para o município; planejar, coordenar e executar políticas, diretrizes e ações que visem à proteção, recuperação, conservação e melhoria da qualidade ambiental
Secretaria de Habitação	• Desenvolver para erradicar núcleos de sub-habitação por meio de projetos de melhorias habitacionais, implantação de infraestruturas básicas, remoção e reassentamento de população residente em áreas de riscos; engajar-se nas atividades pertinentes ao atendimento de situações emergenciais e de calamidade pública conjuntamente com a Defesa Civil.
Conselho Municipal de Saneamento Básico	• Auxiliar o Poder Executivo na formulação da Política Municipal de Saneamento Básico

Figura 12.3 – Principais secretarias do município de Boa Viagem ligadas ao saneamento básico e suas principais atuações dentro dessa área.

Fonte: Fonte: Legislação Municipal nº 898/05;1021/09;1198/14, adaptado pela Consducto Engenharia (2015).

A articulação entre as Secretarias e suas agências ou autarquias vinculadas devem objetivar uma maior interação dos resultados principalmente no que diz respeito à qualidade de vida. É impossível dissociar o Saneamento Básico da saúde, das obras de infraestrutura urbana, da preservação dos recursos naturais e dos projetos de integração nacional. Desta forma, destaca-se a missão de cada órgão possibilitando a compreensão da importância de cada um dentro da Política Municipal do Saneamento Básico, **Tabela 12.1**.

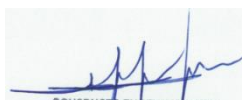

 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 12.1 – Órgãos municipais, secretarias e respectivas responsabilidades.

Órgãos de apoio superior e Assessoramento	Consultoria Jurídica do Município	Representar o Município perante Poder Judiciário e os Ministérios Públicos da União e dos Estados; representar o Município perante entidades, órgão e autoridades administrativas; prestar consultoria jurídica, zelar pelo princípio da legalidade, auxiliar na elaboração de orçamento e prestar contas dos recursos de sua pasta.
	Secretaria de Administração	Propor políticas para as áreas de material, patrimônio, serviços gerais, tecnologia da informação e recursos humanos; cadastramento, tombamento, conservação e reposição dos bens integrantes do patrimônio municipal.
Órgãos de execução instrumental	Secretaria de Planejamento e Finanças	Planejamento econômico, social e administrativo do Município e a coordenação das atividades industriais, comerciais e de serviços; coordenação, acompanhamento e execução dos programas, planos e projetos da Administração Municipal; elaboração, coordenação e controle dos planos municipais de investimento; coordenação de estudos, pesquisas, programas e projetos de obras estruturantes no Município.
	Secretaria de Políticas Públicas	Compete assessorar o prefeito na área administrativa; controlar a publicação das leis, atos oficiais, convênios e contratos; assistir ao prefeito na execução de políticas públicas, programas, projetos e atividades; apoiar e incentivar as atividades desenvolvidas pelas entidades da sociedade civil e movimentos sociais.
Órgãos de atuação programática	Secretaria de Educação	Planeja, coordena e executa a política educacional do município; neste âmbito, pode coordenar programas de educação municipal. Elaborar e executar programas de educação sanitária, em consonância com a secretaria de saúde
	Secretaria de Saúde	Propor e executar políticas de saúde do município; promover vigilância epidemiológica, sanitária, nutricional; implantar e fiscalizar posturas municipais relativas à higiene e à saúde pública.
	Secretaria de Trabalho e Ação Social	Propor políticas que atendam à criança, ao adolescente e ao idoso; planejar, implantar e implementar programas e projetos sociais que contemplem as camadas sociais; apoiar iniciativas da sociedade civil que representem soluções aos problemas sociais; criar condições para minimizar os efeitos das calamidades públicas.
	Secretaria de Infraestrutura e Recursos Hídricos	Propor as políticas de construção e conservação de obras, serviços públicos e gestão dos recursos hídricos; cuidar da organização e expansão das áreas urbanas; zelar pelo cumprimento do código de posturas; executar, direta ou indiretamente, os serviços de limpeza urbana; dotar as áreas urbanas de saneamento básico, energia elétrica e comunicação; inventariar, ordenar e conservar os recursos hídricos necessários ao consumo humano e dessedentação de animais; disciplinar a pesca e utilização da água repassada nos açudes públicos; propor políticas de convivência ecológica nas áreas urbanas.
	Secretaria de Cultura, Turismo e Lazer	Coordenar políticas governamentais na área de turismo, cultura e lazer

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

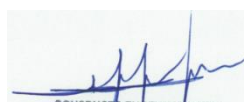


	Secretaria de Esporte	Coordenar a implementação de ações voltadas a permitir à juventude a aquisição de conhecimentos e aptidões, competências que possam constituir base de seu desenvolvimento e exercício de cidadania responsável.
	Secretaria de Meio Ambiente	Formular políticas e diretrizes de desenvolvimento ambiental para o município; planejar, coordenar e executar políticas, diretrizes e ações que visem à proteção, recuperação, conservação e melhoria da qualidade ambiental; elaborar normas técnicas e legais, visando ao estabelecimento de padrões de sustentabilidade ambiental; estimular e realizar o desenvolvimento de estudos e pesquisas de caráter científico, tecnológico, cultural e educativo; garantir participação da comunidade no processo de gestão ambiental; autorizar ou permitir a exploração e a realização de serviços e atividades nas áreas verde do Município, na forma da Lei.
	Secretaria de Agricultura e Pecuária	Promover o desenvolvimento racional da agricultura; estimular à pecuária; propor e executar políticas e ações em sua área de atuação; implementar novas técnicas agrícolas e de produção animal; exercer a vigilância sanitária animal; planejar e coordenar campanhas de promoção da saúde animal.
	Secretaria de Habitação	Assessorar nos assuntos inerentes aos encargos legais e atribuições referentes à política setorial de habitação; diagnosticar, formular e operacionalizar essa política habitacional no âmbito do município; desenvolver projetos e programas, promovendo a qualidade de vida por meio do atendimento a diversas demandas; desenvolver para erradicar núcleos de sub-habitação por meio de projetos de melhorias habitacionais, implantação de infraestruturas básicas, remoção e reassentamento de população residente em áreas de riscos; engajar-se nas atividades pertinentes ao atendimento de situações emergenciais e de calamidade pública conjuntamente com a Defesa Civil.

Fonte: Legislação Municipal nº 898/05;1021/09;1198/14, adaptado pela Consducto Engenharia (2015).

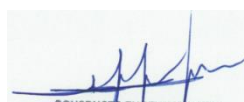
Sugere-se uma possível reestruturação da prefeitura centralizando os serviços relacionados ao Saneamento a fim de melhor executar e gerir as ações relacionadas ao mesmo. Pode-se criar a Secretaria Municipal do Saneamento Básico ou um Departamento na Secretaria de Infraestrutura e Recursos Hídricos cujas funções seriam, por exemplo:

- ✓ Coordenar e definir a elaboração das políticas de saneamento básico;
- ✓ Coordenar as ações transversais em saneamento básico como Programa de Educação Ambiental e Sanitária, Programa de Inclusão Social dos catadores, Gestão Ambiental etc.
- ✓ Especificar serviços e obras de engenharia e limpeza urbana. Atualmente tais funções são da Secretaria de Planejamento Urbano e Ambiental;


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



- ✓ Ser a responsável pela gestão e fiscalização dos serviços de saneamento básico;
- ✓ Coordenar a implantação dos sistemas individuais de água e esgoto;
- ✓ Realizar a operação dos sistemas individuais de água e esgoto;
- ✓ Realizar os serviços de manutenção, urbanização, manutenção de praças e cemitérios; realizar a poda, plantio de árvores, roçadas, capinação das áreas públicas do município. Funções desempenhadas atualmente pela Secretaria de Infraestrutura.
- ✓ Fiscalizar as concessões e a prestação de serviços de coleta de lixo, limpeza urbana, abastecimento de água e esgotamento sanitário. Função atualmente exercida pela Secretaria de Patrimônio, Serviços Públicos e Transporte.
- ✓ O estudo, planejamento, construção e operação de obras de infraestrutura de recursos hídricos, bem como a operação e manutenção de estruturas hidráulicas, compreendendo drenagem, erosão urbana e controle de enchentes.
- ✓ Monitorar os indicadores de Saneamento Básico, tais como índice de atendimento, índice de hidrometração, índice de adesão da população a rede e de coleta seletiva.



CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



13. ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO DAS POLÍTICAS, PROGRAMAS E PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO

13.1. Saneamento Básico

A **Tabela 13.1** mostra os programas, projetos e ações ligados ao município disponíveis no *site* governo transparente.

Tabela 13.1 – Programas ligados ao Saneamento Básico.

Programa	2013		2014		2015	
	Autorizado (R\$)	Pago (%)	Autorizado (R\$)	Pago (%)	Autorizado (R\$)	Pago (%)
Assistência a Comunidades Carentes	516.085,60	82,55	462.331,03	92,09	204.954,44	98,93
Assistência Social Geral	983.017,12	87,15	2.206.733,82	85,77	2.626.129,49	92,32
Programa de Ações Básicas de Saúde	3.980.117,07	97,34	5.359.629,02	95,90	5.402.777,41	97,07
Assistência Farmacêutica	159.603,38	74,88	157.460,76	100,00	139.965,12	100,00
Vigilância Epidemiológica	360.266,13	100,00	418.357,23	99,40	548.565,81	100,00
Planejamento e Estruturação urbana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vias e Logradouros urbanos	328.189,80	50,38	1.017.347,41	100,00	0,00	0,00
Infraestrutura e Serviços de Praças, parques e Jardins	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Serviços Gerais de Utilidade Pública	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Melhorias nas Condições de Habitações Urbanas	0,00	0,00	32.231,00	100,00	76.315,20	100,00
Saneamento Geral da Zona Urbana	0,00	0,00	281.999,19	100,00	801.731,82	100,00
Proteção e preservação ambiental	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Melhoria de Qualidade de Meio Ambiente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fortalecimento da Infraestrutura Hídrica	0,00	0,00	–	–	–	–
Amparo ao pequeno produtor Agrícola	0	0,00	474.605,51	97,96	471.551,47	98,99
Estradas Vicinais	951.583,05	95,07	104.811,36	100,00	164.392,38	100,00
Abastecimento d'água da Zona Urbana	–	–	0,00	0,00	0,00	0,00
Extensão Rural	–	–	0,00	0,00	0,00	0,00
Programa de Municipalização do Trânsito	–	–	261.186,10	99,76	333.968,30	100,00

Fonte: Portal da Transparência (2016).

CONSTRUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



13.2. Saúde

Conforme a Lei Orçamentária Anual do município, **Tabela 13.2**, dentro da Secretaria de Saúde, há projetos para realização de campanha e emissão de informativos, programas de ações básicas de saúde e vigilância epidemiológica. Esses projetos representam 5% do orçamento da referida secretaria. Na Secretaria de Trabalho e Assistência Social, há projeto de assistência comunitária, o qual representa 30% do orçamento da secretaria.

Os programas da Secretaria de Infraestrutura e Recursos Hídricos relacionados mais diretamente ao saneamento representam 27% do orçamento da secretaria. Busca-se a realização de parcerias entre as supracitadas secretarias para a realização de projetos de educação ambiental a fim de sensibilizar a população.

Tabela 13.2 – Programas ligados ao Saneamento Básico.

Secretaria	Especificação	Projeto	Atividade	Total
SAAE	Saneamento (Total)	R\$ 310.000,00	R\$ 2.346.000,00	R\$ 2.656.000,00
	Administração Geral	R\$ 310.000,00	R\$ 792.000,00	R\$ 1.102.000,00
	Administração Geral	R\$ 310.000,00	R\$ 792.000,00	R\$ 1.102.000,00
	Construção, ampliação, reforma SAAE	R\$ 310.000,00		
	Manutenção dos Serviços Administrativos		R\$ 792.000,00	R\$ 792.000,00
	Saneamento Básico Urbano		R\$ 1.554.000,00	
	Abastecimento de Água da zona Urbana		R\$ 1.554.000,00	
	Operação e Manutenção do SAA e SES		R\$ 1.554.000,00	
Secretaria de Agricultura e Pecuária	Agricultura (Total)	R\$ 370.000,00	R\$ 479.500,00	R\$ 849.500,00
	Abastecimento	R\$ 370.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 395.000,00
Infraestrutura e recursos hídricos	Total (Total)	R\$ 2.790.000,00	R\$ 5.192.400,00	R\$ 7.982.400,00
	Infraestrutura urbana	R\$ 560.000,00	R\$ 0,00	R\$ 560.000,00
	Serviços Urbanos (conservação e limpeza de logradouros)	R\$ 0,00	R\$ 447.900,00	R\$ 447.900,00
	Habitação	R\$ 150.000,00	R\$ 0,00	R\$ 150.000,00

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



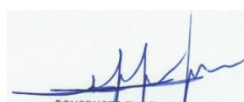
	Saneamento (kits sanitários e implantar SES)	R\$ 580.000,00	R\$ 0,00	R\$ 580.000,00
	Gestão Ambiental	R\$ 560.000,00		
	Transporte (rodoviário e ampliação)	R\$ 200.000,00	R\$ 0,00	R\$ 200.000,00
	Estradas Vicinais	R\$ 190.000,00	R\$ 0,00	R\$ 190.000,00
Infraestrutura e recursos hídricos (Fundo de habitação e Interesse Social)	Melhoria do sistema habitacional da pop de baixa renda através da construção de casas, implantação do saneamento básico, infraestrutura e equipamentos urbanos	R\$ 560.000,00	R\$ 0,00	R\$ 560.000,00
Meio Ambiente	Gestão ambiental (Total)	R\$ 0,00	R\$ 174.000,00	R\$ 174.000,00
	Preservação e conservação ambiental	R\$ 0,00	R\$ 168.000,00	R\$ 168.000,00
	Controle ambiental	R\$ 0,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00
Habitação	Habitação	R\$ 0,00	R\$ 134.000,00	R\$ 134.000,00
Saúde	Saúde (Total)	R\$ 2.066.180,00	R\$ 7.188.890,00	R\$ 9.185.070,00
	Realização de Campanha e emissão de informativos	R\$ 0,00	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00
	Programa de ações básicas de saúde	R\$ 0,00	R\$ 124.000,00	R\$ 124.000,00
	Vigilância epidemiológica	R\$ 0,00	R\$ 364.000,00	R\$ 364.000,00
Trabalho e assistência social	Assistência social (Total)	R\$ 280.000,00	R\$ 4.949.700,00	R\$ 5.274.700,00
	Assistência comunitária	R\$ 0,00	R\$ 1.544.490,00	R\$ 1.544.490,00

Fonte: LOA de Boa Viagem (2015).

13.3. Educação

No Plano de Ação do Centro de Referência da Assistência Social – CRAS I consta o norteamento necessário para a execução dos serviços de convivência e fortalecimento de vínculos. São realizadas ações metodológicas, por exemplo atividades comunitárias, campanhas socioeducativas e mobilização para a cidadania.

São desenvolvidas oficinas e atividades, como roda de conversa sobre a preservação do meio ambiente e a necessidade de higiene e saúde da família, além de oficinas com material reciclável.


 CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Também são apresentados filmes educativos sobre o meio ambiente, com o objetivo de ressaltar a preservação ambiental como uma missão fundamental desde a infância, mostrando a reciclagem e o uso consciente da água, através de uma linguagem acessível as crianças. Também é realizada visita à Estação de Tratamento de Água (ETA) e teatro de fantoches sobre a importância da água.

Para pré-adolescentes, são realizadas feiras ambientais e discussões apresentando os benefícios individuais e coletivos a médio e longo prazo de atitudes que mostrem a consciência ecológica.

O SCFV organiza-se de modo a ampliar as trocas culturais e de vivências, desenvolvendo o sentimento de pertença e de identidade, fortalecendo vínculos familiares e incentivando a socialização e a convivência comunitária.

Além disso, a prefeitura promove datas de mobilização, por exemplo o dia de Mobilização Social do Projeto Sanear, a qual tem como principal objetivo conscientizar as famílias sobre o Projeto de Esgotamento Sanitário.

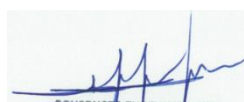
Outro projeto de interesse ambiental desenvolvido em Boa Viagem é o “Água pra que te quero” que conta com o apoio institucional da SEMACE. Este tem como objetivo realizar uma documentação fotográfica em bacias hidrográficas do Ceará, num contraponto entre práticas positivas e negativas do uso da água no cotidiano urbano e rural. Também pretende estimular e difundir a arte fotográfica como exercício de sensibilização, reflexão e estética através de ações de animação cultural, com exposição fotográfica, conversa sobre fotografia e sua relação com a água, além de caminhada fotográfica nos municípios participantes.

Também é possível solicitar junto à SEMACE, cursos relacionados à educação ambiental. No ano de 2010, juntamente com outros 82 municípios, o município de Boa Viagem foi atendido pelo curso de Capacitação para Agentes Multiplicadores em Educação Ambiental.

De acordo com informações da Secretaria de Educação não há na secretaria programa específico relacionado à educação ambiental, todavia esta é inserida na educação dos alunos assim como determina a Lei Federal nº 9.795/99. A educação ambiental é desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE




CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



14. INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS SETORIAIS E GERAIS

14.1. Introdução

Na busca da universalização, a regulação pode exercer vários papéis. Um deles é fazer cumprir, por meio das políticas regulatórias, as macrodefinições estabelecidas nas políticas públicas setoriais decididas no âmbito dos poderes executivo e legislativo. Outro papel seria desenvolver mecanismos que incentivem a obtenção de eficiência das empresas prestadoras de serviço, pois, desse modo, mais recursos poderão ser canalizados para a expansão da infraestrutura. Além disso, a regulação proporciona ambiente mais estável para realização de investimentos públicos e privados no setor.

Assim, a regulação tem, como finalidade, proteger o interesse público, com vistas ao atendimento dos princípios e condução das políticas públicas. Ela pode ser entendida como a intervenção do Estado nas ordens social e econômica, com o objetivo de se alcançar eficiência e equidade, traduzidas como a universalização na provisão de serviços públicos de natureza essencial, tanto por parte de prestadores de serviços estatais quanto privados. O Termo de Referência inclusive solicita indicar os instrumentos regulatórios setoriais e gerais a serem utilizados, os quais serão abordados no presente capítulo.

Segundo o item IV do Art. 2º do Decreto Federal nº 7.217/2010, define-se entidade de regulação, entidade reguladora ou regulador: agência reguladora, consórcio público de regulação, autoridade regulatória, ente regulador, ou qualquer outro órgão ou entidade de direito público que possua competências próprias de natureza regulatória, independência decisória e não acumule funções de prestador dos serviços regulados. Sendo uma definição bastante ampla, é importante destacar que as agências reguladoras são normalmente as que desempenham as atividades de regulação.

Uma agência reguladora é instituída como autarquia especial, criada por lei, com personalidade jurídica, patrimônio e receita própria para executar atividades típicas da Administração Pública, que requeiram, para seu melhor funcionamento, gestão administrativa e financeira descentralizada.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



As agências reguladoras atuam tanto na fiscalização direta do serviço prestado, quanto no controle tarifário, assumindo assim o papel de mediadoras entre as concessionárias responsáveis pelos serviços e os usuários.

Considerando os termos do Art. 23, §1º da Lei Federal nº 11.445/2007, abaixo descrito, existem 3 (três) formas de regulação da prestação dos serviços de saneamento básico, a saber: **agência estadual, agência municipal e agência intermunicipal.**

§ 1º A regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares (municípios) a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

A seguir são descritas as características gerais dos modelos predominantes de agências reguladoras de saneamento, estaduais (item 3.2), municipais (item 3.3) e intermunicipais (item 3.4), para em seguida, apresentar-se uma proposição de modelagem de regulação para o município de Boa Viagem.

A Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece a regulação como condição vinculante à validade dos contratos de prestação dos serviços de água e esgoto, a qual deverá ser realizada em atendimento aos seguintes princípios:

- I. Independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;
- II. Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

Constituem, ainda, objetivos da regulação definidos no Art. 22 da Lei Federal nº 11.445/2007 e no Art. 27 do Decreto Federal nº 7.217/2010:

- I. Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- II. Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- III. Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
- IV. Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Segundo o Art. 23 da Lei Federal nº 11.445/2007, a entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

- I. Padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
- II. Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
- III. As metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
- IV. Regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
- V. Medição, faturamento e cobrança de serviços;
- VI. Monitoramento dos custos;
- VII. Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- VIII. Plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
- IX. Subsídios tarifários e não tarifários;
- X. Padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;
- XI. Medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento;

Desta forma, diante das diretrizes e objetivos da Lei Federal nº 11.445/2007 e da importância que a regulação pode representar para a melhoria e o desenvolvimento do setor de saneamento básico, é necessário que os instrumentos de execução da regulação – as agências reguladoras – sejam modelados com base nas seguintes características:

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- Quadro dirigente, com previsão de mandatos, requisitos técnicos bem definidos para sua seleção e poder de decisão não questionável por outras instâncias do poder executivo;
- Financiamento da atividade de regulação por meio de taxas de regulação pagas pelos prestadores dos serviços, evitando a dependência de recursos do orçamento fiscal do titular dos serviços;
- Quadro de pessoal próprio, selecionado por concurso público;
- Cargos do corpo gerencial (gerentes, coordenadores etc.), de exclusividade do quadro de pessoal próprio, selecionado por critérios técnicos;
- Existência de normas que estabeleçam separação entre as atribuições da agência e as do prestador de serviços.

No tocante aos Planos de Saneamento Básico, a interface entre a regulação e o planejamento é explicitada no parágrafo único do Art. 20 da Lei Federal nº 11.445/2007, que define as atribuições específicas da entidade reguladora quanto aos planos:

Art. 20.

Parágrafo único. Incumbe à entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços a verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

Esta interface está reforçada no Art. 27 do Decreto Federal nº 7.217 de 21 de junho de 2010:

Art. 27. São objetivos da regulação:

II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

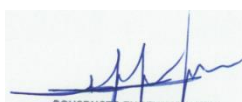
14.2. Agências Estaduais de Regulação

CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



O Estado do Ceará dispõe de uma agência reguladora dotada das características definidas no marco regulatório nacional, a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará – ARCE, criada por meio da Lei Estadual nº 12.786, de 30 de Dezembro de 1997. A ARCE é classificada como uma Agência Multissetorial, com competências para a regulação técnica e econômica dos serviços públicos dos seguintes setores: Distribuição de Gás Canalizado e de Transporte Intermunicipal de Passageiros, delegados diretamente pelo Estado do Ceará; Distribuição de Energia Elétrica por meio da Delegação da ANEEL; e Saneamento Básico, conforme o Art. 4º da Lei Estadual nº 14.394, de 7 de julho de 2009.

A estrutura organizacional da ARCE pode ser visualizada através do organograma apresentado na **Figura 13.1**, com destaque para as Coordenadorias de Saneamento Básico – CSB e Econômico-Tarifária – CET, e da Ouvidoria da Agência, atualmente responsáveis diretas pela regulação dos municípios operados pela CAGECE. A Coordenadoria de Saneamento Básico é a responsável pelas fiscalizações diretas e indiretas dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. As fiscalizações diretas são auditorias que avaliam o atendimento às condições normativas e contratuais da prestação de serviços tais como qualidade da água, o controle de perdas e a continuidade no abastecimento de água potável por parte da concessionária, tal como a coleta e o tratamento do esgoto, o atendimento comercial prestado, e a questão tarifária, tentando atingir as metas da concessão. Já a fiscalização indireta ocorre por meio de indicadores de desempenho, calculados a partir de informações fornecidas pelo município regulado ou coletadas pela própria ARCE.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

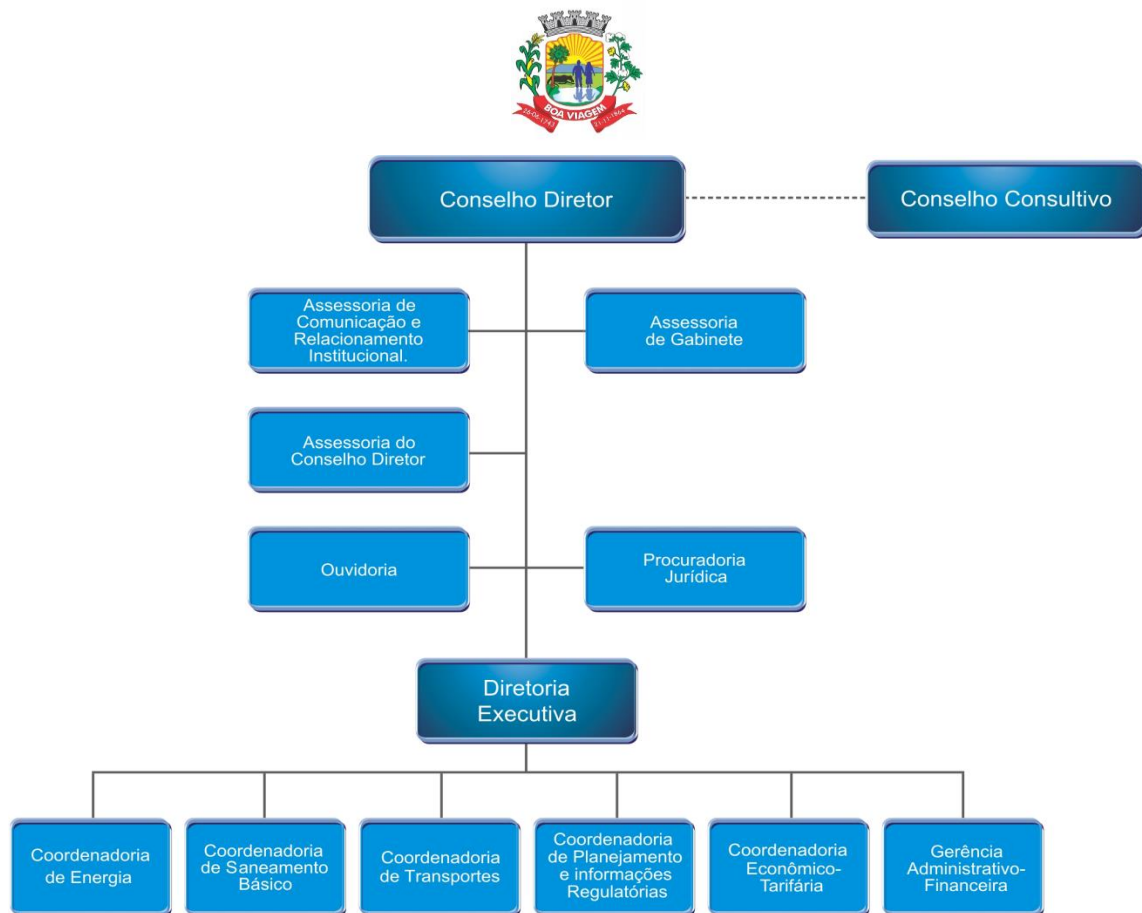
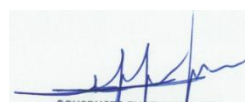


Figura 14.1 – Estrutura organizacional da ARCE - Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará.

Fonte: Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (2012).

Os princípios da independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira, e da transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões, indicados nos incisos do Art. 21 da Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 contemplados no desenho institucional da ARCE, o que contribui para o desenvolvimento da regulação setorial no Estado do Ceará, conforme análise a seguir.

- 1) **Independência Decisória:** O quadro dirigente da ARCE é composto por 3 Conselheiros-Diretores coincidentes, eleitos com mandatos de 4 (quatro) anos, sendo vedada a exoneração por parte do chefe do Poder Executivo. Das decisões do Conselho Diretor, notadamente em matérias regulatórias, não cabe recurso impróprio.
- 2) **Autonomia Administrativa:** Todas as funções comissionadas de coordenação técnica e de assessoria da ARCE são de provimento exclusivo de servidores concursados, e de escolha do próprio quadro dirigente. Tal prerrogativa garante


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



maior estabilidade para a tomada de decisões técnicas e minimiza a possibilidade de interferências políticas, contribuindo, também, para a independência decisória da agência.

- 3) **Autonomia Orçamentária e Financeira:** Os recursos para custeio da regulação no setor de Saneamento Básico são pagos pelos usuários dos serviços por meio de repasses diretos feitos pelo prestador, não havendo, portanto, dependência do tesouro estadual. A fonte de recursos está prevista no Art. 6º da Lei Estadual nº 14.394/2009.
- 4) **Transparência:** Os Relatórios de Fiscalização (RF), bem como os pareceres técnicos, são disponibilizados pelo site institucional (www.arce.ce.gov.br). Esta ação coaduna-se com o § 2º do Art. 26 da Lei Federal nº 11.445/2007, que determina a publicidade dos relatórios, estudos, decisões que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços, na internet.
- 5) **Tecnicidade:** Do quadro de servidores da ARCE, mais de 80% são pós-graduados.
- 6) **Celeridade e Objetividade das Decisões:** As decisões da agência são fundamentadas em um conjunto de resoluções acerca das condições técnicas e econômicas da prestação aos serviços, de acordo com o Art. 23 da Lei Federal nº 11.445/07.

Além de fiscalizar, a ARCE edita instrumentos normativos e realiza atendimento às reclamações dos usuários por meio de sua Ouvidoria, além de proceder à análise dos pleitos de revisão e reajuste de tarifas. O trabalho exercido por esta agência credenciou-a como referência nacional pela Associação Brasileira de Agências de Regulação (ABAR).

É também atribuição da ARCE a definição de tarifas, propiciando a expansão do atendimento e a operação com qualidade e eficiência e, ao mesmo tempo, estabelecer preços acessíveis e compatíveis com a renda dos usuários.

Tem-se, ainda, a Ouvidoria da ARCE, setor encarregado de receber processar e solucionar as reclamações dos usuários relacionadas com a prestação de serviços públicos de energia elétrica, água e esgoto, gás canalizado e transporte intermunicipal de passageiros; desde

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



que exaurida partes em conflito. Desta forma, a Ouvidoria da ARCE proporciona ao usuário do serviço público o direito de questionar, solicitar informações, reclamar, criticar ou elogiar, garantindo a cidadania. Portanto, através de sua ouvidoria, a ARCE tem relevante papel no controle social da prestação dos serviços.

14.3. Agências Municipais de Regulação

Em função da escala, as agências municipais têm sido criadas como setoriais, ou seja, atuam exclusivamente na área de saneamento. Atualmente existem poucas agências reguladoras municipais no Brasil, entre as quais a ACFOR – Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental, que atua em Fortaleza nas áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e limpeza urbana (**Figura 13.2**). Esta possui como Missão: “Servir à sociedade com transparência e mediar os interesses dos usuários, do poder concedente e dos prestadores de serviços públicos de saneamento ambiental, a fim de garantir a excelência desses serviços no município de Fortaleza”. São objetivos da ACFOR:

- ✓ Promover e zelar pela eficiência econômica e técnica dos serviços delegados, submetidos à sua competência regulatória, propiciando condições de regularidade, continuidade, segurança, atualidade, universalidade e modicidade das tarifas;
- ✓ Proteger os usuários contra o abuso do poder econômico que vise à dominação dos mercados, à eliminação da concorrência e ao aumento arbitrário dos lucros;
- ✓ Fixar regras procedimentais claras, inclusive em relação ao estabelecimento, revisão, ajuste e aprovação de tarifas, que permitam a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro dos contratos de concessões e termos de permissões e autorizações de serviços públicos, de acordo com as normas legais e as disposições constantes nos instrumentos de delegação;
- ✓ Atender, através das entidades reguladas, às solicitações razoáveis de serviços necessárias à satisfação das necessidades dos usuários;
- ✓ Promover a estabilidade nas relações entre o poder concedente, entidades reguladas e usuários;

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- ✓ Estimular a expansão e a modernização dos serviços delegados, de modo a buscar a sua universalização e a melhoria dos padrões de qualidade, ressalvada a competência do poder concedente quanto à definição das políticas de investimento;
- ✓ Estimular a livre, ampla e justa competição entre as entidades reguladas, bem como corrigir os efeitos da competição imperfeita;
- ✓ Moderar e dirimir conflitos de interesses relativos ao objeto das concessões, permissões e autorizações reguladas e controladas pela ACFOR;
- ✓ Coibir o exercício ilegal dos serviços concedidos, permitidos e autorizados.

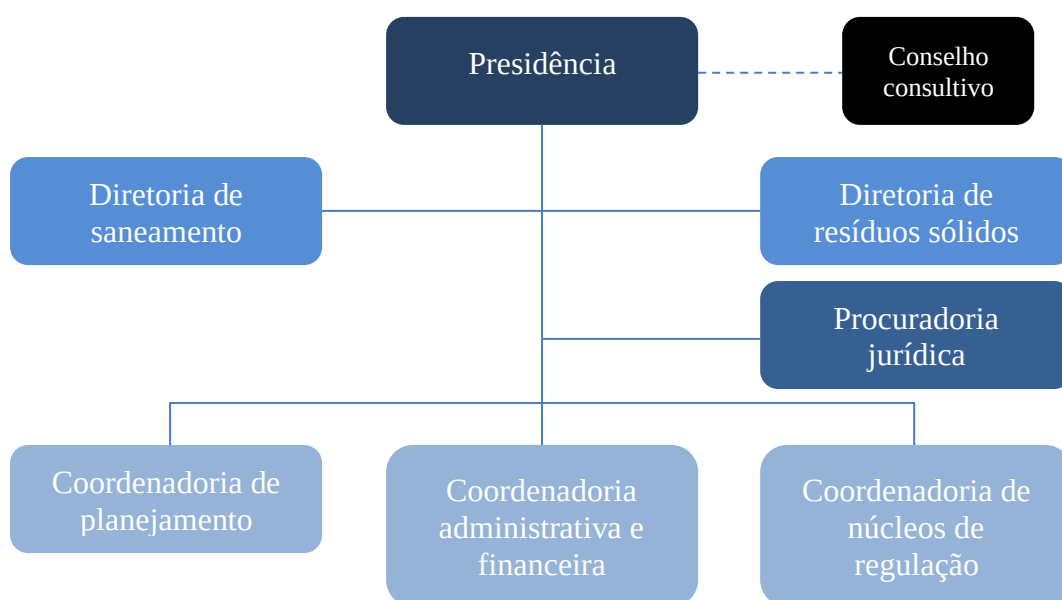
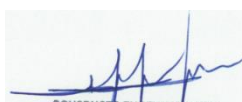


Figura 14.2 – Estrutura organizacional da ACFOR – Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental.

Fonte: Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental de Fortaleza (2012).

É importante destacar que, caso o município opte pela criação de sua própria agência municipal, a mesma deverá ter a sua forma de atuação semelhante à ARCE, com suas especificidades, entre as quais de regular os quatro setores do saneamento básico, e não somente água e esgoto como é o caso da ARCE na atualidade.


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



14.4. Agências Intermunicipais de Regulação

O município de Boa Viagem, como a maioria dos municípios brasileiros, possui limitações financeiras e de recursos técnicos, incluindo pessoal especializado, para a regulação plena por meio de uma Agência de Regulação Municipal. Sendo assim, uma alternativa de regulação para o referido município poderia ser a criação de uma Agência Intermunicipal de Regulação, a qual é detalhada adiante.

Os municípios que também possuam interesses comuns na regulação de seus serviços de saneamento podem constituir uma Agência Intermunicipal de Regulação mediante Consórcio Público. A constituição jurídica do Consórcio deve estar de acordo com a Lei de Consórcios Públicos (Lei Federal nº 11.107), de 6 de abril de 2005, que estabelece a cooperação entre entes federativos que, de forma voluntária, contratam obrigações entre si, para atuar de forma conjunta na realização dos objetivos de interesse comum.

A criação do Consórcio institucionaliza a cooperação entre os municípios, com o objetivo de compartilhar o poder decisório e, também, para que os serviços municipais obtenham as economias de escala necessárias à sua sustentabilidade, com maior qualidade no serviço prestado. O Consórcio apresenta uma estrutura organizacional com dois níveis de atuação: um decisório participativo e outro executivo profissional. A instância máxima no nível decisório é a Assembleia Geral, órgão colegiado composto pelos chefes do Poder Executivo dos Municípios consorciados.

A regulação do setor de saneamento de Boa Viagem e dos municípios consorciados pode ser realizada por uma autarquia intermunicipal de regulação, vinculada ao consórcio para cumprimento de obrigação legal. A Autarquia Intermunicipal teria atuação na elaboração dos instrumentos regulatórios com base no PMSB (planejamento do poder concedente), no desenvolvimento das ações de fiscalização e na aplicação de sanções e penalidades.

A estruturação organizacional dessa Autarquia está apresentada na **Figura 13.3**, sendo dirigida e administrada por uma Diretoria Executiva constituída por um órgão colegiado, formada por número ímpar, igual ou superior a três membros; os membros da diretoria deverão ser selecionados entre pessoas com antecedentes técnicos e profissionais na matéria, designados

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



pelos representantes do Poder Executivo dos municípios consorciados; os membros da diretoria deverão ter dedicação exclusiva na sua função.

Além destes pré-requisitos, a Autarquia deverá ter um órgão superior como um Conselho Deliberativo ou Consultivo, formado por representantes dos Poderes Executivo e Legislativo, de Associação de Consumidores, das empresas prestadoras de serviços públicos. Deverá ainda, contar com uma estrutura de coordenação que incorpore as seguintes funções/atividades:

- Coordenadoria de Saneamento Básico – Regulação;
- Coordenadoria de Administração e Finanças;
- Coordenadoria de Saneamento Básico – Fiscalização;
- Coordenadoria de Apoio Jurídico;
- Coordenadoria de Economia e Tarificação.



Figura 14.3 – Estruturação organizacional da Autarquia Intermunicipal de Regulação.

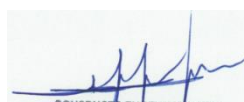
Diante da apresentação resumida dos 3 (três) formatos majoritários de entidades reguladoras, estadual (item 13.2), municipal (item 13.3) e intermunicipal (item 13.4), vale-se ressaltar que atendidos aos princípios da regulação, qualquer tipo de entidade de regulação poderia ter sido selecionado para regular os serviços públicos de saneamento básico. Contudo, o ente regulador escolhido deverá se adequar a regulação de todas as partes componentes do saneamento básico, ou seja, água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem, e não uma parte deles como se observou para a ARCE e ACFOR, ou seja, a entidade reguladora definida deverá se adequar para ter capacidade de regulação nos quatro setores do saneamento básico.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Discutirá sobre a entidade reguladora de Boa Viagem na Conferência Única que será realizada no referido município, evento na qual estarão presentes os representantes do poder público, sociedade civil, Comitê Executivo, Comitê de Coordenação e Delegados do Saneamento Básico. Na Conferência serão levantados elementos importantes constitutivos da consolidação da independência e autonomia da Agência, considerando, entretanto, a realidade do município de Boa Viagem.

Após os devidos esclarecimentos, ficará decidido qual será a entidade reguladora do município de Boa Viagem.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



15. PADRÕES DE POTABILIDADE DA ÁGUA

A Portaria 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Essa portaria se aplica à água destinada ao consumo humano proveniente de sistema e solução alternativa de abastecimento de água (art. 2º).

Vale destacar as Competências dos Municípios:

Art. 12º. Compete às Secretarias de Saúde dos Municípios:

I - exercer a vigilância da qualidade da água em sua área de competência, em articulação com os responsáveis pelo controle da qualidade da água para consumo humano;

II - executar ações estabelecidas no VIGIAGUA, consideradas as peculiaridades regionais e locais, nos termos da legislação do SUS;

III - inspecionar o controle da qualidade da água produzida e distribuída e as práticas operacionais adotadas no sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, notificando seus respectivos responsáveis para sanar a(s) irregularidade(s) identificada(s);

IV - manter articulação com as entidades de regulação quando detectadas falhas relativas à qualidade dos serviços de abastecimento de água, a fim de que sejam adotadas as providências concernentes a sua área de competência;

V - garantir informações à população sobre a qualidade da água para consumo humano e os riscos à saúde associados, de acordo com mecanismos e os instrumentos disciplinados no Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005;

VI - encaminhar ao responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano informações sobre surtos e agravos à saúde relacionados à qualidade da água para consumo humano;

VII - estabelecer mecanismos de comunicação e informação com os responsáveis pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água sobre os resultados das ações de controle realizadas;

VIII - executar as diretrizes de vigilância da qualidade da água para consumo humano definidas no âmbito nacional e estadual;

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



IX - realizar, em parceria com os Estados, nas situações de surto de doença diarreica aguda ou outro agravo de transmissão fecal oral, os seguintes procedimentos:

a) análise microbiológica completa, de modo a apoiar a investigação epidemiológica e a identificação, sempre que possível, do gênero ou espécie de micro-organismos;

b) análise para pesquisa de vírus e protozoários, quando for o caso, ou encaminhamento das amostras para laboratórios de referência nacional quando as amostras clínicas forem confirmadas para esses agentes e os dados epidemiológicos apontarem a água como via de transmissão; e

c) envio das cepas de *Escherichia coli* aos laboratórios de referência nacional para identificação sorológica;

X - cadastrar e autorizar o fornecimento de água tratada, por meio de solução alternativa coletiva, mediante avaliação e aprovação dos documentos exigidos no art. 14 desta Portaria.

Além disso, é importante que o município saiba as responsabilidades do responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano.

Art. 13º. Compete ao responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano:

I - exercer o controle da qualidade da água;

II - garantir a operação e a manutenção das instalações destinadas ao abastecimento de água potável em conformidade com as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e das demais normas pertinentes;

III - manter e controlar a qualidade da água produzida e distribuída, nos termos desta Portaria, por meio de:

a) controle operacional do(s) ponto(s) de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição, quando aplicável;

b) exigência, junto aos fornecedores, do laudo de atendimento dos requisitos de saúde estabelecidos em norma técnica da ABNT para o controle de qualidade dos produtos químicos utilizados no tratamento de água;

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



c) exigência, junto aos fornecedores, do laudo de inocuidade dos materiais utilizados na produção e distribuição que tenham contato com a água;

d) capacitação e atualização técnica de todos os profissionais que atuam de forma direta no fornecimento e controle da qualidade da água para consumo humano; e

e) análises laboratoriais da água, em amostras provenientes das diversas partes dos sistemas e das soluções alternativas coletivas, conforme plano de amostragem estabelecido nesta Portaria;

IV - manter avaliação sistemática do sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base nos seguintes critérios:

a) ocupação da bacia contribuinte ao manancial;

b) histórico das características das águas;

c) características físicas do sistema;

d) práticas operacionais; e

e) na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos Planos de Segurança da Água (PSA) recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) ou definidos em diretrizes vigentes no País;

V - encaminhar à autoridade de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios relatórios das análises dos parâmetros mensais, trimestrais e semestrais com informações sobre o controle da qualidade da água, conforme o modelo estabelecido pela referida autoridade;

VI - fornecer à autoridade de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios os dados de controle da qualidade da água para consumo humano, quando solicitado;

VII - monitorar a qualidade da água no ponto de captação, conforme estabelece o art. 40 desta Portaria;

VIII - comunicar aos órgãos ambientais, aos gestores de recursos hídricos e ao órgão de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios qualquer alteração da qualidade da água no ponto de captação que comprometa a tratabilidade da água para consumo humano;

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



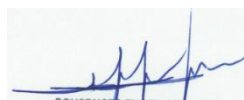
IX - contribuir com os órgãos ambientais e gestores de recursos hídricos, por meio de ações cabíveis para proteção do(s) manancial(ais) de abastecimento(s) e das bacia(s) hidrográfica(s);

X - proporcionar mecanismos para recebimento de reclamações e manter registros atualizados sobre a qualidade da água distribuída, sistematizando-os de forma compreensível aos consumidores e disponibilizando-os para pronto acesso e consulta pública, em atendimento às legislações específicas de defesa do consumidor;

XI - comunicar imediatamente à autoridade de saúde pública municipal e informar adequadamente à população a detecção de qualquer risco à saúde, ocasionado por anomalia operacional no sistema e solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano ou por não conformidade na qualidade da água tratada, adotando-se as medidas previstas no art. 44 desta Portaria; e

XII - assegurar pontos de coleta de água na saída de tratamento e na rede de distribuição, para o controle e a vigilância da qualidade da água.

O padrão de potabilidade é definido no capítulo V e os valores máximos permitidos são mostrados nos anexos I ao X da referida Lei. Ressalta-se a importância de garantir que todos esses padrões sejam atendidos, pois diversas doenças podem ser transmitidas através do uso de água contaminada.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



16.COMPATIBILIZAÇÃO COM PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS

O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) é um instrumento de gestão aprovado em 2006, pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (Resolução CNRH nº 58 de 30 de janeiro de 2006), para fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e a atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – SINGREH.

Há diversos Programas que integram o PNRH, a saber:

- **Programa I – Estudos Estratégicos de Recursos Hídricos:** envolve a realização de estudos estratégicos que subsidiem a construção de uma antevisão e permitam a antecipação de decisões estratégicas, inclusive no que concerne à implementação de modelos institucionais e instrumentos de gestão para os recursos hídricos no país.
- **Programa II - Programa de Desenvolvimento Institucional da GIRH no Brasil:**
- **Programa III - Desenvolvimento e Implementação de Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos:** Em grande medida, o Programa III trata dos instrumentos previstos pela Política Nacional de Recursos Hídricos, ou de temas correlatos cujo desenvolvimento tem o propósito de subsidiar a sua adequada implementação.
- **Programa IV - Desenvolvimento Tecnológico, Capacitação, Comunicação e Difusão de Informações em GIRH:** promovendo interação dos atores sociais com o Plano, conforme definido na estrutura lógica do PNRH.
- **Programa V - Programa de Articulação Inter setorial, Interinstitucional e Intra-institucional da Gestão de Recursos Hídricos:**
- **Programa VI - Programa de Usos Múltiplos e Gestão Integrada de Recursos Hídricos**
- **Programa VII - Programas Setoriais voltados aos Recursos Hídricos**

Foram identificadas 22 ações prioritárias baseadas nos programas existentes, as quais são elencadas na **Tabela 16.1**. Dentre os Programas Temáticos do PPA Federal, cabe destacar o Programa 2026 - Conservação e Gestão dos Recursos Hídricos, que reúne um conjunto de iniciativas que possuem total aderência com as prioridades do PNRH.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 16.1 – Ações prioritizadas, agrupadas em categoria.

Implementação da Política		
Prioridade	Ação	Programa
1	Apoio à criação de Comitês de Bacia e ao fortalecimento dos Comitês já existentes	II
2	Ampliação do Cadastro de Usos e Usuários de Recursos Hídricos.	III
3	Estruturação, ampliação e manutenção da rede hidrometeorológica e da rede hidrogeologia nacional.	III
4	Desenvolvimento do SNIRH e implantação dos Sistemas Estaduais de Informação de Recursos Hídricos, integrados ao SNIRH.	III
5	Elaboração de Planos de Recursos Hídricos.	III
6	Apoio ao enquadramento dos corpos d'água.	III
7	Definição de critérios de outorga para diferentes situações.	III
Implementação da Política		
Prioridade	Prioridade	Programa
8	Implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos nas bacias onde o instrumento for aprovado pelo Comitê de Bacia.	III
9	Fiscalização do uso dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas.	III
Desenvolvimento Institucional		
Prioridade	Ação	Programa
10	Implementação dos Fundos de Recursos Hídricos e identificação de mecanismos que permitam a maior efetividade na aplicação dos recursos financeiros disponíveis no SINGREH.	II
11	Desenvolvimento de processos de suporte à decisão visando à resolução de conflitos pelo uso da água.	III
12	Definição de diretrizes para a introdução do tema das mudanças climáticas nos Planos de Recursos Hídricos.	III
13	Apoio ao desenvolvimento e difusão de tecnologia, incluindo a tecnologia social, para a gestão de recursos hídricos.	IV
14	Desenvolvimento de um plano de comunicação social e de difusão de informações para o SINGREH	IV
15	Desenvolvimento de processos formativos continuados para os atores do SINGREH e para a sociedade.	IV
16	Desenvolvimento da gestão compartilhada de rios fronteiriços e transfronteiriços.	I
Articulação Institucional		
Prioridade	Ação	Programa
17	Mapeamento e avaliação de áreas vulneráveis a eventos extremos.	VI
18	Desenvolvimento dos mecanismos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), com foco na conservação de águas de bacias hidrográficas.	VI
19	Recuperação e conservação de bacias hidrográficas em áreas urbanas e rurais.	VII
20	Avaliação integrada das demandas de recursos hídricos, considerando os planos e programas governamentais e os projetos dos setores público e privado.	V
21	Articulação da Política Nacional de Recursos Hídricos, com as políticas, planos e programas governamentais que orientam os setores usuários de recursos hídricos.	V
Gerenciamento da Implementação do PNRH		
Prioridade	Ação	Programa
22	Implantação do Sistema de Gerenciamento do PNRH (SIGOR/PNRH).	

Fonte: Plano Nacional de Recursos Hídricos (2011).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Além dos programas apresentados acima, foram definidos programas por eixo temático, havendo um total de vinte e um programas. No que diz respeito ao Eixo Água para Beber, foram priorizados os programas voltados para a melhoria do saneamento na busca da sua universalização, da redução das perdas e da educação para o consumo racional. No Eixo Água e Desenvolvimento, há propostas para construção de respostas às questões fundamentais como a edificação de uma política de água que contribua para o desenvolvimento sustentável, nos seus aspectos relativos à irrigação, à aquicultura e pesca, e à redução do uso excessivo de agrotóxicos.

Nos aspectos relativos ao Eixo Convivência com o Semiárido, são apresentados programas que procuram dar sustentabilidade ao processo produtivo no semiárido cearense, com a garantia de água em quantidade, qualidade e regularidade para a população difusa, de forma racional e sustentável. Apresenta-se, ainda, uma proposta para universalização de um modelo de gestão dos pequenos sistemas de abastecimento no meio rural.

Por fim, no Eixo Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos, são apresentadas propostas que visam garantir a integração das instâncias colegiadas deste Sistema, bem como o monitoramento da qualidade e da quantidade, a fiscalização, o cadastro das obras hídricas e dos usuários de água.

O artigo 8º da Política Nacional de Recursos Hídrico descreve que o Estado também deve elaborar seu Plano de Recursos Hídrico. O mesmo também é definido pela Política Estadual de Recursos Hídricos do Ceará, Lei 11.996/1992.

O Plano Estratégico dos Recursos Hídricos do Ceará é de 2009 e define seus programas baseados nos eixos do Plano Nacional de Recursos Hídricos. A **Tabela 16.2** mostra os eixos e programas definidos no Plano Estratégico dos Recursos Hídricos do Ceará e sua relação com os Programas definidos para o PMSB de Boa Viagem.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 16.2 – Programas por eixo de temático.

Eixo	Programa	PMSB Boa Viagem
Água para Beber	Planos Municipais de Saneamento	-
	Coleta, Tratamento e Destinação Final dos Resíduos Sólidos	PUSB – Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
	Redução de Perdas de Água para Beber	POMOQS – Abastecimento de Água – Projeto 2/3
	Sistema Integrado de Saneamento	PGSB
	Educação para o Consumo Racional da Água	PGSB
Água e Desenvolvimento	Programa Estadual de Agricultura Irrigada	-
	Desenvolvimento da Agricultura Orgânica	-
	Controle e Redução do Uso de Agrotóxicos	-
	Desenvolvimento da Aquicultura e Pesca	-
Convivência com o Semiárido	Assistência Técnica e Extensão Rural no Semiárido	PGSB
	Plano Integrado para Garantir Água à População Difusa para os Múltiplos Usos	PUSB – Abastecimento de Água
	Modelo de Gestão dos Pequenos Sistemas de Abastecimento de Água para as Populações Rurais	PGSB
Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos	Fortalecimento dos Comitês de Bacias e demais Instâncias Colegiadas do Sigerh	PGSB
	Monitoramento da Qualidade da Água	POMOQS – Abastecimento de Água – Projeto 2/3
	Monitoramento da Quantidade da Água	POMOQS – Abastecimento de Água – Projeto 2/3
	Fiscalização dos Recursos Hídricos	PGSB
	Cadastro de Obras Hídricas e de Usuários de Água	PGSB

Fonte: Adaptado de Plano Estratégico dos Recursos Hídricos (2009).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

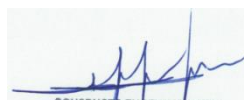


17. ESTRATÉGIAS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

17.1. Diretrizes para elaboração de um Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos

De acordo com a Lei Federal nº 12.305, de 02 de Agosto de 2010, em seu artigo 19º, a elaboração de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, tem o seguinte conteúdo mínimo:

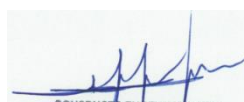
- I. Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;
- II. Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;
- III. Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;
- IV. Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a Plano de Gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- V. Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- VI. Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- VII. Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;
- VIII. Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;
- IX. Programas e ações de capacitação técnicas voltadas para sua implementação e operacionalização;
- X. Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;
- XI. Programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;
- XII. Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;
- XIII. Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- XIV. Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;
- XV. Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XVI. Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;
- XVII. Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;



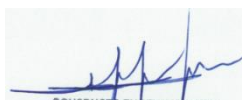
CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- XVIII. Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;
- XIX. Periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

Para o município é muito importante promover a gestão correta dos resíduos sólidos devido aos vários benefícios acarretados por esta prática. Para isso, serão listadas algumas diretrizes básicas a serem seguidas para reduzir os desperdícios e o volume de resíduos gerados no município; bem como, a para a promoção do manejo adequado, no entanto a seguir serão apresentados mais detalhes sobre a ação do município na gestão de resíduos sólidos.

- Aprimorar os processos internos de prédios públicos, como hospitais, escolas, etc. O município deve promover uma organização quanto aos resíduos gerados nas dependências sob sua autoridade. Isso pode ser realizado por meio da cobrança de Planos de Resíduos Sólidos, do Licenciamento Ambiental, de Programas de Produção Mais Limpa, do Programa Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P).
- O município também deve atuar com esses instrumentos sobre a iniciativa privada, os quais geralmente são considerados como grandes geradores de resíduos sólidos.
- Instituir uma Agência ou Órgão de Fiscalização de empreendimentos de grandes geradores, visando o cumprimento de legislações municipais sobre resíduos sólidos.
- O município deve possuir locais adequados para destino ambientalmente correto dos resíduos sólidos, devendo possuir, no mínimo, Aterros Sanitários, locais para Incineração de resíduos de saúde e resíduos perigosos, Ecopontos para reciclagem e Logística Reversa, Usinas de Compostagem e de processamento de Resíduos da Construção Civil;
- O município pode fomentar a existência de um Plano Regionalizado de Coleta Seletiva que irá promover o incentivo a reciclagem de resíduos sólidos.
- Promover Educação Ambiental nas escolas e na comunidade por meio de recursos audiovisuais, como rádio.
- O município deve possuir um controle sobre a quantidade de resíduos gerados, quais empresas estão os transportando e qual o destino final de cada tipo resíduo.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



De acordo com a Lei Federal nº 12.305/10, a gestão integrada de resíduos sólidos é um “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável”;

A **Figura 17.1** apresenta de forma sucinta o conjunto de etapas desde a geração até o destino final dos resíduos.

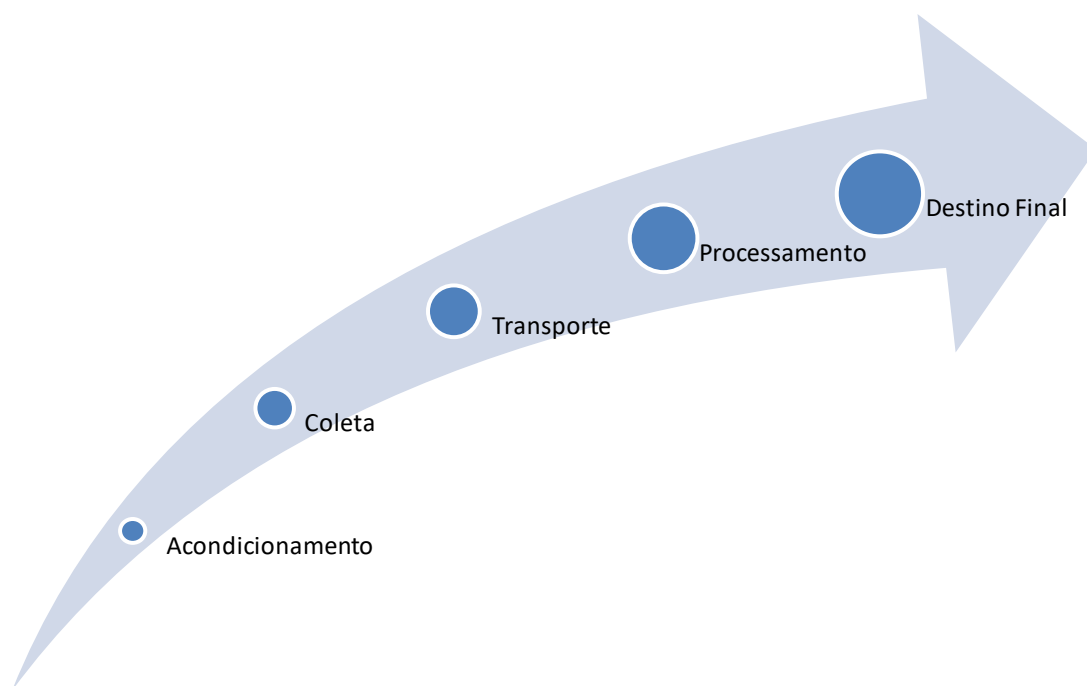
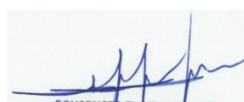


Figura 17.1 – Etapas envolvidas nos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Fonte: Consducto Engenharia (2014).

Os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de uma cidade são compreendidos por um conjunto de etapas desde a geração até o destino final, conforme apresentado. Tais serviços tanto podem ser administrados diretamente pela Prefeitura, ou terceirizados parcialmente ou totalmente. Os principais tipos de resíduos sólidos são apresentados na **Figura 17.2**.


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE

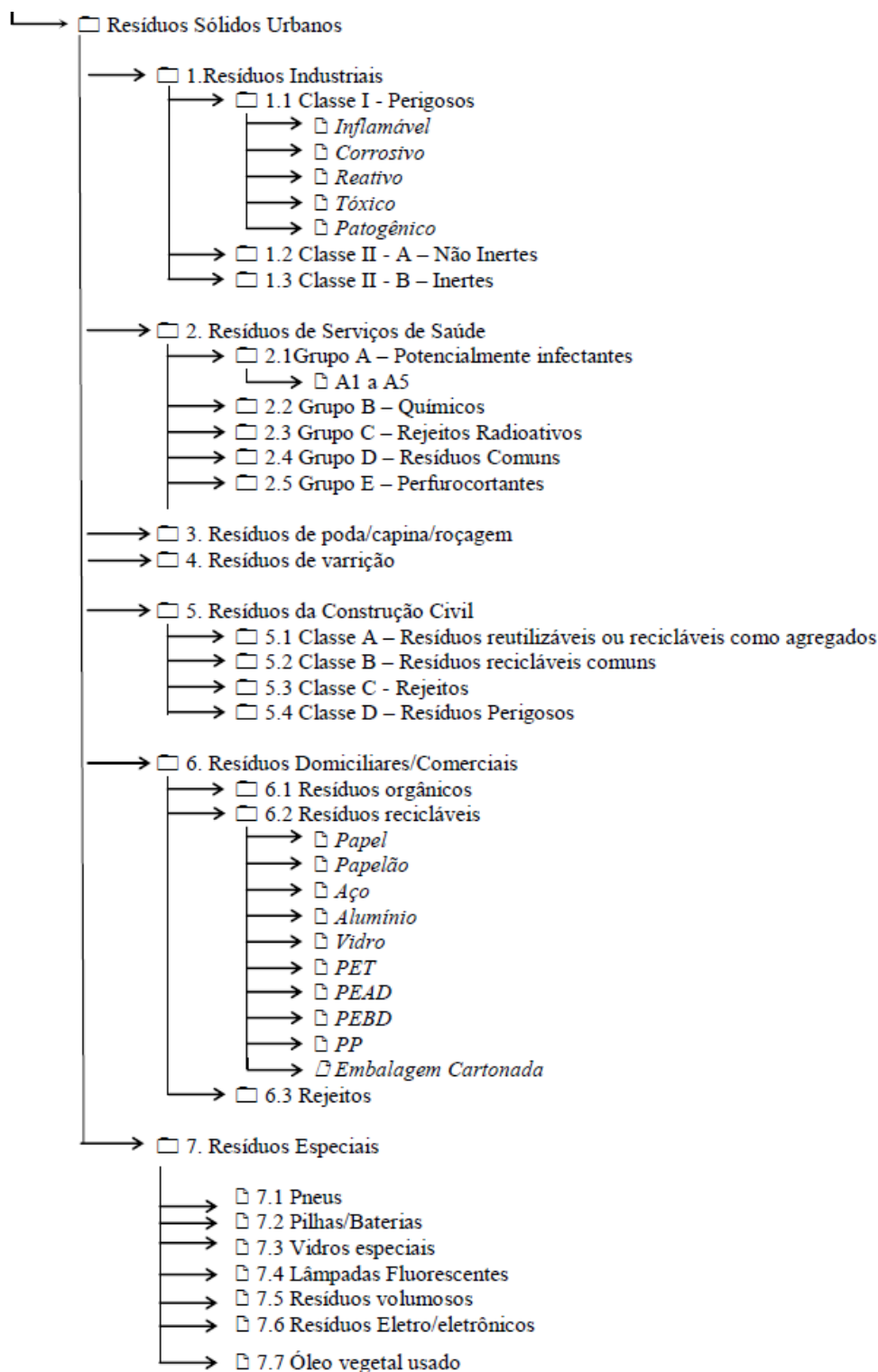
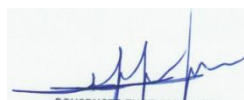


Figura 17.2 – Principais tipologias dos resíduos sólidos urbanos.
Fonte: PMGIRS de Fortaleza (2012).


CONSTRUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Os serviços de coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e manutenção das vias públicas – varrição, capinação e poda – são realizados pela Prefeitura Municipal. A coleta dos resíduos de serviços de saúde (RSS) não é realizada separadamente dos outros resíduos.

A **Tabela 17.1** mostra de quem é a responsabilidade pela coleta de cada tipo de resíduo segundo a legislação e no município.

Os resíduos de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e produtos eletroeletrônicos e seus componentes são de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, sendo estes obrigados a implantar sistemas de logística reversa de acordo com a Lei n ° 12.305 de 02 de agosto de 2010, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, art. 33.

Tabela 17.1 – Responsabilidade pelo gerenciamento de cada tipo de resíduo.

Tipos de resíduos sólidos	Responsabilidade prevista	Prestação de serviço em Boa Viagem
Resíduos Urbanos		
Domiciliar	Prefeitura	Prefeitura
Comercial	Prefeitura	Prefeitura
De serviços	Prefeitura	Prefeitura
Limpeza pública	Prefeitura	Prefeitura
Industrial	Gerador (indústrias)	-
Serviços de saúde	Gerador (hospitais, etc.)	Prefeitura
Portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários	Gerador (porto, etc.)	-
Agrícolas	Gerador (agricultor)	-
Entulho	Gerador	Prefeitura
Radioativo	Gerador	-

Fonte: Conducto Engenharia (2015).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



17.2. Diretrizes para implantação da coleta seletiva no município de Boa Viagem

A seguir serão apresentadas diretrizes de Programas e Ações para a participação dos grupos interessados/envolvidos com o manejo adequado de resíduos sólidos no município. As estratégias para a promoção da inclusão social de vários setores da comunidade pode ser realizado por meio de Programas de Coleta Seletiva, Programas Regionalizados de Coleta Seletiva, Ações Municipais de Educação Ambiental e Execução de Procedimentos Operacionais e Especificações mínimas para a gestão dos resíduos sólidos.

Para implementação da coleta seletiva no município de Boa Viagem, deve-se definir uma rede de manejo diferenciada e integrada para os resíduos, em que haja inclusão social e formalização dos catadores, definindo a responsabilidade compartilhada pelos diversos agentes inseridos no ciclo de vida dos produtos.

Assim, para a concretização da coleta seletiva, espera-se sensibilizar a população e os governantes através da educação ambiental de forma que sigam as seguintes orientações e procedimentos para o correto manejo dos resíduos no município de Boa Viagem.

Orientações para o correto manejo de resíduos

- Separação dos resíduos domiciliares recicláveis na fonte de geração (resíduos secos e úmidos);
- Coleta seletiva dos resíduos secos, realizada porta a porta, com pequenos veículos que permitam operação a baixo custo, priorizando-se a inserção de associações ou cooperativas de catadores;
- Compostagem da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos para produção de adubo;
- Digestão anaeróbia da fração orgânica visando geração de energia por meio do aproveitamento dos gases provenientes da biodigestão em instalações para tratamento de resíduos, além da reutilização do lodo estabilizado;
- Aproveitamento dos gases gerados em aterros sanitários (biogás);
- Incentivo à compostagem ou digestão anaeróbia doméstica;
- Segregação dos Resíduos da Construção e Demolição com reutilização ou reciclagem dos resíduos de Classe A (trituráveis) e Classe B (madeiras, plásticos, papel e outros);

CONSTRUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- Segregação dos Resíduos Volumosos (móveis, inservíveis e outros) para reutilização ou reciclagem;
- Segregação na origem dos Resíduos de Serviços de Saúde (grande parte é resíduo comum);
- Implantação da logística reversa com o retorno à indústria dos materiais pós-consumo (embalagens de agrotóxicos; pilhas e baterias; pneus; embalagens de óleos lubrificantes; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes);
- Encerramento de lixões e bota foras, com recuperação das áreas degradadas.

A infraestrutura necessária para o manejo adequado dos resíduos sólidos deve ser composta por:

Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) ou Ecopontos: Destinado à acumulação temporária de resíduos da construção e demolição, de resíduos volumosos, da coleta seletiva e resíduos com logística reversa (NBR 15.112). A **Figura 17.3** ilustra o layout de uma PEV.

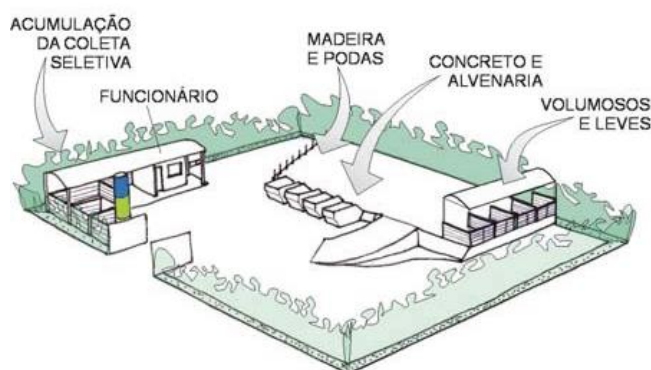
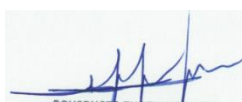


Figura 17.3 – Ilustração do layout de uma PEV.

Fonte: Ministério do Meio Ambiente - MMA (2012).

Unidade de Compostagem e Triagem (UCT): Área destinada aos resíduos passíveis de reciclagem e de compostagem. Os resíduos orgânicos serão tratados pelo processo de compostagem e o composto gerado deverá ser inserido no mercado, de forma a pagar parte dos


 CONSUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



custos com o processo. Os resíduos recicláveis deverão também ser vendidos com esta finalidade.

Aterro de Resíduos da Construção e Demolição (ARCD): Destinado aos resíduos inertes oriundos das atividades da construção civil, funcionando como uma reserva estratégica de matéria prima.

Para o cálculo da infraestrutura necessária, considerou-se o estudo elaborado pelo MMA que define a quantidade de instalações em função da população (porte). O PEV Central é destinado para zonas com baixa densidade populacional, de forma a ter somente um ponto de recebimento. A **Tabela 17.2** traz os parâmetros utilizados.

Tabela 17.2 – Número de instalações em função da população atendida.

População	PEVs	ATTs	PEV central	Aterro de RCD
Até 25 mil			1	1
De 25 a 50 mil			2	1
De 50 a 75 mil	3	1		1
De 75 a 100 mil	4	1		1

Fonte: Ministério do Meio Ambiente - MMA (2012).

Os PEVs devem ser dispostos territorialmente de acordo com a setorização urbana e informações censitárias do IBGE, formando bacias de captação de resíduos (**Figura 17.4**). Desta forma, optou-se por realizar primeiramente uma projeção de cenários por distritos, descrita a seguir.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

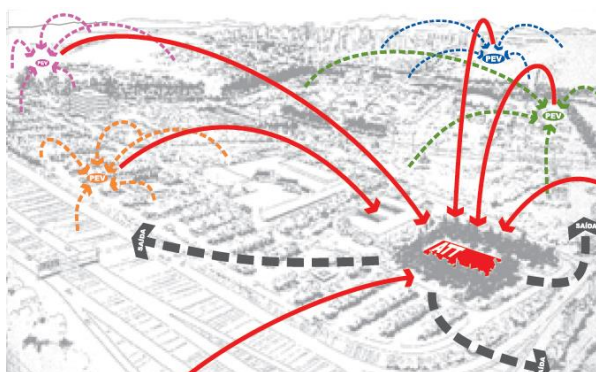


Figura 17.4 – Ilustração da disposição de instalações no sistema de manejo de resíduos.

Fonte: Ministério do Meio Ambiente - MMA (2012).

Sendo assim, o planejamento de bacias de captação de resíduos considerou os estudos elaborados pelo MMA, levando em consideração os dados censitários do IBGE, assim como a setorização Urbana já existente no município de Boa Viagem.

Utilizou-se novamente o método de estimativa da população baseado nos censos do IBGE, com porcentagem de crescimento para a população total de 0,48% a.a.

Observando novamente a **Tabela 17.3**, nota-se que o dimensionamento de instalações de manejo de resíduos sólidos (ATTs, PEVs e PEVs centrais) é realizado para a população da sede do município de até 25 mil habitantes. Ressalta-se a necessidade do município elaborar um Plano de Gestão de Resíduos Sólidos.

Tabela 17.3 – Setores de Captação de Resíduos para o município de Boa Viagem e População estimada de 2015.

Sector	População
Sede	23.526

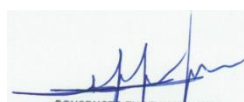
Fonte: Conducto Engenharia (2015).

Com base na população e no estudo elaborado pelo MMA dimensionaram-se as instalações de PEVs e ATTs necessárias, **Tabela 17.4**.

Tabela 17.4– Necessidade de instalações de manejo de resíduos para 2035.

Sector	População	PEVs	ATTs	PEV central
Sede	23.526	0	0	1

Fonte: Conducto Engenharia (2015).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



17.3. Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Segundo a Lei Federal nº 12.305/10 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, o gerenciamento de resíduos sólidos é o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ou com o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, exigidos na forma desta Lei.

A fim de auxiliar a tomada de decisão e planejamento do município em relação à gestão dos resíduos sólidos, aconselha-se a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, conforme Lei Federal nº 12.305/10.

São apresentados a seguir alguns procedimentos e operações que podem ser adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Coleta

A coleta dos resíduos deve atender a toda população a fim de evitar acúmulo de resíduos e despejo em locais inadequados. Para a zona urbana, deve-se melhorar o atendimento das áreas que são atendidas e procurar cobrir toda a zona urbana, de maneira a diminuir os riscos de disposição dos resíduos nas ruas e locais proibidos. A frequência de coleta dos resíduos nas zonas centrais e de elevado movimento deve ser diária, e no mínimo de 2 vezes por semana nas demais partes.

Para zona rural, devido à população ser difusa, contêineres estacionários devem ser instalados em locais definidos pela prefeitura, verificando a viabilidade operacional, e a coleta deve ser no mínimo semanal.

Transporte

O transporte pode ser feito em caminhões com carroceria com ou sem compactação. Há diversos modelos que podem ser adotados, porém a viabilidade econômica e ambiental deve

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



ser avaliada. Fatores como natureza e quantidade de resíduos, custo de operação e manutenção e condições de tráfego na cidade devem ser levados em consideração na escolha do veículo.

Transbordo

As áreas de transbordo são locais onde os caminhões coletores transferem sua carga para caminhões maiores a fim de ser encaminhada para destino final adequado. Normalmente utilizado quando o destino final fica distante do local de coleta.

Destino Final

Os resíduos sólidos urbanos devem ser dispostos em aterros, os de serviço de saúde (RSS) em valas específicas nestes ou idealmente incinerados. Os resíduos da construção e demolição (RCD) devem ser encaminhados para usinas de reciclagem ou aterro de reservação de material.

Conforme relatado no Produto 2 – Diagnóstico Técnico-Participativo, no cenário dos arranjos dos consórcios, o município de Boa Viagem inclui-se no Consórcio Municipal para Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos – Unidade Pedra Branca que se inclui os municípios de Banabuiú, Deputado Irapuã Pinheiro, Milhã, Mombaça, Pedra Branca, Piquet Carneiro, Senador Pompeu, Solonópoles e Acopiara. Com base no último relatório, o aterro estava na fase de elaboração do projeto executivo.

As diretrizes para os processos de armazenamento, acondicionamento, coleta e transporte, tratamento, triagem e reciclagem e destinação final dos resíduos sólidos gerados no município de Boa Viagem devem ser elaborados com base em normas ABNT, em Resoluções do CONAMA (469/2015, 465/2014, 404/08, 358/05) e na Lei Federal nº 12.305/10 (Política Nacional dos Resíduos Sólidos). As regras, procedimentos, Responsáveis pelo processo e suas respectivas fontes são apresentados nas **Tabelas 17.5 a 17.10**.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 17.5 – Procedimento operacional e especificações para os RSD.

RESÍDUOS DOMICILIARES, DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS E PRESTADORES DE SERVIÇOS		
PROCESSO RESPONSÁVEL	PROCEDIMENTOS	FONTE
COLETA RESPONSÁVEL: Prefeitura Municipal e ou Grandes Geradores (de acordo com a legislação municipal).	- Deverá ser realizada a coleta de resíduos domésticos, estabelecimentos comerciais, públicos, prestação de serviços, institucionais, entulhos, terras e galhos de árvores, desde que embalados em recipientes de até 100 litros; - Após a implantação de sistema de coleta seletiva no município, os resíduos recicláveis deverão ser acondicionados adequadamente e de forma diferenciada; - A execução da coleta deverá ser realizada porta a porta com frequência diária e alternada, no período diurno e/ou noturno por todas as vias públicas oficiais à circulação ou que venham ser abertas, acessíveis ao veículo de coleta; - Excluindo-se a possibilidade de acesso ao veículo coletor, a coleta deverá ser manual, nunca ultrapassando um percurso de 200m além do último acesso; - Nas localidades que apresentem coleta em dias alternados, não poderá haver interrupção maior que 72 horas entre duas coletas; - A execução dos serviços de coleta deverá ser realizada de segunda a sábado, inclusive feriados; - Os coletores deverão usar uniformes, luvas, tênis, coletes refletivos, capas de chuva, bonés e outros eventuais vestuários de segurança (válido para todos os serviços descritos nesta tabela).	Lei 12.305/10 NBR 9.190/93 NBR 12.980/93
TRANSPORTE RESPONSÁVEL: Empresas Licenciadas pela Prefeitura Municipal e por Órgão Ambiental. Em alguns casos transporte próprio, logística reversa ou catadores de materiais recicláveis.	- Os caminhões coletores deverão ser equipados com carroceria especial para coleta de lixo, modelo compactador, dotado de sistema de descarga automática, com carregamento traseiro e dotado de suporte para pá e vassouras; - Os caminhões coletores deverão possuir inscrições externas alusivas aos serviços prestados e obedecer aos dispositivos de segurança e padrões exigidos para tal; - Os caminhões e demais equipamentos deverão ser adequados e suficientes para atendimento da contratação objeto, possuindo idade máxima de 10 anos.	NBR 13.221/10 NBR 12.980/93
DESTINO FINAL RESPONSÁVEL: Empresas Licenciadas pela Prefeitura Municipal para operar Aterros Sanitários, Incineradores, Usinas de Coprocessamento e Pontos de Coleta Seletiva.	- Os resíduos advindos dos serviços em questão, se possível e preferencialmente, deverão ser beneficiados por meio dos processos de triagem, gravimetria, reciclagem e compostagem (considerar o processo de compostagem apenas para os resíduos orgânicos); - Em caso da inexistência dos processos de compostagem (resíduos orgânicos) e reciclagem, a disposição final dos resíduos deverá ser realizada em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	Lei nº 12.305/10 NBR 13.896/97 NBR 13.591/96

Fonte: Conducto Engenharia (2015), adaptado do PGIRSU do Município de Pitangueiras/SP.


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 17.6 – Procedimento operacional e especificações para limpeza urbana.

RESÍDUOS DE LIMPEZA URBANA		
PROCESSO RESPONSÁVEL	PROCEDIMENTOS	FONTE
VARRIÇÃO DE RUAS RESPONSÁVEL: Prefeitura Municipal	- O serviço deverá ser realizado com todo o material necessário, de primeira qualidade: vassouras, sacos de lixo e pórticos para o lixo coletado nas varrições; - A varrição deverá ser realizada diariamente, de segunda a sexta; - Todos os resíduos gerados deverão ser recolhidos (válido para todos os processos descritos nesta tabela); - Em caso de urgência, o serviço deverá ser realizado em qualquer hora ou dia (válido para todos os processos descritos nesta tabela); - Os empregados deverão estar devidamente uniformizados e com equipamentos de segurança individuais e coletivos (válido para todos os serviços descritos nesta tabela).	Memorial descritivo dos serviços NBR 12.980/93
PODA DE GRAMA E ROÇAGEM EM TERRENOS BALDIOS RESPONSÁVEL: Prefeitura Municipal	O serviço deverá ser realizado com todo o material necessário, de primeira qualidade: vassouras, ferramentas, maquinário e trator para roçagem.	Lei nº 12.305/10 NBR 12.980/93
DESTINO FINAL RESPONSÁVEL: Empresas Licenciadas pela Prefeitura Municipal para operar Aterros Sanitários, Incineradores, Usinas de Coprocessamento e Pontos de Coleta Seletiva.	- Os resíduos orgânicos advindos dos serviços de poda e roçagem, se possível e preferencialmente, deverão ser beneficiados por meio do processo de compostagem; - Em caso da inexistência do processo de compostagem (resíduos orgânicos), a disposição final dos resíduos (varrição, poda e roçagem) deverá ser realizada em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	Lei 12.305/10 NBR 13.591/96 NBR 13.896/97

Fonte: Conducto Engenharia (2015), adaptado do PGIRSU do Município de Pitangueiras/SP.


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 17.7 – Procedimento operacional e especificações para resíduos do serviço de saúde.

RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE		
PROCESSO RESPONSÁVEL	PROCEDIMENTOS	FONTE
ARMAZENAMENTO RESPONSÁVEL: Geradores, Prefeitura Municipal.	- Os resíduos deverão ser armazenados em área autorizada pelo órgão de controle ambiental à espera do tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança; - Os empregados deverão utilizar todos os equipamentos de proteção individual necessários para realização do serviço (válido para todos os processos descritos nesta tabela).	NBR 12.235/92
ACONDICIONAMENTO RESPONSÁVEL: Geradores, Prefeitura Municipal.	- Os resíduos segregados deverão ser embalados em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura (de acordo com o grupo de resíduo em questão); - A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo.	NBR 13.853/97 NBR 9.191/08 NBR 12.235/92
COLETA E TRANSPORTE RESPONSÁVEL: Empresas Licenciadas pela Prefeitura Municipal e por Órgão Ambiental.	- A coleta deverá ser realizada no mínimo 2 vezes por semana; - A empresa e/ou municipalidade responsável pela coleta externa dos resíduos de serviços de saúde devem possuir um serviço de apoio que proporcione aos seus funcionários as seguintes condições: higienização e manutenção dos veículos, lavagem e desinfecção dos EPI e higienização corporal; - O veículo coletor deve atender aos parâmetros estabelecidos pela NBR 12.810/93; - Em caso de acidente de pequenas proporções, a própria guarnição deve retirar os resíduos do local atingido, efetuando a limpeza e desinfecção simultânea, mediante o uso dos equipamentos auxiliares mencionados no item 5.2.3 da NBR 12.810/93; - Em caso de acidente de grandes proporções, a administração responsável pela execução da coleta externa deverá notificar imediatamente os órgãos municipais e estaduais de controle ambiental e de saúde pública	NBR 13.221/10 NBR 12.807/93 NBR 12.809/93 NBR 12.810/93 NBR 12.980/93

Fonte: Conducto Engenharia (2015), adaptado do PGIRSU do Município de Pitangueiras/SP


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 17.8 – Procedimento operacional e especificações para resíduos do serviço de saúde (Continuação).

RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE		
PROCESSO RESPONSÁVEL	PROCEDIMENTOS	FONTE
TRATAMENTO RESPONSÁVEL: Empresas licenciadas pela Prefeitura Municipal, como Incineradoras.	- Resíduos Grupo E (perfuro cortante): Deverão ser realizados processos físicos (Autoclavagem ou micro-ondas) ou outros processos que vierem a ser validados para a obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana; - Resíduos Grupo B (sólidos - com características de periculosidade): Se possível e preferencialmente, os resíduos químicos no estado sólido que apresentam risco à saúde ou ao meio ambiente devem ser tratados (tratamento térmico) ou atender aos parâmetros estabelecidos no processo "Destinação final", desta tabela; - Resíduos Grupo A1, A2 e A5 (biológicos): Devem receber tratamento prévio de esterilização e desinfecção.	Resolução CONAMA n° 358/05 NBR 12.808/93
DESTINO FINAL RESPONSÁVEL: Empresas Licenciadas pela Prefeitura Municipal para operar Incineradores.	- Resíduos grupo B (sólidos): Em caso da não reutilização ou reciclagem, os resíduos em questão devem ser dispostos em aterro sanitário de resíduos perigosos (Classe I), devidamente licenciado aos órgãos competentes, ou incinerados. Contudo, quando tratados devem ser encaminhados à disposição final específica; - Resíduos do grupo A3: Devem ser atendidas as requisições descritas no Art. 18 da Resolução CONAMA n° 358/05; - Resíduos do grupo D: Se possível e preferencialmente, devem ser beneficiados pelos processos de reutilização e reciclagem, porém em caso da inutilização dos processos descritos anteriormente, deverão ser encaminhados à aterro sanitário (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos competentes; - Resíduos do grupo A1, A2, A4 e A5 (biológicos): Devem ser dispostos em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	CONAMA n° 358/05 CONAMA n° 275 NBR 13.896/97 NBR 10.157/87

Fonte: Conduto Engenharia (2015), adaptado do PGIRSU do Município de Pitangueiras/SP.


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 17.9 – Procedimento operacional e especificações para resíduos da construção civil.

RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL		
PROCESSO	PROCEDIMENTOS	FONTE
ARMAZENAMENTO RESPONSÁVEL: Grandes Geradores	- O local para armazenamento dos resíduos em questão deve ser de maneira que o risco de contaminação ambiental seja minimizado e também, deve ser aprovado pelo Órgão Estadual de Controle Ambiental, atendendo a legislação específica; - Não devem ser armazenados juntamente com resíduos classe I; - Devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação.	NBR 11.174/90
ACONDICIONAMENTO RESPONSÁVEL: Grandes Geradores	Deve ser realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel.	NBR 11.174/90
COLETA TRANSBORDO E TRIAGEM DESTINO FINAL ARMAZENAMENTO ACONDICIONAMENTO RESPONSÁVEL: Empresas Licenciadas pela Prefeitura Municipal para usinas de Coprocessamento, Aterros Sanitários Especiais para Construção Civil e outras.	A coleta deve ser realizada em contêineres ou caçambas estacionárias, com volume superior à 100 L;	NBR 12.980/93
	Em caso de necessidade de utilização de área para a realização de transbordo e triagem, a mesma deve respeitar os parâmetros estabelecidos na respectiva NBR;	NBR 15.112/04
	Se possível e preferencialmente os resíduos em questão deverão ser beneficiados por meio do processo de reciclagem, onde, a área de execução deverá atender aos parâmetros estabelecidos na respectiva NBR;	Lei 12.305/10
	Em caso da inutilização do processo de reciclagem, os resíduos deverão ser encaminhados à aterro sanitário (Classe II B), devidamente licenciado aos órgão ambientais competentes;	CONAMA 307/02
	- O local para armazenamento dos resíduos em questão deve ser de maneira que o risco de contaminação ambiental seja minimizado e também, deve ser aprovado pelo Órgão Estadual de Controle Ambiental, atendendo a legislação específica; - Não devem ser armazenados juntamente com resíduos classe I; - Devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação;	NBR 15.113/04
	Deve ser realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel.	NBR 15.114/04 NBR 11.174/90

Fonte: Conducto Engenharia (2015), adaptado do PGIRSU do Município de Pitangueiras/SP.


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Tabela 17.10 – Procedimento operacional e especificações para resíduos da construção civil (Continuação).

RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL		
PROCESSO	PROCEDIMENTOS	FONTE
COLETA RESPONSÁVEL: Empresas Licenciadas pela Prefeitura Municipal e por Órgão Ambiental	A coleta deve ser realizada em contêineres ou caçambas estacionárias, com volume superior a 100 L.	NBR 12.980/93
TRANSBORDO E TRIAGEM RESPONSÁVEL: Empresas Licenciadas pela Prefeitura Municipal e por Órgão Ambiental	Em caso de necessidade de utilização de área para a realização de transbordo e triagem, a mesma deve respeitar os parâmetros estabelecidos na respectiva NBR.	NBR 15.112/04
DESTINO FINAL RESPONSÁVEL: Empresas Licenciadas pela Prefeitura Municipal e por Órgão Ambiental	- Se possível e preferencialmente os resíduos em questão deverão ser beneficiados por meio do processo de reciclagem, onde, a área de execução deverá atender aos parâmetros estabelecidos na respectiva NBR; - Em caso da inutilização do processo de reciclagem, os resíduos deverão ser encaminhados a aterro sanitário (Classe II B), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	Lei 12.305/10 CONAMA 307/02 NBR 15.113/04

Fonte: Conducto Engenharia (2015), adaptado do PGIRSU do Município de Pitangueiras/SP.


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



17.4. Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

Quanto à origem, os resíduos coletados no município são: domiciliares, comerciais, industriais, resíduos provenientes das feiras, logradouros, estabelecimentos públicos, podas de árvores, matadouros, escolas, resíduos da construção e demolição (RCD) e resíduos de serviços de saúde (RSS).

Quanto à natureza dos resíduos coletados em Boa Viagem, não foram encontradas ou disponibilizadas informações da composição gravimétrica dos resíduos coletados pela prefeitura.

Porém, vale mencionar a média nacional, apontada no Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Versão Preliminar (**Figura 17.5**), que indica os valores de 51,4% para resíduos orgânicos, 31,9% de recicláveis e 16,7% rejeitos.

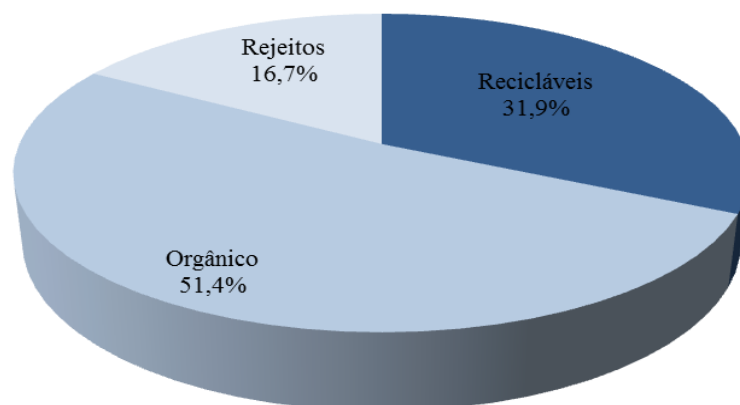


Figura 17.5 – Composição média dos resíduos sólidos dos municípios brasileiros.

Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Versão Preliminar (2011).

Os estudos relativos às condições futuras quanto ao tipo, regularidade, qualidade frequência dos serviços e projeção da produção de resíduos nos diferentes horizontes de planejamento foram realizados no Produto 3 - Prognóstico e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico, com Definição de Objetivos e Metas – RPAOM.


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



17.4.1. Limpeza urbana, acondicionamento, coleta e transporte

A responsabilidade pela coleta e destinação final dos resíduos domiciliares é da prefeitura através da secretaria de infraestrutura. Segundo informações do SNIS (2014), 70% da população total do município e quase 100% da população urbana é atendida pelo serviço de coleta domiciliar. Vale salientar que toda a população urbana (sede e distritos) atendida é através de coleta domiciliar direta (porta-a-porta), **Tabela 17.11**.

Tabela 17.11 – Dados de população atendida com serviço de coleta regular de resíduos domésticos (RDO).

População total	37.500
População urbana	27.226
População total atendida no município	37.500
População urbana atendida no município	26.900

Fonte: SNIS (2014).

A coleta tanto dos resíduos domésticos quanto públicos é feita através de caminhão basculante, baú ou carroceria, que possuem pelo menos 5 anos de uso (**Tabela 17.12**). Pelo tempo de uso de tais veículos, é necessária a troca dos mesmos devido ao desgaste, visto que a maioria possui tempo de uso superior a 10 anos. Os resíduos podem ser coletados diariamente, 2 ou 3 vezes por semana; ou 1 vez por semana (**Tabela 17.13**). Apesar da coleta, é possível encontrar muitos pontos de acúmulo de resíduos (**Figura 17.6**).

Tabela 17.12 – Veículos utilizados na coleta de RDO+RPU.

Tipo de Veículo	Tempo de uso	
	5 a 10 anos	Maior que 10 anos
Caminhão basculante, baú ou carroceria	3	8

Fonte: SNIS (2014).

Tabela 17.13 – Frequência do serviço de coleta.

Frequência	População urbana atendida (%)
Diária	27
2 ou 3 vezes por semana	58
1 vez por semana	15

Fonte: SNIS (2014).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Figura 17.6 – Pontos de acúmulo de resíduos nos bairros Cohab (esquerda) e Fátima (direita).
Fonte: Conduto Engenharia (2015).

Já em relação ao acondicionamento (**Figura 17.7**), observa-se que os coletores, em grande maioria, são desprovidos de tampa, podendo iniciar a proliferação de vetores de doenças e a liberação de mau odor, trazendo desconforto ambiental e riscos à saúde, caso as frequências de coleta não sejam adequadas.

De acordo com as visitas de campo, verifica-se que há coletores, mas estes não possuem capacidade de armazenamento suficiente, sendo necessário maior quantidade de coletores, coletores com maior quantidade de armazenamento ou maior frequência de coleta em determinadas regiões.

Assim, verifica-se muitas vezes o despejo de resíduos nas proximidades dos mesmos (**Figura 17.8**). Além disso, é necessário sensibilizar a população sobre os riscos do descarte inadequado de resíduos, visto que muitas vezes há o dispositivo de coleta, mas não é utilizado pelos moradores (**Figura 17.9**).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Figura 17.7 – Coletores de resíduos existente em Boa Viagem.
Fonte: Conduto Engenharia (2015).



Figura 17.8 – Coletores de alguns coletores existente e a presença de resíduos nas proximidades.
Fonte: Conduto Engenharia (2015).



Figura 17.9 – Resíduos sólidos descartados em locais inadequados.
Fonte: Conduto Engenharia (2015).


CONDUTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Em relação à limpeza urbana, os resíduos provenientes da varrição ou limpeza de logradouros públicos são recolhidos junto com os resíduos domiciliares. Não há terceirização dos varredores e estes representam 26,24% dos empregados relacionados ao manejo de resíduos. A **Tabela 17.14** mostra alguns indicadores relativos aos serviços de varrição, capina e poda para o município de Boa Viagem segundo SNIS (2013), pois não foram encontrados ou informados valores mais recentes.

Os serviços de capina e roçado são realizados de modo mecanizado e, além desses serviços, a Prefeitura executa a lavagem de vias e praças, poda de árvores, limpeza de feiras e mercados, limpeza de boco de lobo, pintura de meio fio, limpeza de lotes vagos, remoção de animais mortos e coleta de resíduos volumosos. Porém, não realiza coleta de pneus velhos, pilhas e baterias, eletrônicos e lâmpadas fluorescentes.

Tabela 17.14 – Indicadores dos serviços de varrição, capina e poda.

Indicador	Unidade	
Taxa de terceirização de varredores	%	0
Produtividade média dos varredores	km/(empreg x dia)	0,56
Taxa de varredores por habitante urbano	empreg./1000hab.	1,95
Incidência de varredores no total de empregados no manejo	%	26,24
Extensão total anual varrida per capita	Km/(hab. x ano)	0,34
Taxa de capinadores por habitante urbano	empreg./1000hab.	0,33
Relação de capinadores no total de empregados no manejo	%	4,46

Fonte: SNIS (2013).

A prefeitura também promove mutirões de limpezas nas ruas dos bairros da sede e nos distritos, remoção de entulhos, podagem de árvores, reparos e pinturas, conforme mostrado na **Figura 17.10**.

Essas atividades são comuns no município e incentivam a participação da população na gestão dos resíduos. Estas ações estão vinculadas com atividades transversais de educação ambiental, que exercem papel de educar e sensibilizar a população quanto à importância da limpeza urbana e manejo adequado dos resíduos.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Figura 17.10 – Mutirão de limpeza dos bairros.

Fonte: Prefeitura de Boa Viagem (2015).

Segundo informações do SNIS (2014), 195 trabalhadores remunerados estão envolvidos no manejo de resíduos sólidos urbanos, todos considerados empregados do serviço público. O quantitativo relativo a cada função estão expressos na **Tabela 17.15**.

Tabela 17.15 – Quantidade de trabalhadores remunerados alocados no manejo de resíduos sólidos, segundo natureza do agente executor

Natureza do agente executor	Quantitativo
Coleta (coletadores + motoristas)	16
Varrição	55
Capina e roçada	8
Unidades de manejo, tratamento ou disposição final	0
Outros	95
Gerenciamento (planejamento ou fiscalização)	21
Total	195

Fonte: SNIS (2014).


 CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



A Prefeitura não cobra pelos serviços de coleta regular, transporte e destinação final de RSU, por isso não há receita arrecadada para esse setor. No ano de 2014 foram gastos R\$231.255,00 com coleta de resíduos domiciliares e públicos, representando 0,4% das despesas da Prefeitura com todos os serviços do município, e não foram recebidos recursos federais para aplicação no setor de manejo de RSU. Em relação aos gastos com coleta de resíduos dos serviços de saúde, varrição de logradouros públicos e demais serviços não foram fornecidas informações.

17.4.2. Destino Final

Em 2014, foram coletadas 7.000 toneladas de resíduos domiciliares e públicos e 6.800 toneladas resíduos da construção civil, totalizando 13.800 toneladas de resíduos recebidos pela unidade de destinação final (SNIS, 2014). Foi informado ainda que o município não dispõe com coleta seletiva e não há recuperação de materiais recicláveis em unidades de triagem.

Quanto à destinação final, os resíduos são levados ao lixão de Boa Viagem (**Figura 17.11**), que é operado pela prefeitura e está em uso desde 1960. O lixão, com área útil de 30.000 m², está localizado no bairro Alto do Queiroz na sede, estando a 0,4 km de região habitada e a 2 km de recursos hídricos (PROINTEC, 2005).

A área é cercada, não há balança, sendo o controle da quantidade de resíduos que entra no lixão baseado no número de viagens dos veículos responsáveis pela coleta. O local possui 9 veículos que são utilizados no manejo dos resíduos, sendo 2 de propriedade da prefeitura e 7 de empresas contratadas, **Tabela 17.16**.

Tabela 17.16 – Veículos utilizados rotineiramente no lixão.

Tipo de equipamentos	Quantidade	
	Prefeitura	Empresas contratadas
Retroescavadeira	1	1
Trator de pneus com rolo compactador	0	3
Outros	1	3
Total	2	7

Fonte: SNIS (2014).

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Figura 17.11 – Lixão de Boa Viagem.
Fonte: Conduto Engenharia (2015).

De acordo com visita ao local, verificou-se que no lixão há domicílios e animais (**Figuras 17.12 e 17.13**), o que está em desacordo com a PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos), além de ser um risco para os moradores devido à insalubridade do ambiente. Além disso, constatou-se a prática de queimada dos resíduos existentes (**Figura 17.14**).



Figura 17.12 – Casebre no lixão de Boa Viagem.
Fonte: Conduto Engenharia (2015).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Figura 17.13 – Presença de animais no lixão de Boa Viagem.
Fonte: Conduto Engenharia (2015).



Figura 17.14 – Evidência de queimada de resíduos no lixão de Boa Viagem.
Fonte: Conduto Engenharia (2015).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



A presença de catadores no município não organizados em cooperativas também entra em desacordo com a PNRS, sendo então preponderante a tomada de iniciativa pela prefeitura no que tange à formalização destes catadores. A ação de inclusão social dos catadores pode ser realizada de maneira associada à instalação de coletas seletivas, resolvendo ambos os problemas através de um só projeto.

Desta forma, a gestão dos resíduos do município é bastante precária, faltando incentivo à inserção social dos catadores, iniciativas de reuso e reciclagem dos resíduos, o que pode ser constatado pela imagem dos resíduos no Lixão, os quais boa parte são embalagens plásticas, papel, papelão, ou seja, resíduos passíveis de reciclagem.

Ademais, a disposição inadequada destes resíduos e o livre acesso da área de disposição destes representa um quadro de urgência sanitária, já que não há controle do acesso de catadores e animais.

A fim de sanar a problemática da disposição inadequada de resíduos sólidos e facilitar o gerenciamento, foi proposto um consórcio intermunicipal para o destino final. Através do Relatório de Consórcios Públicos (2012), elaborado pelo Governo do Estado do Ceará, foi possível a obtenção de alguns dados interessantes, em ordem cronológica de eventos, pertinentes aos consórcios:

1. Em 2005 o Governo do Estado conclui o Estudo de Viabilidade do Programa para o Tratamento e Disposição final dos Resíduos Sólidos do Estado do Ceará, com o objetivo de desenhar as necessidades de construção de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos que permitisse solucionar os problemas existentes quanto aos serviços de coleta e destino final dos resíduos.
2. Em 2006 foram concluídos os estudos técnicos e econômicos para a destinação final de resíduos sólidos, que apontaram a necessidade da implantação de 26 (vinte e seis) e melhoria de 04 (quatro) aterros sanitários regionais, totalizando 30, para solucionar a destinação final dos resíduos sólidos urbanos no Estado, distribuídos conforme mapa da **Figura 17.15**.
3. O documento Programa Estadual de Resíduos Sólidos do Ceará - Propostas de Gestão 2005/2006 – elaborado no âmbito da então Secretaria de Infraestrutura do Ceará (Seinfra) – faz um diagnóstico da situação de gestão de resíduos sólidos no estado do



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- Ceará e apresenta propostas de gestão. Atualmente os investimentos em infraestrutura para gestão de resíduos sólidos estão sob a responsabilidade da Secretaria das Cidades.
4. Através do apoio do Governo do Estado, tanto a Secretaria das Cidades quanto a Secretaria da Saúde, desde o começo da gestão (ano de 2007), desenvolvem junto aos municípios cearenses, um trabalho de suporte técnico na constituição jurídica dos Consórcios, bem como no aporte financeiro à estruturação dos seus objetivo em relação construção e gestão de aterros sanitários.
 5. Em 2010 foi constituído um Grupo de Trabalho, sob a coordenação da Secretaria do Planejamento e Gestão – SEPLAG, com a incumbência inicial de organizar o Encontro Estadual de Consórcios Públicos, no intuito de incentivar e disseminar a prática do Consórcio Público no Estado do Ceará (Portaria nº488/2010, 05 de julho de 2010 e Portaria nº 739/2012).
 6. Na área de gestão de resíduos sólidos, a Secretaria das Cidades tem atuado como órgão de execução de políticas públicas de saneamento, em que se pode destacar a realização de estudos técnicos, o incentivo à constituição de consórcios e o fomento de financiamento de infraestrutura para municípios consorciados.
 7. A Secretaria das Cidades do Ceará, em apoio aos municípios quanto a solução do problema referente à destinação final dos resíduos sólidos, adotou como premissa a necessidade de realização das seguintes ações:
 - Elaboração de estudos preliminares;
 - Formalização de Consórcios Públicos Municipais;
 - Elaboração dos Projetos Executivos;
 - Construção dos aterros sanitários e suas Unidades Periféricas;
 - Operação e manutenção dos aterros por parte dos Consórcios.

Os projetos executivos são compostos dos seguintes produtos:

1. Caracterização da área e escolha de alternativas;
2. Estudos ambientais;
3. Estudos geotécnicos;

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



4. Serviços topográficos inerentes a elaboração do projeto executivo do aterro sanitário e suas unidades correlatas;
5. Diagnóstico do sistema atual de resíduos sólidos;
6. Estudo de viabilidade socioeconômica;
7. Projeto executivo do aterro sanitário e suas unidades correlatas;
8. Planos de operação e manutenção do aterro sanitário e suas unidades correlatas;
9. Plano de monitoramento (efluentes líquidos e gasosos, água subterrâneas);
10. Plano de fechamento do aterro sanitário;
11. Projeto de encerramento dos lixões existentes;
12. Estudo de viabilidade para avaliar a possibilidade de venda de créditos de carbono.

Nenhum dos 21 consórcios públicos criados encontra-se em efetivo funcionamento, estando atualmente o Estado trabalhando nos projetos de implantação dos Aterros e nos Projetos Executivos.

Além disso, para os consórcios da área de resíduos sólidos, o Governo do Estado do Ceará não participa financeiramente dos custos das unidades gerenciadas pelos consórcios públicos.

Neste caso, o Governo do Estado constrói os aterros e os cede para que os municípios consorciados possam fazer a gestão física e financeira, ou seja, o Estado não desembolsa recursos para a gestão destes consórcios.

Com base no relatório, observou-se que o Aterro Sanitário pertinente ao consórcio da Unidade Pedra Branca COMARES estava na fase elaboração de projeto executivo do aterro.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE

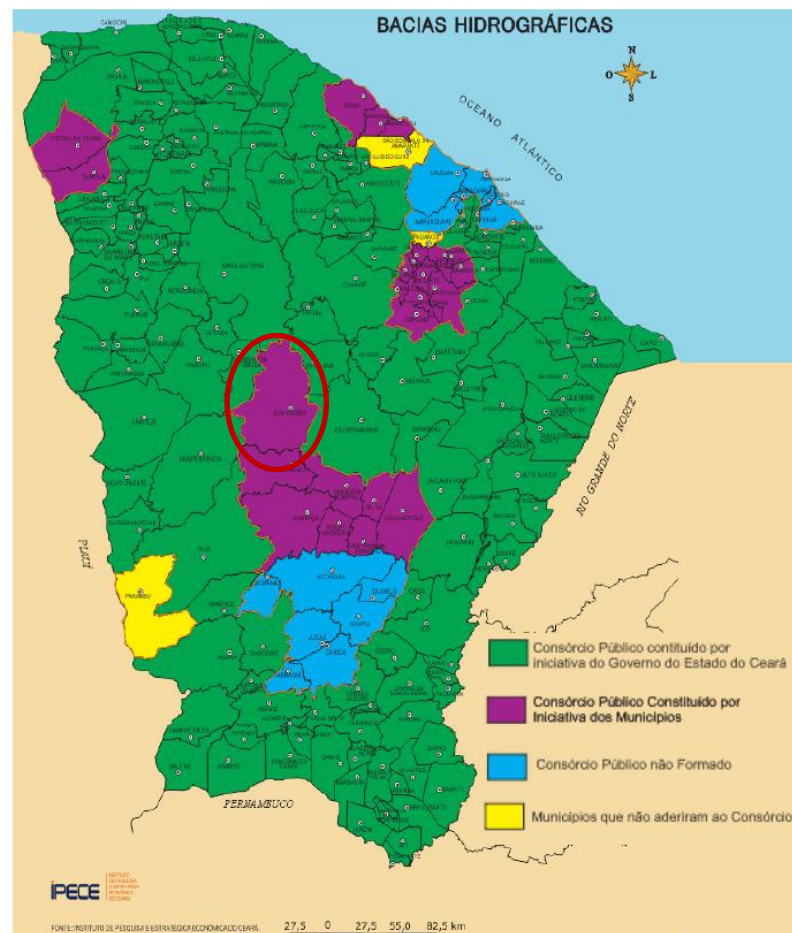


Figura 17.15 – Consórcios no Estado do Ceará, com destaque para o Município de Boa Viagem.

Fonte: Relatório de Consórcio Públicos – CE (2013).


CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



17.5. Planos de Gerenciamento de Resíduos Específicos

17.5.1. Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

Para os resíduos de construção civil, a prefeitura informou que a quantidade de entulho, calça ou metralha coletada durante o ano de 2014 foi de 6.800 toneladas. Esses resíduos são coletados de modo diferenciado pela prefeitura e o serviço não é cobrado do usuário.

Não há empresas especializadas que prestam serviço de coleta de RCD no município, mas existem autônomos que prestam esse serviço utilizando caminhões do tipo basculante ou carroceria. Apesar disso, é possível encontrar esses resíduos dispostos em locais inadequados, (**Figura 17.16**). O destino final do RCD é o lixão da cidade. Vale ressaltar, que a o município de Boa Viagem não possui nenhum controle e cadastro técnico na geração dos resíduos da construção e demolição.



Figura 17.16 – RCD disposto de modo inadequado.

Fonte: Consducto Engenharia (2015).

17.5.2. Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde

Resíduo de Serviço de Saúde ou RSS, por definição, é o resíduo resultante de atividades exercidas por estabelecimento gerador que, por suas características, necessitam de processos diferenciados no manejo, exigindo ou não tratamento prévio para a disposição final.


 CONSDUCTO ENGENHARIA LTDA
 Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
 CREA - 12.945 - D/CE



Quanto à operação do manejo dos RSS, devem-se empregar medidas técnicas, administrativas e de segurança desde a segregação até a disposição final, para prevenir acidentes pessoais e coletivos que põem em risco a saúde, como também a proteção ao meio ambiente.

Os resíduos infectantes e químicos devem ser acondicionados em saco de cor branca (com símbolo infectante) em saco impermeável, branco leitoso, resistente à ruptura e vazamento (NBR 9191/2000 da ABNT), respectivamente. Por sua vez, os materiais perfurocortante devem ser acondicionados em caixa rígida de papelão ou plástico, com o símbolo de infectante.

Em Boa Viagem, os resíduos dos serviços de saúde não são coletados separadamente e não foram obtidas informações relativas ao acondicionamento, coleta e transporte dos resíduos do serviço de saúde.

a) Critérios para Elaboração do PGRSS

Em termos federais as principais legislações que norteiam o manejo adequado dos resíduos de saúde são a RDC ANVISA 306 de 07 de dezembro de 2004 e a Resolução CONAMA 358, de 29 de Abril de 2005. As principais diretrizes e critérios para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços Saúde (PGRSS) são estabelecidas por essas legislações, as quais definem também a responsabilidade dos geradores e a estrutura do PGRSS.

A abrangência da RDC ANVISA 306/04 é todo o território nacional, na área pública ou privada e aplica-se a todos os geradores de Resíduos de Serviços de Saúde-RSS. São considerados geradores de RSS:

- a) Todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo;
- b) Laboratórios analíticos de produtos para saúde;
- c) Necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação);
- d) Serviços de medicina legal;
- e) Drogarias e farmácias inclusive as de manipulação;



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- f) Estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde;
- g) Centros de controle de zoonoses;
- h) Distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro;
- i) Unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, dentre outros similares.

Entende-se como gerenciamento dos RSS um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados, um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando a proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente. Os componentes básicos do gerenciamento dos RSS são descritos no Capítulo III da RDC ANVISA 306/04.

Compete a todo gerador de RSS elaborar seu Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), o qual é o documento que aponta e descrevem as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observadas suas características e riscos, no âmbito dos estabelecimentos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como as ações de proteção à saúde pública e ao meio ambiente.

O PGRSS deve ser elaborado consoante às normas e legislações locais relativas ao manejo de resíduos estabelecidos pelos órgãos locais de meio ambiente. O manejo dos RSS é entendido como a ação de gerenciar os resíduos em seus aspectos intra e extra estabelecimento, desde a geração até a disposição final, incluindo as seguintes etapas:

- **Segregação:** Consiste na separação dos resíduos no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, o seu estado físico e os riscos envolvidos.
- **Acondicionamento:** Consiste no ato de embalar os resíduos segregados, em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura. A

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo.

- **Identificação:** Consiste no conjunto de medidas que permite o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes, fornecendo informações ao correto manejo dos RSS.
- **Transporte interno:** Consiste no traslado dos resíduos dos pontos de geração até local destinado ao armazenamento temporário ou armazenamento externo com a finalidade de apresentação para a coleta.
- **Armazenamento temporário:** Consiste na guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento e aperfeiçoar o deslocamento entre os pontos geradores e o ponto destinado à apresentação para coleta externa. Não poderá ser feito armazenamento temporário com disposição direta dos sacos sobre o piso, sendo obrigatória a conservação dos sacos em recipientes de acondicionamento.
- **Tratamento:** Consiste na aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de dano ao meio ambiente.
- **Armazenamento externo:** Consiste na guarda dos recipientes de resíduos até a realização da etapa de coleta externa, em ambiente exclusivo com acesso facilitado para os veículos coletores.
- **Coleta e transporte externos:** Consistem na remoção dos RSS do abrigo de resíduos (armazenamento externo) até a unidade de tratamento ou disposição final, utilizando-se técnicas que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente, devendo estar de acordo com as orientações dos órgãos de limpeza urbana.
- **Disposição final:** Consiste na disposição de resíduos no solo, previamente preparado para recebê-los, obedecendo a critérios técnicos de construção e operação, e com licenciamento ambiental de acordo com a Resolução CONAMA nº 237/97.

Algumas recomendações da RDC 306/04 são:

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- a) Os resíduos sólidos devem ser acondicionados em saco constituído de material resistente à ruptura e vazamento, impermeável, baseado na NBR 9.191/00 da ABNT, respeitados os limites de peso de cada saco, sendo proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento.
- b) Os resíduos líquidos devem ser acondicionados em recipientes constituídos de material compatível com o líquido armazenado, resistentes, rígidos e estanques, com tampa rosqueada e vedante.
- c) A identificação deve estar aposta nos sacos de acondicionamento, nos recipientes de coleta interna e externa, nos recipientes de transporte interno e externo, e nos locais de armazenamento, em local de fácil visualização, de forma indelével, utilizando-se símbolos, cores e frases, atendendo aos parâmetros referenciados na norma NBR 7.500/13 da ABNT, além de outras exigências relacionadas à identificação de conteúdo e ao risco específico de cada grupo de resíduos.
- d) O transporte interno de resíduos deve ser realizado atendendo roteiro previamente definido e em horários não coincidentes com a distribuição de roupas, alimentos e medicamentos, períodos de visita ou de maior fluxo de pessoas ou de atividades. Deve ser feito separadamente de acordo com o grupo de resíduos e em recipientes específicos a cada grupo de resíduos.
- e) Os recipientes para transporte interno devem ser constituídos de material rígido, lavável, impermeável, provido de tampa articulada ao próprio corpo do equipamento, cantos e bordas arredondados, e serem identificados com o símbolo correspondente ao risco do resíduo neles contidos.
- f) O tratamento pode ser aplicado no próprio estabelecimento gerador ou em outro estabelecimento, observadas nestes casos, as condições de segurança para o transporte entre o estabelecimento gerador e o local do tratamento.
- g) Os sistemas para tratamento de resíduos de serviços de saúde devem ser objeto de licenciamento ambiental, de acordo com a Resolução CONAMA nº 237/97 e são passíveis de fiscalização e de controle pelos órgãos de vigilância sanitária e de meio ambiente.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



h) A coleta e transporte externos dos resíduos de serviços de saúde devem ser realizados de acordo com as normas NBR 12.810/93 e NBR 14.652/13 da ABNT.

O Capítulo IV da mesma legislação discorre sobre as **responsabilidades que competem aos geradores de RSS**; bem como diretrizes gerais, a saber:

- A elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS deve obedecer aos critérios técnicos, à legislação ambiental, as normas de coleta e de transporte dos serviços locais de limpeza urbana descritas nessa norma e estabelecidas pelos órgãos ambientais locais.
- Caso o estabelecimento seja composto por mais de um serviço com Alvarás Sanitários individualizados, o PGRSS deverá ser único e contemplar todos os serviços existentes, sob a Responsabilidade Técnica do estabelecimento.
- Manter cópia do PGRSS disponível para consulta sob solicitação da autoridade sanitária ou ambiental competente, dos funcionários, dos pacientes e do público em geral.
- Os serviços novos ou submetidos a reformas ou ampliação devem encaminhar o PGRSS juntamente com o Projeto Básico de Arquitetura para a vigilância sanitária local, quando da solicitação do alvará sanitário.
- Para exercer a função de Responsável pela elaboração e implantação do PGRSS o profissional deve possuir registro ativo junto ao seu Conselho de Classe, com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica-ART, ou Certificado de Responsabilidade Técnica ou documento similar, quando couber.
- Quando a formação profissional não abranger os conhecimentos necessários, este poderá ser assessorado por equipe de trabalho que detenha as qualificações correspondentes.
- Os serviços que geram rejeitos radioativos devem contar com profissional devidamente registrado pela CNEN nas áreas de atuação correspondentes, conforme a Norma NE 6.01 ou NE 3.03 da CNEN.
- Os dirigentes ou responsáveis técnicos dos serviços de saúde podem ser responsáveis pelo PGRSS, desde que atendam aos requisitos acima descritos.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- O Responsável Técnico dos serviços de atendimento individualizado pode ser o responsável pela elaboração e implantação do PGRSS.
- Prover a capacitação e o treinamento inicial e de forma continuada para o pessoal envolvido no gerenciamento de resíduos.
- Fazer constar nos termos de licitação e de contratação sobre os serviços referentes as exigências de comprovação de capacitação e treinamento dos funcionários das firmas prestadoras de serviço de limpeza e conservação que pretendam atuar nos estabelecimentos de saúde, bem como no transporte, tratamento e disposição final destes resíduos.
- Requerer às empresas prestadoras de serviços terceirizados a apresentação de **licença ambiental** para o tratamento ou disposição final dos resíduos de serviços de saúde, e documento de cadastro emitido pelo órgão responsável de limpeza urbana para a coleta e o transporte dos resíduos.
- Requerer aos órgãos públicos responsáveis pela execução da coleta, transporte, tratamento ou disposição final dos resíduos de serviços de saúde, documentação que identifique a conformidade com as orientações dos órgãos de meio ambiente.
- Manter registro de operação de venda ou de doação dos resíduos destinados à reciclagem ou compostagem, obedecendo a RDC 306/04 da ANVISA.
- Os detentores de registro de medicamentos devem ainda manter atualizada, junto à Gerência Geral de Medicamentos/GGMED/ANVISA, listagem de seus produtos que, em função de seu princípio ativo e forma farmacêutica, não oferecem riscos de manejo e disposição final. Devem informar o nome comercial, o princípio ativo, a forma farmacêutica e o respectivo registro do produto. Essa listagem ficará disponível no endereço eletrônico da ANVISA, para consulta dos geradores de resíduos.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



17.6. Medidas Saneadoras para Passivos Ambientais

A utilização de um lixão para destino de resíduos municipais não está de acordo com a legislação vigente em nosso país e gera passivos ambientais na área em que é localizado e em suas proximidades. Devido a esse fator, é necessária a realização de medidas saneadoras para remediar a área atingida, contribuindo para a revitalização da área e sua reutilização para outra finalidade.

No entanto, a desativação de lixões muitas vezes é realizada de forma não satisfatória, ocorrendo muitas vezes o abandono da área e o fechamento sem os critérios técnicos adequados, sem considerar os aspectos socioeconômicos e culturais da região e os impactos ambientais gerados pelo lixão.

Dessa forma, é necessária a análise dos impactos ambientais gerados por essa disposição inadequada de resíduos sólidos, visando propor um conjunto de medidas que recuperem as áreas degradadas.

Comumente, os principais impactos ambientais gerados por lixões são:

- Geração de chorume devido à decomposição de matéria orgânica e, conseqüentemente, a contaminação do solo e do lençol freático;
- Geração de gases poluentes, como dióxido de carbono e metano, acarretando em poluição atmosférica;
- Proliferação de vetores de doenças, como ratos e baratas;
- Mau odor;

Segundo a CETESB (2001), Áreas Contaminadas podem ser definidas como sendo um local cujo solo sofreu dano ambiental significativo que o impede de assumir suas funções naturais ou legalmente garantidas.

Assim, é necessário um estudo detalhado da área atingida para a proposição de técnicas de remediação. As tecnologias disponíveis para minimizar, barrar ou eliminar a contaminação de solos e águas subterrâneas podem ser classificadas de diversas formas, principalmente em relação à:

- Seu objetivo: Contenção ou Tratamento;

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- Localização: *In situ* (no próprio local) ou *Ex Situ* (fora da área atingida);
- Processo: Físico, Químico, Biológico ou Termal;
- Mecanismos Operacionais: Recuperação de líquidos e vapores, imobilização, degradação.

O tratamento *in situ* geralmente é realizado no local da contaminação, sendo as principais técnicas a oxidação dos contaminantes, o bombeamento e incineração, quando em se tratando de gases de alta combustibilidade, e a aplicação de microrganismos no solo para acelerar o processo de degradação.

O tratamento *ex situ* geralmente possui um custo mais elevado devido a movimentação do solo, as principais técnicas são: a remoção e lavagem do solo. A remoção dos contaminantes pode ocorrer por métodos biológicos aeróbios e anaeróbios, destruição térmica, absorção em carvão ativado e por meio de reações de neutralização.

A seguir serão descritas as principais medidas saneadoras de passivos ambientais que podem ser utilizadas em lixões.

Medidas Operacionais

- Remoção dos resíduos do lixão, acompanhado pelo encaminhamento dos mesmos para um local adequado de disposição de resíduos sólidos como um aterro sanitário;
- Remover os catadores de materiais recicláveis do local, por meio de políticas públicas e ação da prefeitura e, se necessário, com auxílio do governo do estado;
- Controle dos animais e insetos existentes no local, como ratos, abutres, baratas e outros animais que possam causar prejuízo à saúde humana;
- Controle, redução e ou eliminação dos contaminantes líquidos (chorume) e gasosos (dióxido de carbono e metano);
- Instalação de drenagem de chorume (espinha de peixe);
- Instalação de tubulação para remoção dos gases;
- Instalação de queimadores de gases ou de sistema de aproveitamento do biogás;



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



- Aplicar técnicas de remediação e recuperação de áreas degradadas.

Instalação de Sistema de Drenagem Superficial no Entorno do Lixão

Uma medida muito importante para a recuperação ambiental do terreno de um lixão é a implantação de um sistema de drenagem para águas pluviais. Essa medida visa prevenir erosões e a formação de lixiviado (mistura de água com chorume). Além disso, torna-se importante a instalação de drenagem periférica para captação de efluentes líquidos gerados, visando minimizar a poluição dos mananciais e do solo.

Remoção de Resíduos Próximos de Curso de Água

Quando os resíduos são dispostos próximos a cursos de água podem causar vários prejuízos ao meio ambiente, como contaminação do solo, contaminação das águas, atração e proliferação de animais não pertencentes àquela área, degradação do recurso hídrico, assoreamento dos rios, eutrofização etc.

Por esses motivos, é necessário que os resíduos sejam retirados imediatamente por meio de ações planejadas da prefeitura, por meio dos órgãos ambientais, defesa civil e outros órgãos envolvidos. Após a retirada dos resíduos pode ser necessário a utilização de técnicas de remediação de áreas degradadas.

Instalação de Drenos de Gás Perfurados na Massa de Lixo

Os resíduos depositados em lixões sofrem degradação anaeróbica e geram gases poluentes. No entanto, esses gases podem ser direcionados por meio de drenos verticais e serem utilizados para produção de energia. Dessa forma, torna-se necessários a instalação de drenos verticais para coleta e transporte do percolado.

A seguir são apresentadas as principais técnicas de remediação de áreas contaminadas.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Bombeamento e Tratamento do Efluente

Os principais objetivos dessa técnica são capturar a pluma de contaminação, tratar as águas subterrâneas e introduzi-las novamente no aquífero. Essa técnica pode ser utilizada quando o lixo contamina as águas subterrâneas.

A água subterrânea é transferida por bombeamento até um reservatório e o efluente é tratado a partir de processos que dependem do tipo de contaminante a ser tratado (tratamento de carvão, biorremediação, soda cáustica etc.).

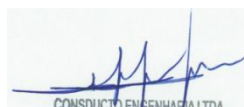
Barreira Hidráulica

Consiste em redirecionar os gradientes hidráulicos, utilizando bombeamento, de modo a impedir o avanço da pluma de contaminação. Essa técnica pode ser utilizada quando os contaminantes estão migrando para áreas próximas a rios ou nascentes.

Fitorremediação

Ocorre quando um vegetal atua de forma a melhorar a qualidade ambiental, reduzindo, retirando ou eliminando os contaminantes do solo ou água. Essa técnica pode ser utilizada quando se possui um tempo maior para tratamento, pois não é uma técnica de ação imediata.

- **Fitoextração:** processo em que ocorre a absorção do poluente contido no meio. O poluente fica armazenado no tecido vegetal, facilitando o descarte do contaminante.
- **Fitotransformação** ou **Fitodegradação:** O poluente sofre uma conversão química no interior dos vegetais, passando para formas menos tóxicas.
- **Fitovolatilização:** O poluente é absorvido e convertido em uma forma volátil, que é liberada na atmosfera.
- **Fitoestabilização:** ocorre a imobilização do poluente por meio de lignina das paredes celulares ou humificação (os contaminantes ficam aderidos ao húmus do solo).



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Biorremediação

É uma técnica de remediação ambiental que consiste na transformação ou degradação dos contaminantes orgânicos, devido à ação de microrganismos presentes no solo, como bactérias, fungos e protozoários.

Bioventing

É uma técnica de remediação *in situ*, baseada na degradação de contaminantes orgânicos presentes no solo por meio de microrganismos de ocorrência natural. Nessa técnica um fluxo de ar é inserido na zona não saturada do solo com a finalidade de fornecer oxigênio para o processo de biodegradação aeróbia. Essa técnica é muito utilizada para remediar solos contaminados com hidrocarbonetos de petróleo.

Biosparging

Tecnologia semelhante ao Bioventing, porém o ar é introduzido na zona saturada, ou seja, no lençol freático. O objetivo dessa técnica é suprir a necessidade por oxigênio e transferir os compostos orgânicos voláteis para zona insaturada, onde microrganismos serão capazes de degradar os poluentes.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



18.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOSCOV, Maria Eugenia Gimenez. Geotecnia Ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 248 p.

LIMA NETO, I. E. (2011). Planejamento no Setor de Saneamento Básico Considerando o Retorno da Sociedade. Revista DAE, 185, p. 46-52.

LIMA NETO, I. E., DOS SANTOS, A. B. (2011). Planos de Saneamento Básico. In: Philippi Jr., A.; Galvão Jr., A. C.. (Org.). Gestão do Saneamento Básico: Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. 1ª. Ed. Barueri, SP: MANOLE, p. 57-79.

PROINTEC (2005). Estudo de Viabilidade do Programa para o Tratamento e Disposição de Resíduos Sólidos do Estado do Ceará, 133p.

TUCCI, C. E. M. (2005). Gestão de Águas Pluviais Urbanas. Ministério das Cidades – Global Water Partnership – World Bank – Unesco, 192p.

BRASIL. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. **PAC**. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/sobre-o-pac>>. Acesso em: 17 jan. 2017

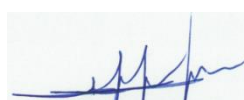
PEIXOTO, JOÃO BATISTA, 2014 Gestão Econômica Financeira e Política Tarifária em Serviços públicos de Saneamento Básico. http://abesdn.org.br/eventos/seminario_residuos_solidos, acessado em 2014.

PLANSAB 2013. Plano Nacional de Saneamento Básico. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental.

CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Eng.º Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE



Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Gestão econômico-financeira no setor de saneamento - Funasa / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. 2. ed. – Brasília: Funasa, 2014. 200 p.



CONDUCTO ENGENHARIA LTDA
Engº Civil Abelardo Guilherme B. Neto
CREA - 12.945 - D/CE