



GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Contratante: SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Supervisão: SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



BARRA BONITA

VOLUME 4

**Prognóstico, objetivos, metas de curto, médio e longo prazo para a universalização dos serviços de saneamento
Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas**

Ações para emergência e contingência Diagnóstico da situação do saneamento e seus impactos nas condições de vida da população



PROSUL

DEZEMBRO

2011

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
SUSTENTÁVEL

Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico – Edital
0012/2009

Plano Municipal de Saneamento Básico de Barra Bonita

VOLUME 4

**Prognóstico, objetivos, metas de curto, médio e longo prazo para a
universalização dos serviços de saneamento**
**Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as
metas**
**Ações para emergência e contingência Diagnóstico da situação do
saneamento e seus impactos nas condições de vida da população**

Dezembro de 2011

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

João Raimundo Colombo

Governador

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

SUSTENTÁVEL

Paulo Roberto Barreto Bornhausen

Secretário de Estado

DIRETORIA DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE - DSMA

Luiz Antônio Garcia Corrêa

Diretor

COORDENAÇÃO DE PROJETOS ESPECIAIS

Daniel Casarin Ribeiro

Coordenador de Projetos Especiais

GERÊNCIA DE DRENAGEM URBANA, ÁGUA E ESGOTO – GEDRA

Thays Saretta Sulzbach

Gerente de Drenagem Urbana, Água e Esgoto

COMISSÃO TÉCNICA DE ANÁLISE E ACOMPANHAMENTO DO

PROJETO

Bruno Henrique Beilfuss - Eng.º Florestal

Catiusia Gabriel – Bióloga

Cláudio Caneschi - Eng.º Civil

Cleiton Prestes Guedes – Eng.º Civil

Daniel Casarin Ribeiro - Eng.º Agrônomo

Eduardo Sartor Scangarelli – Geólogo

Frederico Gross - Eng.º Ambiental

Livia Ceretta – Geógrafa

Lúcia Andrea de Oliveira Lobato – Eng.ª Agrônoma

Maureen Albina Gonçalves – Pedagoga

Milton Aurelio Uba de Andrade Junior. – Eng.º Ambiental

Robson Ávila Wolff - Eng.º Sanitarista

Solano Andreis - Eng.º Agrônomo

Stevens Spagnollo – Eng.º Sanitarista e Ambiental

Thays Saretta Sulzbach – Bióloga

Victor Speck – Eng.º Ambiental

EQUIPE TÉCNICA

COORDENAÇÃO GERAL

Hélia Laurea Dutra

Engenheira Sanitarista e Ambiental

Crea/SC: 042.168-0

COORDENADOR DE EQUIPE ESPECIALISTA

Fernando Cardenal Moraes

Engenheiro Civil

Crea/SC: 021.100-9

**ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO
DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Adriano Vitor Rodrigues Pina Pereira

Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Crea/SC: 059.451-9

ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM DRENAGEM E MANEJOS DE ÁGUAS

PLUVIAIS

Marisa Pereira

Engenheira Civil

Crea/SC: 024.031-7

ESPECIALISTA EM GEOPROCESSAMENTO

Alisson Humbert's Martins

Engenheiro Civil

Crea/SC: 65.977-0

ENGENHEIRO – SANITARISTA E AMBIENTAL

Gerson Luiz Bernardino da Silva

Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Crea/SC: 26.813-0

EQUIPE DE APOIO

Wilfredo Brillinger – Engenheiro Agrônomo

Rodrigo de Carvalho Brillinger – Engenheiro Civil

Antonio Odilon Macedo – Sociólogo

Maycon Hamann – Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Rafaela Fontanella Sander – Engenheira Agrônoma

Carla de Almeida Moura Jaroszuk – Engenheira Sanitarista e Ambiental

Sibeli Warmling Pereira – Engenheira Sanitarista e Ambiental

Victor Hugo Teixeira – Geólogo

Marcella Cavichioli Fernandes – Engenheira Ambiental

Antônio Formigoni De Luca – Eng.º Ambiental e Sanitarista

Eduardo Preis – Geógrafo

James Wilian Meneghini – Geógrafo

Lucas Cechinel da Rosa – Analista Ambiental

Cristiano Custódio – Analista Ambiental

Marcelo Beal Córdova – Advogado

Alexandre Robert Amaro – Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Gabriel Amorim D'Aquino - Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Roberto Rodrigues Buhr - Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Carina Cargnelutti Dal Pai - Economista

Leonardo Campos – Acadêmico de Engenharia Ambiental

Jamilla Regina Telles – Acadêmica de Engenharia Ambiental

Felipe Piccinini da Silva – Acadêmico de Engenharia Sanitária e Ambiental

Aurélio Herzer – Técnico em Agropecuária

Pedro Teixeira – Sociólogo

Rudson da Silva Ricardo – Técnico em Geomensura

VOLUME 4

**PROGNÓSTICO, OBJETIVOS, METAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO
PRAZO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE
SANEAMENTO**

TABELAS

Tabela 3.1 - Taxas de Crescimento Geométrico Urbano Adotado - IBGE (%aa).....	34
Tabela 3.2 - Taxas de Crescimento Geométrico Rural Adotado - IBGE (%aa).....	34
Tabela 3.3 -Projeção Populacional urbana de Barra Bonita.....	36
Tabela 3.4 -Projeção Populacional rural de Barra Bonita.....	37
Tabela 4.1 -Projeção de demandas para o abastecimento de água.....	42
Tabela 4.2 -Projeção de demandas para o esgotamento sanitário.....	43
Tabela 4.3 -Projeção de demandas para a limpeza urbana e coleta de resíduos sólidos.....	44
Tabela 4.4 -Projeção de demandas para a drenagem urbana e o manejo de águas pluviais.....	45
TABELA 4.5 - Projeção do Número de Economias e ligações.....	48
TABELA 4.6 - Projeção de Investimentos em incrementos de ligações.....	50
TABELA 4.7 - Rede de Distribuição.....	53
TABELA 4.8 - Investimentos em Rede de distribuição.....	55
TABELA 4.9 - PRODUÇÃO DE ÁGUA – CENÁRIO 1.....	57
Tabela 4.10 - Produção de Água – Cenário 2.....	59
Tabela 4.11 - Produção de Água – Cenário 3.....	61
Tabela 4.12 - Investimentos em Produção de Água	63
TABELA 4.13 - Reservação – Cenário 1.....	65
TABELA 4.14 - Reservação– Cenário 2.....	67
TABELA 4.15 - Reservação– Cenário 3.....	69
Tabela 4.16 - Produção de Água no meio Rural – Cenário 1.....	73
Tabela 4.17 - Produção de Água no meio Rural – Cenário 2.....	75
Tabela 4.18 - Produção de Água no meio Rural – Cenário 3.....	77
TABELA 4.19 - Ligações de esgoto – Cenário 1.....	81
TABELA 4.20 - Ligações de esgoto - Cenário 2.....	83
TABELA 4.21 - Ligações de esgoto - Cenário 3.....	85
TABELA 4.22 - Rede Coletora e interceptores – Cenário 1.....	88
TABELA 4.23 - Rede Coletora e interceptores – Cenário 2.....	90
TABELA 4.24 - Rede Coletora e interceptores – Cenário 3.....	92
TABELA 4.25 -Tratamento de Esgotos Sanitários – Cenário 1.....	95
TABELA 4.26 -Tratamento de Esgotos Sanitários – Cenário 2.....	97
TABELA 4.27 -Tratamento de Esgotos Sanitários – Cenário 3.....	99
TABELA 4.28 - Esgotamento Sanitário Alternativo Cenário 1.....	102
TABELA 4.29 - Esgotamento Sanitário Alternativo Cenário 2.....	104
TABELA 4.30 - Esgotamento Sanitário Alternativo Cenário 3.....	106
TABELA 4.31 - Volumes Produzidos e Volumes Faturados – Cenário 1.....	108
TABELA 4.32 - Volumes Produzidos e Volumes Faturados – Cenário 2.....	110
TABELA 4.33 - Volumes Produzidos e Volumes Faturados – Cenário 3.....	112
TABELA 4.34 - Receitas e despesas dos serviços de água e esgoto – Cenário 1	114
TABELA 4.35 - Receitas e despesas dos serviços de água e esgoto – Cenário 2.....	119
TABELA 4.36 - Receitas e despesas dos serviços de água e esgoto – Cenário 3.....	121
TABELA 4.37 - Resumo Água e Esgoto – Cenário 1.....	126
TABELA 4.38 - Resumo Água e Esgoto – Cenário 2.....	130
TABELA 4.39 - Resumo Água e Esgoto – Cenário 3.....	134
TABELA 4.40 - limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos cenário 01. variação do índice de atendimento.....	139
Tabela 4.41 - Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - coleta seletiva, valorização por reciclagem e arrecadação.....	141
Tabela 4.42 -Comparativo de custos com coleta, destinação final e valorização de resíduos sólidos domiciliares.....	143
Tabela 4.43 -Comparativo de custos com coleta, destinação final e valorização de resíduos sólidos domiciliares.....	145
TABELA 4.44 - Coleta de Resíduos Domiciliares - Cenário 02 atendimento urbano e rural.....	148
TABELA 4.45 - Coleta seletiva, valorização por reciclagem e arrecadação cenário 02.....	150
Tabela 4.46 -Comparativo de custos com coleta, destinação final e valorização de resíduos sólidos domiciliares - cenário 02.....	152

Tabela 4.47 -Comparativo de custos com coleta, destinação final e valorização de resíduos sólidos domiciliares.....	154
TABELA 4.48 - Coleta de Resíduos Domiciliares cenário 03.....	157
TABELA 4.49 - coleta seletiva, valorização por reciclagem e arrecadação - cenário 03.....	159
Tabela 4.50 -Comparativo de custos com coleta, destinação final e valorização de resíduos sólidos domiciliares – cenário 03.....	162
Tabela 4.51 -Comparativo de custos com coleta, destinação final e valorização de resíduos sólidos domiciliares.....	164
Tabela 4.52 - Drenagem Urbana.....	168
Tabela 4.53 - Drenagem Urbana custos.....	170
Tabela 4.54 - Drenagem Urbana- Cenário 02.....	174
Tabela 4.55 - Drenagem Urbana- Cenário 02 custos.....	176
Tabela 4.56 - Drenagem Urbana - Cenário 03.....	179
Tabela 4.57 - Drenagem Urbana - Cenário 03 custos.....	181
Tabela 5.1 - Resumo das ações do cenário normativo	188
Tabela 8.1: FONTES DE FINANCIAMENTO PARA SANEAMENTO.....	216
Tabela 9.1 - Sistema de Abastecimento de Água- Implantação Imediata (2011 - 2013).....	229
Tabela 9.2 - Sistema de Abastecimento de Água- Curto Prazo (2014 - 2019).....	231
Tabela 9.3 - Sistema de Abastecimento de Água- Médio Prazo (2020 - 2025).....	232
Tabela 9.4 - Sistema de Abastecimento de Água- Longo Prazo (2025 - 2030).....	234
Tabela 9.5 - Sistema de Esgotamento Sanitário - Implantação Imediata (2011 - 2013).....	237
Tabela 9.6 - Sistema de Esgotamento Sanitário – Curto Prazo (2014 - 2019).....	238
Tabela 9.7 - Sistema de Esgotamento Sanitário – Médio Prazo (2020 - 2025).....	239
Tabela 9.8 - Sistema de Esgotamento Sanitário – Longo Prazo (2020 - 2025).....	241
Tabela 9.9 - Coleta de Resíduos Sólidos – Implantação Imediata (2011 - 2013).....	243
Tabela 9.10 - Coleta de Resíduos Sólidos – Curto Prazo (2014 - 2019).....	245
Tabela 9.11 - Coleta de Resíduos Sólidos – Médio Prazo (2020 - 2025).....	247
Tabela 9.12 - Coleta de Resíduos Sólidos – Longo Prazo (2020 - 2025).....	249
Tabela 9.13 - Drenagem – Implantação Imediata (2011 - 2013).....	251
Tabela 9.14 - Drenagem – Curto Prazo (2014 - 2019).....	252
Tabela 9.15 - Drenagem – Médio Prazo (2020 - 2025).....	253
Tabela 9.16 - Drenagem – Longo Prazo (2020 – 2025).....	255
Tabela 9.17 - Hierarquização das prioridades do abastecimento de água.....	256
Tabela 9.18 - Hierarquização das prioridades do esgotamento sanitário.....	256
Tabela 9.19 - Hierarquização das prioridades da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	257
Tabela 9.20 - Hierarquização das prioridades da drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	257
Tabela 9.21 - Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano.....	258
Tabela 9.22 - Padrão de aceitação para consumo humano.....	259
Tabela 9.23 - Compatibilização do PPA com o PMSB.....	264
Tabela 10.1 - Meta de Redução de Perdas de Barra Bonita.....	276
Tabela 11.1 – Pontuação do Indicador de Qualidade da Água Distribuída.....	291
Tabela 11.2 - Dados de março de 2010, relativos a cloro residual livre, turbidez e coliforme fecais..	291
Tabela 11.3 - Pontuação do indicador de Saturação do Sistema Produtor.....	293
Tabela 11.4 – Pontuação do Indicador de Cobertura em Coleta de Esgoto e Tanques Sépticos.....	294
Tabela 11.5 – Pontuação do Indicador de Esgoto Tratado e Tanques Sépticos.....	295
Tabela 11.6 – Pontuação do Indicador de Saturação do tratamento de Esgoto.....	296
Tabela 11.7 – Pontuação do Indicador de Coleta de Lixo.....	297
Tabela 11.8 – Pontuação do Indicador de Tratamento e Disposição Final dos Resíduos Sólidos.....	298
Tabela 11.9 – Pontuação do Indicador de Saturação do Tratamento e disposição final de resíduos sólidos ;.....	299
Tabela 11.10– Pontuação do Indicador de Dengue.....	300
Tabela 11.11 – Pontuação do Indicador de Esquistossomose.....	301
Tabela 11.12 – Pontuação do Indicador de Leptospirose.....	302
Tabela 11.13– Pontuação do Indicador Qualidade da Água Bruta (Poço Artesiano).....	303
Tabela 11.14– Pontuação do Indicador de Disponibilidade dos Mananciais.....	304
Tabela 11.15– Pontuação do Indicador Fontes Isoladas.....	304
Tabela 11.16– Situação de salubridade atual e projetada.	309
TABELA 13.1 - Medidas para situações Emergenciais nos serviços de Saneamento Básico.....	353
TABELA 13.2 - Medidas para situações Emergenciais nos serviços de Abastecimento de Água.....	354
TABELA 13.3 - Eventos Emergenciais previsto para o Sistema de Esgotamento Sanitário.....	355

TABELA 13.4 - Eventos Emergenciais previsto para previstos para serviços de coleta, transporte e disposição final de resíduos sólidos domiciliares.....	356
TABELA 13.5 - Eventos Emergenciais previstos para Sistema de Drenagem Urbana.....	357

GRÁFICOS

Gráfico 3.1- Curva de crescimento demográfico da área urbana.....	37
Gráfico 3.2- Curva de crescimento demográfico rural.....	37
Gráfico 9.1 – Resultado acumulado no período de 20 anos do cenário normativo.....	264
Gráfico 9.2 – Saldo do período de 20 anos do cenário normativo.....	265
Gráfico 9.3 – Saldo do período de 20 anos do cenário normativo.....	265

LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AGESAN - Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina

ANA - Agência Nacional de Águas

BNDES - Banco Nacional do Desenvolvimento

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento

CDP - Condicionantes, Deficiências e potencialidades

CELESC - Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A

CERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CEURH-SC - Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos de Santa Catarina

CNPQ - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

COMDEC - Coordenadoria Municipal de Defesa Civil

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S/A

ERAT - Elevatória de Água Tratada

ETA - Estação de Tratamento de Água

FATMA - Fundação do Meio Ambiente

FECAM - Federação Catarinense de Municípios

FIESP - Federação das Indústrias de São Paulo

FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

IAB - Indicador de Abastecimento de Água

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas

IES - Indicador de Esgotos Sanitários;

IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano

IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos

IRH - Indicador de Recursos Hídricos;

IRS - Indicador de Resíduos Sólidos;

ISA - Indicador de Salubridade Ambiental

ISE - Indicador Socioeconômico

MPOG – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão

OGU - Orçamento Geral da União

ONG - Organização Não Governamental

PAE-SAN – Plano de Ações de Contingências e Emergências

PASS - Programa de Ação Social em Saneamento

PCM - Plano Comunitário de Melhoramentos

PLANASA - Plano Nacional de Saneamento

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

PNCDA - Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água

PROGEST - Programa de Apoio à Gestão do Sistema de Coleta e Disposição

Final de Resíduos Sólidos.

PRO-INFRA - Programa de Investimentos Públicos em Poluição Ambiental

proNEA - Programa Nacional de Educação Ambiental

PROSAB - Programa de Pesquisa em Saneamento Básico.

REBRAMAR - Rede Brasileira de Manejo Ambiental de Resíduos Sólidos.

REFORSUS - Reforço à Reorganização do Sistema Único de Saúde (SUS).

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SANEBASE - Convênio de Saneamento Básico

SC - Santa Catarina

SDR - Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional

SDS - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável

SEDU - Secretaria de Desenvolvimento Urbano

SEPLAN - Secretaria de Estado de Planejamento de Santa Catarina

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SRHU - Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano

VIGISUS - Sistema de Vigilância em Saúde

SUMÁRIO

PROGNÓSTICO, OBJETIVOS, METAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO.....	11
1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTORES.....	25
1.1 <i>Empreendedor.....</i>	25
1.2 <i>Consultor.....</i>	25
2 APRESENTAÇÃO.....	29
3 PROGNÓSTICO DAS NECESSIDADES DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	33
3.1 <i>Estudo populacional.....</i>	33
4 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS.....	41
4.1 <i>Projeção das Demandas de Serviços com Base no Plano Diretor.....</i>	47
4.2 <i>Cenários para o Sistema de Abastecimento de Água.....</i>	47
4.3 <i>Cenários para o sistema de esgotamento sanitário</i>	80
4.4 <i>Cenários para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....</i>	138
4.4.1 <i>Cenário 01- Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....</i>	138
4.4.2 <i>Cenário 02 - Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....</i>	147
4.4.3 <i>Cenário 03 - Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....</i>	156
4.5 <i>Cenários para o Sistema drenagem urbana e manejo das águas pluviais</i>	167
4.5.1 <i>Cenário 01 - Sistema drenagem urbana e manejo das águas pluviais..</i>	167
4.5.2 <i>Cenário 02 - Sistema drenagem urbana e manejo das águas pluviais..</i>	173
4.5.3 <i>Cenário 03 - Sistema drenagem urbana e manejo das águas pluviais..</i>	178
5 SELEÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO.....	187
6 ALTERNATIVAS DE COMPATIBILIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO	193
6.1 <i>Levantamento do potencial de fontes hídricas para abastecimento.....</i>	193
6.2 <i>Compatibilização com o Plano de Bacia.....</i>	194
6.3 <i>Compatibilização das disponibilidades e necessidades a partir da Metodologia CDP.....</i>	196
6.3.1 <i>Abastecimento de Água.....</i>	197
6.3.1.1 <i>Alternativas de Mitigação da Deficiências.....</i>	198
6.3.2 <i>Esgotamento Sanitário.....</i>	198
6.3.2.1 <i>Alternativas de Mitigação das Deficiências.....</i>	199
6.3.3 <i>Resíduos Sólidos.....</i>	200
6.3.3.1 <i>Alternativas de Mitigação das Deficiências.....</i>	200
6.3.4 <i>Drenagem pluvial urbana.....</i>	201
6.3.4.1 <i>Alternativas de Mitigação das Deficiências.....</i>	201

7 IDENTIFICAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	205
<i>7.1 Alternativas institucionais dos serviços públicos de saneamento básico</i>	206
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E AS METAS.....	211
8 IDENTIFICAÇÃO DE FONTES DE FINANCIAMENTO PARA AS METAS DE SANEAMENTO.....	215
<i>8.1 Compatibilização com planos plurianuais e governamentais.....</i>	219
9 DEFINIÇÃO DE METAS DO PLANO DE SANEAMENTO.....	223
9.1 FORMULAÇÃO DE ESTRATÉGIAS, POLÍTICAS E DIRETRIZES PARA ALCANÇAR OS OBJETIVOS E METAS.....	223
9.2 MECANISMOS DE ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO DOS AGENTES	226
9.3 METAS INSTITUCIONAIS E LEGAIS.....	227
9.4 METAS IMEDIATAS E EMERGENCIAIS (2011-2013).....	228
9.4.1 Serviços de abastecimento de água.....	228
<i>9.4.1.1 Metas Imediatas e emergenciais - 2011-2013.....</i>	228
<i>9.4.1.2 Estimativas de Custos - 2011-2013.....</i>	229
<i>9.4.1.3 Metas de Curto Prazo - 2014-2019.....</i>	230
<i>9.4.1.4 Metas de Médio Prazo - 2020-2025.....</i>	232
<i>9.4.1.5 Metas de Longo Prazo - 2025-2030.....</i>	233
<i>9.4.1.6 Programas</i>	234
9.4.2 Serviços de Esgotamento Sanitário.....	236
<i>9.4.2.1 Metas Imediatas e emergenciais - 2011-2013.....</i>	236
<i>9.4.2.2 Estimativas de Custos - 2011-2013.....</i>	237
<i>9.4.2.3 Metas de Curto Prazo - 2014-2019.....</i>	237
<i>9.4.2.4 Estimativas de Custos - 2014-2019.....</i>	238
<i>9.4.2.5 Metas de Médio Prazo - 2020-2025.....</i>	239
<i>9.4.2.6 Estimativas de Custos - 2020-2025.....</i>	239
<i>9.4.2.7 Metas de Longo Prazo - 2026-2030.....</i>	240
<i>9.4.2.8 Estimativas de Custos - 2026-2030.....</i>	241
<i>9.4.2.9 Programas</i>	241
9.4.3 Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	242
<i>9.4.3.1 Metas de Implantação Imediata - 2011-2013.....</i>	242
<i>9.4.3.2 Estimativas de Custos - 2011-2013.....</i>	243
<i>9.4.3.3 Metas de Curto Prazo - 2014-2019.....</i>	244
<i>9.4.3.4 Estimativas de Custos - 2014-2019.....</i>	245
<i>9.4.3.5 Metas de Médio Prazo - 2020-2025.....</i>	245
<i>9.4.3.6 Estimativas de Custos - 2020-2025.....</i>	247
<i>9.4.3.7 Metas de Longo Prazo - 2026-2030.....</i>	247
<i>9.4.3.8 Estimativas de Custos - 2026-2030.....</i>	249
<i>9.4.3.9 Programas</i>	249
9.4.4 Serviços de Drenagem Pluvial.....	250
<i>9.4.4.1 Metas de Implantação Imediata - 2011-2013.....</i>	250
<i>9.4.4.2 Estimativas de Custos - 2011-2013.....</i>	251
<i>9.4.4.3 Metas de Curto Prazo - 2014-2019.....</i>	251
<i>9.4.4.4 Estimativas de Custos - 2014-2019.....</i>	252

9.4.4.5	<i>Metas de Médio Prazo - 2020-2025</i>	252
9.4.4.6	<i>Estimativas de Custos - 2020-2025</i>	253
9.4.4.7	<i>Metas de Longo Prazo - 2026-2030</i>	254
9.4.4.8	<i>Estimativas de Custos - 2026-2030</i>	255
9.4.5	Hierarquização e priorização dos programas e ações	255
9.4.6	Garantia do atendimento essencial à saúde pública	257
9.4.7	Sustentabilidade da prestação de serviços	261
9.4.7.1	<i>Compatibilização co o Plano Plurianual de Investimentos</i>	264
10	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO SANITÁRIA E AMBIENTAL	267
10.1.1	Objetivo geral:	269
10.1.2	Objetivos específicos:	270
10.1.3	Ações de Educação Sanitária e Ambiental	270
10.1.4	Campanha educativa	271
10.1.5	Cursos de capacitação	271
10.1.6	Programa reciclagem nas escolas	272
10.1.7	Coleta Seletiva	272
10.1.8	Programa de capacitação de cooperativas de reciclagem	274
10.1.9	Programa de Redução de Perdas	275
10.1.10	Programas especiais	278
10.1.10.1	<i>Racionalização para Grandes Consumidores</i>	278
10.1.10.2	<i>Campanhas Educativas</i>	279
10.1.10.3	<i>Manutenção do Sistema de Grandes Consumidores</i>	279
10.1.10.4	<i>Substituição de Componentes Convencionais por Eficientes</i>	280
10.1.10.5	<i>Reaproveitamento da Água</i>	282
10.1.10.6	<i>Uso Racional</i>	283
11	SALUBRIDADE AMBIENTAL DO MUNICÍPIO	287
11.1.1	SALUBRIDADE AMBIENTAL DO MUNICÍPIO	287
11.1.1.1	<i>Indicador de abastecimento de água (IAB)</i>	289
11.1.1.2	<i>Indicador de esgoto sanitário (IES)</i>	293
11.1.1.3	<i>Indicador de resíduos sólidos (IRS)</i>	297
11.1.1.4	<i>Indicador de controle de vetores (ICV)</i>	300
11.1.1.5	<i>Indicador de Recursos Hídricos (IRH)</i>	302
11.1.1.6	<i>Indicador de Socioeconômico (ISE)</i>	305
11.1.1.7	<i>Análise dos indicadores</i>	306
11.1.1.8	<i>Resultado final do ISA</i>	308
	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO E SEUS IMPACTOS NAS CONDIÇÕES DE VIDA DA POPULAÇÃO	311
12	AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	315
12.1	PLANOS	316
12.1.1	PLANO E AÇÕES PARA ÁGUA	316
12.1.1.1	<i>Racionalização para Grandes Consumidores</i>	317
12.1.1.2	<i>Campanhas Educativas</i>	317
12.1.1.3	<i>Manutenção do Sistema de Grandes Consumidores</i>	318
12.1.1.4	<i>Substituição de Componentes Convencionais por Eficientes</i>	318
12.1.1.5	<i>Reaproveitamento da Água</i>	320

12.1.1.6	<i>Uso Racional</i>	321
12.1.1.7	<i>Racionamento</i>	322
12.1.1.8	<i>Aumento de Demanda Temporária</i>	325
12.1.1.9	<i>Plano de Contingência para Escassez de Água</i>	325
12.1.1.10	<i>Mecanismos e Regras</i>	334
12.1.2	PLANO E AÇÕES PARA DRENAGEM	335
12.1.2.1	<i>Inundações</i>	336
12.1.2.2	<i>Plano de Contingência de drenagem</i>	338
12.1.3	PLANO E AÇÕES PARA RESÍDUOS	338
12.1.3.1	<i>Acondicionamento urbano e ou transbordo</i>	339
12.1.3.2	<i>Coleta e transporte</i>	339
12.1.3.3	<i>Destinação final (quando o aterro fica no município)</i>	341
12.1.3.4	<i>Resíduos hospitalares</i>	341
12.1.3.5	<i>Aumento de Demanda Temporária</i>	342
12.1.4	PLANO E AÇÕES PARA ESGOTO	342
12.1.4.1	<i>Ramais prediais, redes coletoras, coletores tronco, interceptores e emissários de esgotos</i>	343
12.1.4.2	<i>Estações Elevatórias de Esgoto</i>	345
12.1.4.3	<i>Estações de Tratamento de Esgotos</i>	346
12.1.4.4	<i>Aumento de Demanda Temporária</i>	347
13	IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE CENÁRIOS PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	351
13.1	PLANEJAMENTO PARA ESTRUTURAÇÃO OPERACIONAL DO PAE-SAN	358
13.1.1	<i>Medidas para a elaboração do PAE-SAN</i>	358
13.1.2	<i>Medidas para a validação do PAE-SAN</i>	359
13.1.3	<i>Medidas para a atualização do PAE-SAN</i>	359
14	REFERÊNCIAS	363

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTORES

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTORES

1.1 *Empreendedor*

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDS

Office Park - 2º andar - Rodovia SC-401 - km 5, 4.626 - Saco Grande II

Florianópolis, SC - CEP 88032-005

Fone: 48 3029-9000

Representante: Secretário Paulo Bornhausen

1.2 *Consultor*

PROSUL – Projetos, Supervisão e Planejamento Ltda.

Rua Saldanha Marinho, 116, 3º andar

Cep.: 88010-450 – Florianópolis/SC

Cadastro no IBAMA: 84539

Representante: Wilfredo Brillinger (Diretor Presidente)

Antônio Odilon Macedo (Diretor de Energia e Meio Ambiente)

2 APRESENTAÇÃO

2 APRESENTAÇÃO

O saneamento ambiental pode ser entendido como o conjunto de ações que objetivam a melhoria da salubridade ambiental abrangendo os serviços de abastecimento de água com qualidade e quantidade, a coleta, tratamento e disposição final de resíduos, a drenagem das águas pluviais, a promoção da disciplina sanitária do uso e ocupação do solo, o controle de vetores transmissores de doenças, a fim de promover a saúde, o bem estar e a cidadania da população.

Conforme exigência prevista no Artigo 9º, Parágrafo I, da Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que “estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico”, fica o **Município de Barra Bonita** obrigado a elaborar o Plano Municipal de Saneamento. Tal Plano será um requisito prévio para que o município possa ter acesso aos recursos públicos não onerosos e onerosos para aplicação em ações de saneamento ambiental.

O Plano abrange os serviços relativos a abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, como também, drenagem e manejo de águas pluviais.

O Plano tem como objetivo estabelecer um planejamento das ações de saneamento com a participação popular atendendo aos princípios da política nacional de saneamento básico com vistas à melhoria da salubridade ambiental, a proteção dos recursos hídricos e promoção da saúde pública, quanto aos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) foi estruturado da seguinte forma:

Volume 1

- Consolidação do Plano Municipal de Saneamento

Volume 2

- Processo de participação da sociedade na elaboração do plano

Volume 3

- Diagnóstico da situação do saneamento e de seus impactos nas condições de vida da população

Volume 4

- Prognóstico, objetivos, metas de curto, médio e longo prazo para a universalização dos serviços de saneamento
- Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas
 - Ações para emergências e contingências

Volume 5

- Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas e participação social
 - Elaboração do Sistema de Informações do Plano de Saneamento

Em atendimento as atividades contratuais previstas no Termo de Referência do Edital de Concorrência Pública N°0012/2009 da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), cujo objeto é a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico nos municípios do Estado de Santa Catarina, a PROSUL apresenta neste trabalho o Relatório da FASE III: Prognóstico, objetivos, metas de curto, médio e longo prazo a universalização dos serviços de saneamento, FASE IV: Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas e FASE V: Ações para emergências e contingências.

**3 PROGNÓSTICO DAS NECESSIDADES DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE
SANEAMENTO BÁSICO**

3 PROGNÓSTICO DAS NECESSIDADES DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A partir dos dados obtidos no diagnóstico dos setores de saneamento (FASE II) e das discussões ocorridas no município com os membros da administração pública, empresas terceirizadas com atuação no saneamento do município, entidades e comunidade participante das audiências, foram gerados os prognósticos com o auxílio de projeções populacionais e de demandas de serviços com suas respectivas estimativas de custos.

As projeções das demandas por estes serviços foram estimadas para o horizonte de 20 anos, a partir do estudo populacional, que aliado ao diagnóstico (FASE II), auxiliou na proposição de metas que foram discutidas no município. Tais metas foram trabalhadas na seguinte ordem cronológica em relação a seus custos e prioridades de implementação:

- Imediatas ou emergenciais – até 3 anos;
- Curto prazo – entre 4 a 9 anos;
- Médio prazo – entre 10 a 15 anos;
- Longo prazo – entre 16 a 20 anos.

As metas e alternativas propostas no Plano Municipal de Saneamento Básico devem ser revisadas e atualizadas constantemente, no mínimo a cada quatro anos, por orientação da Lei 11.445/2007, focando sempre a melhoria da salubridade, a otimização dos investimentos e a integração dos setores componentes do saneamento, visando buscar a universalização do atendimento e a equidade dos serviços.

3.1 Estudo populacional

O prognóstico deriva do estudo populacional, que levou em consideração os dados dos censos disponíveis considerando ajustes em função de distorções provocadas por emancipações ou a falta de dados populacionais históricos. Foi

considerada a população rural e urbana de forma isolada, bem como suas respectivas taxas de crescimento, possibilitando quantificar ações e investimentos ao longo dos 20 anos de abrangência do Plano de forma mais específica.

Como as populações rurais do extremo oeste catarinense, em geral apresentaram declínio e as áreas urbanas evoluem de forma oposta, foi preciso avaliar separadamente as taxas de crescimento ou declínio populacional para realizar as projeções.

Os dados a seguir mostram que Barra Bonita apresenta um declínio da população rural, enquanto a população urbana tem crescido de forma constante. Os dados populacionais históricos do município são distorcidos em função de emancipações ocorridas, o que levou o estudo populacional a considerar os censos de 1991, 2000 e 2010.

A taxa de crescimento adotada para a área urbana foi de 0,86% ao ano e a rural, a taxa negativa de 1,51% ao ano, considerados os fatores de redução como ilustrados a seguir.

Tabela 3.1 - Taxas de Crescimento Geométrico Urbano Adotado - IBGE (%aa)

Taxas de Crescimento Geométrico Urbano- IBGE (%aa)		
1991/2000	2000/2010	1991/2010
-	0,86	-

Tabela 3.2 - Taxas de Crescimento Geométrico Rural Adotado - IBGE (%aa)

Taxas de Crescimento Geométrico Rural- IBGE (%aa)		
1991/2000	2000/2010	1991/2010
-	-1,51	-

3 - PROGNÓSTICO DAS NECESSIDADES DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

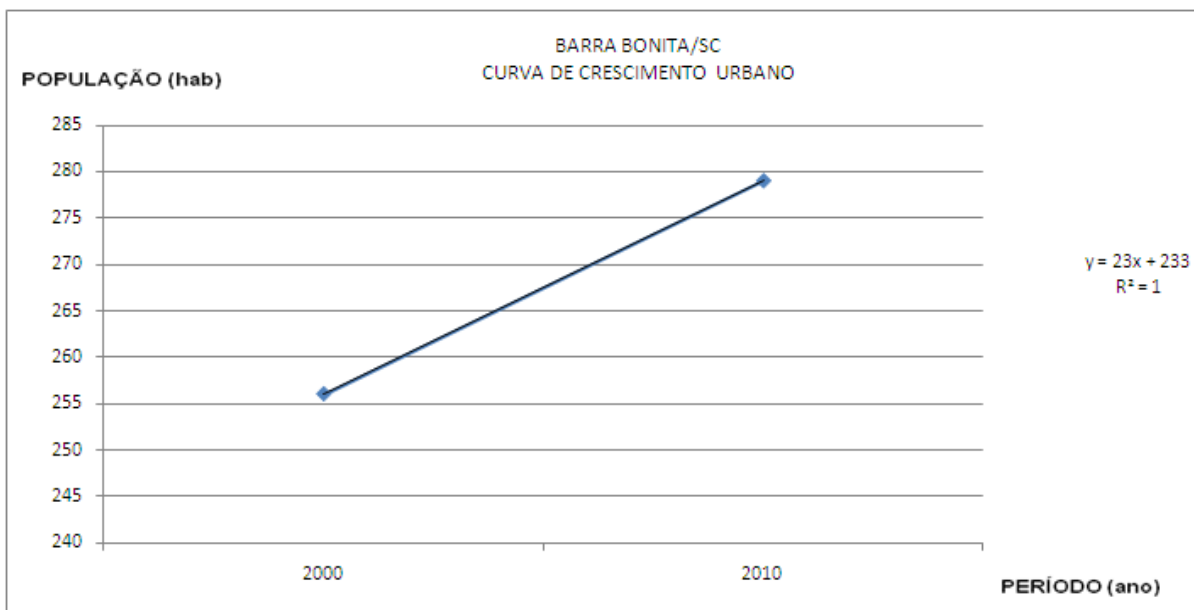


Gráfico 3.1- Curva de crescimento demográfico da área urbana

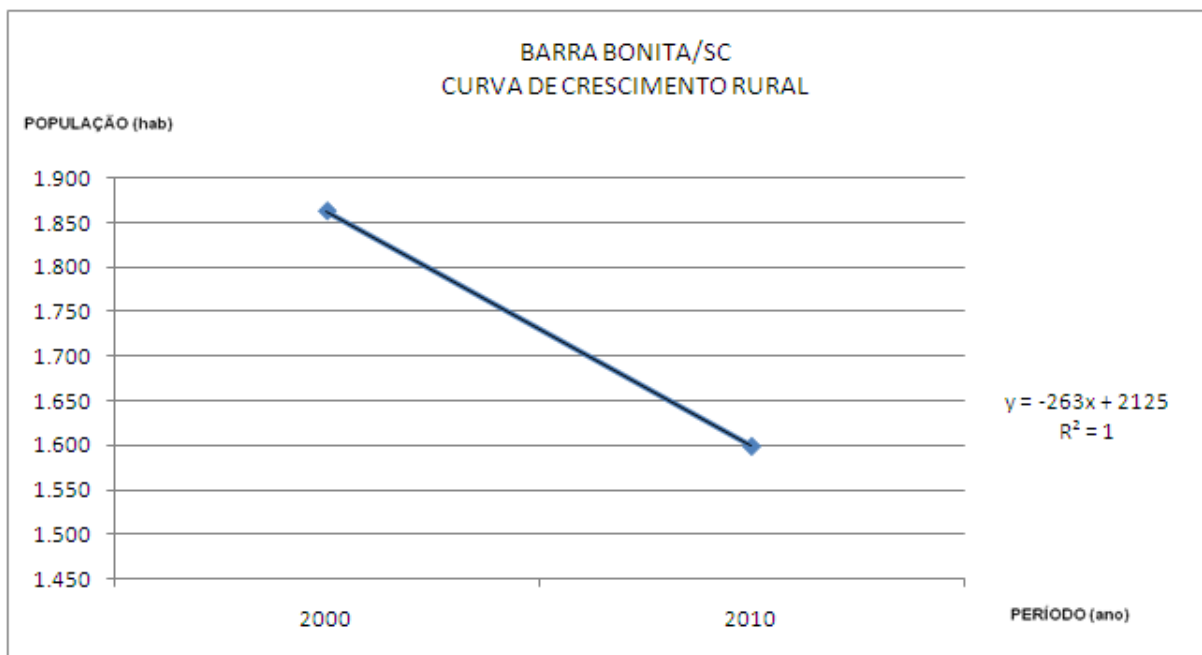


Gráfico 3.2- Curva de crescimento demográfico rural

Tabela 3.3 -Projeção Populacional urbana de Barra Bonita

POPULAÇÃO DE PROJETO (hab)				
Ano	Taxa de Crescimento (% aa)			Projeção Populacional
	IBGE (2000-2009)	Fator de Redução	Ao Longo do Período	URBANA
2010	0,86	0,000000000	0,00	279
2011	0,86	1,000000000	0,86	281
2012	0,86	0,141624365	0,12	282
2013	0,86	0,133812950	0,12	282
2014	0,86	0,126818182	0,11	282
2015	0,86	0,120518359	0,10	283
2016	0,86	0,114814815	0,10	283
2017	0,86	0,109626719	0,09	283
2018	0,86	0,104887218	0,09	283
2019	0,86	0,100540541	0,09	284
2020	0,86	0,096539792	0,08	284
2021	0,86	0,092845258	0,08	284
2022	0,86	0,089423077	0,08	284
2023	0,86	0,086244204	0,07	285
2024	0,86	0,083283582	0,07	285
2025	0,86	0,080519481	0,07	285
2026	0,86	0,077932961	0,07	285
2027	0,86	0,075507442	0,07	285
2028	0,86	0,073228346	0,06	286
2029	0,86	0,071082803	0,06	286
2030	0,86	0,069059406	0,06	286

Tabela 3.4 -Projeção Populacional rural de Barra Bonita

POPULAÇÃO DE PROJETO (hab)				
Ano	Taxa de Crescimento (% aa)			Projeção Populacional RURAL
	IBGE (2000-2009)	Fator de Redução	Ao Longo do Período	
2010	-1,51	0,000000000	0,00	1599
2011	-1,51	1,000000000	-1,51	1575
2012	-1,51	-2,246693203	3,40	1628
2013	-1,51	-30,383850932	45,92	2376
2014	-1,51	2,636615163	-3,98	2281
2015	-1,51	1,263486870	-1,91	2238
2016	-1,51	0,830808424	-1,26	2210
2017	-1,51	0,618875722	-0,94	2189
2018	-1,51	0,493091862	-0,75	2173
2019	-1,51	0,409801458	-0,62	2159
2020	-1,51	0,350582895	-0,53	2148
2021	-1,51	0,306318228	-0,46	2138
2022	-1,51	0,271978205	-0,41	2129
2023	-1,51	0,244561468	-0,37	2121
2024	-1,51	0,222166041	-0,34	2114
2025	-1,51	0,203528188	-0,31	2108
2026	-1,51	0,187775418	-0,28	2102
2027	-1,51	0,174285952	-0,26	2096
2028	-1,51	0,162604707	-0,25	2091
2029	-1,51	0,152390941	-0,23	2086
2030	-1,51	0,143384465	-0,22	2082

A partir desta estimativa populacional foram geradas as demandas por serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana e manejo de águas pluviais, bem como seus respectivos investimentos distribuídos ao longo dos 20 anos de abrangência do Plano para auxiliar na definição de metas a serem atingidas. Adotando-se esta projeção de demandas e alterando-se o nível de investimentos em

ações a serem implementadas, foi elaborada uma projeção de cenários alternativos das intervenções a serem executadas.

As demandas detalhadas por setor estão contidas nas tabelas dos cenários, sendo influenciadas pelas simulações de adoção de alternativas propostas em cada um.

4 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS ALTERNATIVOS

4 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS

A simulação de cenários constitui um instrumento para identificação de necessidades futuras e estabelecimento dos objetivos, a partir dos quais são estabelecidas as metas de curto, médio e longo prazo. Desta forma, representa um subsídio fundamental para auxiliar no planejamento estratégico das ações a serem executadas nos setores que compõe o saneamento básico.

Esta ferramenta é importante na definição de ações e na avaliação da eficácia destas, bem como na elaboração de estimativas de custos das intervenções pretendidas e seus possíveis resultados.

A identificação da situação atual dos setores de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos e drenagem urbana realizada no diagnóstico municipal deste Plano, é tomada como base para a elaboração de cenários alternativos de demandas, visando estimar volumes, despesas e demais informações no horizonte de 20 anos do Plano de Saneamento para auxiliar na definição de metas.

Os valores de referência de cada setor como população atendida, volume consumido, perdas, abrangência do atendimento dos serviços de abastecimento e coleta, entre outros, estão detalhados e inseridos nas tabelas dos cenários. Os valores referentes a investimentos por família ou por elemento do sistema como reservatórios, rede, hidrômetros, entre outros, são apresentados nas respectivas projeções.

Com base nos dados existentes relativos a cada setor do saneamento básico, como volume consumido de água, implantação de redes e equipamentos, geração de lixo por habitante, entre outros, associados a estimativa populacional feita a partir de dados dos censos do IBGE, foi realizado um prognóstico das necessidades futuras nos serviços de saneamento, que aliadas a ações simuladas, constituem os cenários alternativos, a partir dos quais foram discutidas no município as metas imediatas, de curto, médio e longo prazo, bem como o cenário normativo.

As principais demandas de cada setor relacionadas a evolução populacional do município estão detalhadas a seguir, sendo utilizadas mais adiante na elaboração de cenários alternativos. Apenas a projeção de demandas de drenagem urbana levou em conta apenas a população, sendo as demais calculadas para o número total de moradores do município.

Tabela 4.1 -Projeção de demandas para o abastecimento de água

Ano	População atendida	Vazão Média	Vazão Total diária	Vazão Máxima Horária	Déficit de produção
	(hab)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
2011	1.856	4,84	7,61	10,51	6,28
2012	1.910	4,99	7,83	10,82	6,50
2013	2.658	6,94	10,89	15,05	9,56
2014	2.564	6,69	10,04	14,05	8,71
2015	2.520	6,58	9,87	13,81	8,54
2016	2.493	6,51	9,76	13,66	8,43
2017	2.472	6,45	9,36	13,23	8,03
2018	2.456	6,41	9,30	13,14	7,97
2019	2.443	6,38	9,25	13,07	7,92
2020	2.432	6,35	9,20	13,01	7,87
2021	2.422	6,32	9,17	12,96	7,84
2022	2.413	6,30	9,13	12,91	7,80
2023	2.406	6,28	9,10	12,87	7,77
2024	2.399	6,26	9,08	12,84	7,75
2025	2.393	6,24	9,05	12,80	7,72
2026	2.387	6,23	9,03	12,77	7,70
2027	2.381	6,22	9,01	12,74	7,68
2028	2.376	6,20	8,99	12,72	7,66
2029	2.372	6,19	8,98	12,69	7,65
2030	2.367	6,18	8,96	12,67	7,63

4 - PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS

Tabela 4.2 -Projeção de demandas para o esgotamento sanitário

Ano	População	Contribuição Média	Vazão de Infiltração	Vazão Média	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária
	(hab)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
2011	1.856	3,88	0,97	4,84	5,62	7,95
2012	1.910	3,99	1,00	4,99	5,78	8,18
2013	2.658	5,55	1,39	6,94	8,05	11,38
2014	2.564	5,35	1,34	6,69	7,76	10,97
2015	2.520	5,26	1,32	6,58	7,63	10,79
2016	2.493	5,20	1,30	6,51	7,55	10,67
2017	2.472	5,16	1,29	6,45	7,49	10,58
2018	2.456	5,13	1,28	6,41	7,44	10,51
2019	2.443	5,10	1,28	6,38	7,40	10,46
2020	2.432	5,08	1,27	6,35	7,36	10,41
2021	2.422	5,06	1,26	6,32	7,33	10,37
2022	2.413	5,04	1,26	6,30	7,31	10,33
2023	2.406	5,02	1,26	6,28	7,28	10,30
2024	2.399	5,01	1,25	6,26	7,26	10,27
2025	2.393	5,00	1,25	6,24	7,24	10,24
2026	2.387	4,98	1,25	6,23	7,23	10,22
2027	2.381	4,97	1,24	6,22	7,21	10,19
2028	2.376	4,96	1,24	6,20	7,20	10,17
2029	2.372	4,95	1,24	6,19	7,18	10,15
2030	2.367	4,94	1,24	6,18	7,17	10,13

Tabela 4.3 -Projeção de demandas para a limpeza urbana e coleta de resíduos sólidos

Ano	População	Produção diária	Produção Mensal	Produção Anual	Resíduo compactado (m ³)	Volume a aterrar	Volume Acumulad o
	(hab)	(ton)	(ton)	(ton)		(m ³)	(m ³)
2011	1.856	1,11	33,40	401	515	567	567
2012	1.910	1,15	34,37	412	530	583	1150
2013	2.658	1,59	47,83	574	738	812	1962
2014	2.564	1,54	46,13	554	712	783	2745
2015	2.520	1,51	45,35	544	700	770	3515
2016	2.493	1,50	44,85	538	692	761	4276
2017	2.472	1,48	44,49	534	686	755	5031
2018	2.456	1,47	44,20	530	682	750	5781
2019	2.443	1,47	43,96	528	678	746	6527
2020	2.432	1,46	43,76	525	675	743	7270
2021	2.422	1,45	43,58	523	672	740	8009
2022	2.413	1,45	43,43	521	670	737	8746
2023	2.406	1,44	43,29	520	668	735	9481
2024	2.399	1,44	43,17	518	666	733	10214
2025	2.393	1,44	43,05	517	664	731	10944
2026	2.387	1,43	42,95	515	663	729	11673
2027	2.381	1,43	42,85	514	661	727	12401
2028	2.376	1,43	42,76	513	660	726	13126
2029	2.372	1,42	42,68	512	659	724	13851
2030	2.367	1,42	42,60	511	657	723	14574

4 - PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS

Tabela 4.4 -Projeção de demandas para a drenagem urbana e o manejo de águas pluviais

População urbana (hab)	Extensão de vias (m)		
	Pavimentadas com asfalto ou paralelepípedo	Sem pavimento	Total de vias Urbanas
281	2.559	452	3.010
6.647	2.562	455	3.017
6.698	2.566	459	3.024
6.746	2.569	462	3.031
6.791	2.572	465	3.037
6.833	2.575	468	3.043
6.872	2.578	471	3.049
6.909	2.581	474	3.054
6.944	2.583	476	3.060
6.978	2.586	479	3.065
7.010	2.588	481	3.070
7.040	2.591	484	3.074
7.069	2.593	486	3.079
7.097	2.595	488	3.083
7.124	2.597	490	3.088
7.150	2.599	492	3.092
7.175	2.601	494	3.096
7.199	2.603	496	3.099
7.222	2.605	498	3.103
7.245	2.607	500	3.107

Como o Plano deve apontar estimativas de custos e não orçamentos detalhados, estas foram geradas com base nos valores médios de mercado conhecidos pelas prestadoras de serviços na área de projetos, representando uma avaliação prévia que deve ser detalhada em escala de projeto antes de qualquer intervenção.

Para os setores de água e esgoto foram gerados três cenários alternativos, cruzando os dados populacionais com os dados relativos aos elementos básicos do sistema e a demanda de serviços, a partir dos quais foram geradas as estimativas de investimentos necessários e definidos de forma participativa seus prazos de implementação a partir da escolha do cenário normativo.

Para os setores de resíduos e drenagem, foi definido apenas um cenário gradativo, pois além de demandar campanhas informativas e estruturação para programas de reciclagem, a questão de resíduos envolve prestação de serviços terceirizados que atendem diversos municípios da região de forma integrada.

Com relação a drenagem pluvial, a falta de levantamentos planialtimétricos e um cadastro minucioso da rede, impossibilitam uma estimativa mais detalhada, sendo levado em conta os aspectos populacionais e territoriais.

Com as duas demandas citadas atendidas, pode-se estimar com confiabilidade os percentuais de investimentos anuais visando atingir a universalização destes serviços, sendo que estes são setores que requerem ações continuadas de ampliação e monitoramento e manutenção.

4.1 Projeção das Demandas de Serviços com Base no Plano Diretor

O município de Barra Bonita não possui Plano Diretor aprovado para ser tomado como base na projeção de demandas em função do adensamento de áreas ocupadas ou expansão horizontal da ocupação. Considerando-se o padrão de crescimento do município avaliado nas projeções populacionais, aliado ao espaço urbano ocioso existente e aos dados obtidos nos estudos municipais, podemos considerar que o planejamento territorial não alteraria muito as condições do adensamento populacional a partir da verticalização das construções, apenas a restrição de determinados usos em locais específicos.

Sendo assim, é importante avaliar a expansão horizontal e a implantação de novos polos populacionais (vilas ou bairros) distantes da infraestrutura da sede municipal, em função dos custos de ampliação e manutenção dos serviços de saneamento básico.

4.2 Cenários para o Sistema de Abastecimento de Água

Partindo da projeção populacional adotada para o horizonte de 20 anos, estimou-se o número de economias e ligações de água da área urbana (TABELA 4.5), bem como a projeção de investimentos relativos às novas ligações ao longo do período (TABELA 4.6), considerando-se a substituição dos equipamentos.

TABELA 4.5 - Projeção do Número de Economias e ligações

Período do Plano (Anos)	Ano	População	Economias	Ligações	Incremento de Ligações	Índice de ligações com hidrômetro	Ligações com hidrômetros	Hidrômetros	Substituição de Hidrômetros
Concessão		(hab)	(un)	(un)	(un)		(un)		
1	2011	281	77	72	0	100%	72	0	11
2	2012	282	77	72	0	100%	72	0	11
3	2013	282	77	72	0	100%	72	0	11
4	2014	282	77	72	0	100%	72	0	11
5	2015	283	77	72	0	100%	72	0	11
6	2016	283	77	72	0	100%	72	0	11
7	2017	283	77	72	0	100%	72	0	14
8	2018	283	77	73	0	100%	73	0	15
9	2019	284	78	73	0	100%	73	0	15
10	2020	284	78	73	0	100%	73	0	15
11	2021	284	78	73	0	100%	73	0	15
12	2022	284	78	73	0	100%	73	0	15
13	2023	285	78	73	0	100%	73	0	15
14	2024	285	78	73	0	100%	73	0	15

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	População	Economias	Ligações	Incremento de Ligações	Índice de ligações com hidrômetro	Ligações com hidrômetros	Hidrômetros	Substituição de Hidrômetros
Concessão		(hab)	(un)	(un)	(un)		(un)		
15	2025	285	78	73	0	100%	73	0	15
16	2026	285	78	73	0	100%	73	0	15
17	2027	285	78	73	0	100%	73	0	15
18	2028	286	78	73	0	100%	73	0	15
19	2029	286	78	73	0	100%	73	0	15
20	2030	286	78	73	0	100%	73	0	15
TOTAL			78	73	0		73		269

TABELA 4.6 - Projeção de Investimentos em incrementos de ligações

Período do Plano (Anos)	Ano	Incremento de Ligações	Investimento em Ligações	Total período (investimento em ligação)	Investimento em hidrômetros	Total período (investimento em hidrômetros)	Investimento em Substituições de Hidrômetros	Total período (investimento em hidrômetros)	Investimento em ligações e hidrômetros	Total Período
Concessão										
1	2011	0	R\$ 0,00		R\$ 0,00		R\$ 539,85		R\$ 539,85	
2	2012	0	R\$ 22,02		R\$ 0,00		R\$ 540,51		R\$ 562,53	
3	2013	0	R\$ 20,83	R\$ 42,85	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 541,14	R\$ 1.621,51	R\$ 561,97	R\$ 1.664,36
4	2014	0	R\$ 19,77		R\$ 0,00		R\$ 541,73		R\$ 561,50	
5	2015	0	R\$ 18,80		R\$ 0,00		R\$ 542,30		R\$ 561,10	
6	2016	0	R\$ 17,93		R\$ 0,00		R\$ 542,83		R\$ 560,77	
7	2017	0	R\$ 17,14		R\$ 0,00		R\$ 724,46		R\$ 741,60	
8	2018	0	R\$ 16,41		R\$ 0,00		R\$ 725,12		R\$ 741,53	
9	2019	0	R\$ 15,75	R\$ 105,81	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 725,75	R\$ 3.802,20	R\$ 741,50	R\$ 3.908,00
10	2020	0	R\$ 15,13		R\$ 0,00		R\$ 726,36		R\$ 741,49	
11	2021	0	R\$ 14,57		R\$ 0,00		R\$ 726,94		R\$ 741,51	
12	2022	0	R\$ 14,04		R\$ 0,00		R\$ 727,50		R\$ 741,54	
13	2023	0	R\$ 13,55		R\$ 0,00		R\$ 728,04		R\$ 741,60	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Incremento de Ligações	Investimento em Ligações	Total período (investimento em ligação)	Investimento em hidrômetros	Total período (investimento em hidrômetros)	Investimento em Substituições de Hidrômetros	Total período (investimento em hidrômetros)	Investimento em ligações e hidrômetros	Total Período
14	2024	0	R\$ 13,10		R\$ 0,00		R\$ 728,57		R\$ 741,66	
15	2025	0	R\$ 12,67	R\$ 83,07	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 729,07	R\$ 4.366,48	R\$ 741,75	R\$ 4.449,54
16	2026	0	R\$ 12,27		R\$ 0,00		R\$ 729,56		R\$ 741,84	
17	2027	0	R\$ 11,90		R\$ 0,00		R\$ 730,04		R\$ 741,94	
18	2028	0	R\$ 11,55		R\$ 0,00		R\$ 730,50		R\$ 742,05	
19	2029	0	R\$ 11,22		R\$ 0,00		R\$ 730,95		R\$ 742,17	
20	2030	0	R\$ 10,90	R\$ 57,84	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 731,39	R\$ 3.652,44	R\$ 742,29	R\$ 3.710,29
		1	R\$ 289,57	R\$ 289,57	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 13.442,62	R\$ 3.652,44	R\$ 13.732,19	R\$ 13.732,19

Com o aumento da população e a pouca verticalização no município, o crescimento horizontal da ocupação urbana leva a necessidade de incremento da rede. A TABELA 4.7 apresenta a projeção de incremento na rede de distribuição e a TABELA 4.8 demonstra a estimativa de custos relativos a este incremento.

TABELA 4.7 - Rede de Distribuição

Período do Plano (Anos)	Ano	População (hab)	Economias (un)	Ligações (un)	Extensão de Rede (m)			
					Existente	Vegetativo	Substituição/Reforço	Total
Concessão								
1	2011	281	77	72	3.010	0	0	3.010
2	2012	282	77	72	3.010	4	15	3.014
3	2013	282	77	72	3.014	3	15	3.017
4	2014	282	77	72	3.017	3	15	3.020
5	2015	283	77	72	3.020	3	15	3.024
6	2016	283	77	72	3.024	3	15	3.027
7	2017	283	77	72	3.027	3	15	3.029
8	2018	283	77	73	3.029	3	15	3.032
9	2019	284	78	73	3.032	3	15	3.035
10	2020	284	78	73	3.035	3	15	3.037
11	2021	284	78	73	3.037	2	15	3.040
12	2022	284	78	73	3.040	2	15	3.042
13	2023	285	78	73	3.042	2	15	3.044
14	2024	285	78	73	3.044	2	15	3.047
15	2025	285	78	73	3.047	2	15	3.049
16	2026	285	78	73	3.049	2	15	3.051

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	População	Economias	Ligações	Extensão de Rede (m)			
		(hab)	(un)	(un)	Existente	Vegetativo	Substituição/Reforço	Total
Concessão								
17	2027	285	78	73	3.051	2	15	3.053
18	2028	286	78	73	3.053	2	15	3.055
19	2029	286	78	73	3.055	2	15	3.057
20	2030	286	78	73	3.057	2	15	3.058
					Total	48	288	3058

4 - PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS

TABELA 4.8 - Investimentos em Rede de distribuição

Período do Plano (Anos)	Extensão de Rede (Km)			Investimento em rede	Investimento no período
	Vegetativo	Substituição/Reforço	Total	R\$	R\$
1	0	0	0,00	R\$ 0,00	
2	4	15	19	R\$ 1.124,00	
3	3	15	19	R\$ 1.113,17	R\$ 2.237,18
4	3	15	18	R\$ 1.103,52	
5	3	15	18	R\$ 1.094,86	
6	3	15	18	R\$ 1.087,06	
7	3	15	18	R\$ 1.080,00	
8	3	15	18	R\$ 1.073,58	
9	3	15	18	R\$ 1.067,72	R\$ 6.506,75
10	3	15	18	R\$ 1.062,35	
11	2	15	18	R\$ 1.057,42	
12	2	15	18	R\$ 1.052,88	
13	2	15	17	R\$ 1.048,68	
14	2	15	17	R\$ 1.044,78	
15	2	15	17	R\$ 1.041,17	R\$ 6.307,28
16	2	15	17	R\$ 1.037,81	
17	2	15	17	R\$ 1.034,67	
18	2	15	17	R\$ 1.031,74	
19	2	15	17	R\$ 1.028,99	
20	2	15	17	R\$ 1.026,42	R\$ 5.159,63
Total	48	288	337	R\$ 20.210,83	R\$ 20.210,83

Como o município possui um sistema de abastecimento público de água que atende a área urbana e sistemas isolados ou individuais na área rural, foi realizadas estimativas separadas visando melhorar ambas as situações, sendo apresentadas a seguir as informações relativas a área urbana.

As tabelas 4.9, 4.10 e 4.11 apontam os cenários relativos a produção de água para abastecimento urbano considerando a variação do índices de perdas e da ampliação de produção de água. As informações sobre volumes produzidos e de perdas foram obtidas a partir do Banco de Dados Operacionais da CASAN, anexado a Fase II.

O primeiro cenário aponta estabilidade em relação a situação atual, o segundo ações visando reduzir perdas e ampliar a produção e o terceiro propõe isso de forma mais expressiva. Em ações estruturais como reservatórios, por exemplo, se procurou propor volumes acima dos estimados devido a possibilidade de incremento populacional, potencializado por alguma atividade econômica, que geraria novos investimentos.

A Tabela 4.12 aponta estimativas de custos relativos ao incremento da produção de água em cada cenário avaliado, sendo o controle de perdas associados ações de monitoramento e aquisição de equipamentos indicadas posteriormente.

TABELA 4.9 - PRODUÇÃO DE ÁGUA – CENÁRIO 1

Período do Plano (Anos)	Ano	Índice de Atendimento - Sistema Público		População atendida (hab)	Vazão Média (L/s)	Índice de Perdas (%)	Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Total diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Produção existente (L/s)	Produção (l/s)	
		População Urbana	População Rural								Déficit de produção	Ampliação de produção
1	2011	100%	0,00%	281	0,73	37%	0,27	1,15	1,59	1,33	-0,18	R\$ 0,00
2	2012	100%	0,00%	282	0,74	37%	0,27	1,15	1,60	1,33	-0,18	R\$ 0,00
3	2013	100%	0,00%	282	0,74	37%	0,27	1,16	1,60	1,33	-0,17	R\$ 0,00
4	2014	100%	0,00%	282	0,74	30%	0,22	1,11	1,55	1,33	-0,22	R\$ 0,00
5	2015	100%	0,00%	283	0,74	30%	0,22	1,11	1,55	1,33	-0,22	R\$ 0,00
6	2016	100%	0,00%	283	0,74	30%	0,22	1,11	1,55	1,33	-0,22	R\$ 0,00
7	2017	100%	0,00%	283	0,74	30%	0,22	1,11	1,55	1,33	-0,22	R\$ 0,00
8	2018	100%	0,00%	283	0,74	30%	0,22	1,11	1,55	1,33	-0,22	R\$ 0,00
9	2019	100%	0,00%	284	0,74	30%	0,22	1,11	1,56	1,33	-0,22	R\$ 0,00
10	2020	100%	0,00%	284	0,74	30%	0,22	1,11	1,56	1,33	-0,22	R\$ 0,00
11	2021	100%	0,00%	284	0,74	30%	0,22	1,11	1,56	1,33	-0,22	R\$ 0,00
12	2022	100%	0,00%	284	0,74	30%	0,22	1,11	1,56	1,33	-0,22	R\$ 0,00
13	2023	100%	0,00%	285	0,74	30%	0,22	1,11	1,56	1,33	-0,22	R\$ 0,00
14	2024	100%	0,00%	285	0,74	30%	0,22	1,12	1,56	1,33	-0,21	R\$ 0,00

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Índice de Atendimento - Sistema Público		População atendida (hab)	Vazão Média (L/s)	Índice de Perdas (%)	Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Total diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Produção existente (L/s)	Produção (l/s)	
		População Urbana	População Rural								Déficit de produção	Ampliação de produção
Concessã o												
15	2025	100%	0,00%	285	0,74	30%	0,22	1,12	1,56	1,33	-0,21	R\$ 0,00
16	2026	100%	0,00%	285	0,74	30%	0,22	1,12	1,56	1,33	-0,21	R\$ 0,00
17	2027	100%	0,00%	285	0,74	30%	0,22	1,12	1,56	1,33	-0,21	R\$ 0,00
18	2028	100%	0,00%	286	0,75	30%	0,22	1,12	1,57	1,33	-0,21	R\$ 0,00
19	2029	100%	0,00%	286	0,75	30%	0,22	1,12	1,57	1,33	-0,21	R\$ 0,00
20	2030	100%	0,00%	286	0,75	30%	0,22	1,12	1,57	1,33	-0,21	R\$ 0,00
											Total	R\$ 0,00

Tabela 4.10 - Produção de Água – Cenário 2

Período do Plano (Anos)	Ano	Índice de Atendimento - Sistema Público		População atendida (hab)	Vazão Média (L/s)	Índice de Perdas (%)	Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Total diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Produção existente (L/s)	Produção (l/s)	
		População Urbana	População Rural								Déficit de produção	Ampliação de produção
1	2011	100%	0,00%	281	0,73	37%	0,27	1,15	1,59	1,33	-0,18	0,00
2	2012	100%	0,00%	282	0,74	37%	0,27	1,15	1,60	1,33	-0,18	0,00
3	2013	100%	0,00%	282	0,74	37%	0,27	1,16	1,60	1,33	-0,17	0,00
4	2014	100%	0,00%	282	0,74	30%	0,22	1,11	1,55	1,33	-0,22	0,00
5	2015	100%	0,00%	283	0,74	30%	0,22	1,11	1,55	1,33	-0,22	0,00
6	2016	100%	0,00%	283	0,74	30%	0,22	1,11	1,55	1,33	-0,22	0,00
7	2017	100%	0,00%	283	0,74	25%	0,18	1,07	1,52	1,33	-0,26	0,00
8	2018	100%	0,00%	283	0,74	25%	0,18	1,07	1,52	1,33	-0,26	0,00
9	2019	100%	0,00%	284	0,74	25%	0,19	1,07	1,52	1,33	-0,26	0,00
10	2020	100%	0,00%	284	0,74	25%	0,19	1,07	1,52	1,33	-0,26	0,00
11	2021	100%	0,00%	284	0,74	25%	0,19	1,08	1,52	1,33	-0,25	0,00
12	2022	100%	0,00%	284	0,74	25%	0,19	1,08	1,52	1,33	-0,25	0,00
13	2023	100%	0,00%	285	0,74	25%	0,19	1,08	1,52	1,33	-0,25	0,00
14	2024	100%	0,00%	285	0,74	25%	0,19	1,08	1,52	1,33	-0,25	0,00

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Índice de Atendimento - Sistema Público		População atendida (hab)	Vazão Média (L/s)	Índice de Perdas (%)	Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Total diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Produção existente (L/s)	Produção (l/s)	
		População Urbana	População Rural								Déficit de produção	Ampliação de produção
Concessã o												
15	2025	100%	0,00%	285	0,74	25%	0,19	1,08	1,53	1,33	-0,25	0,00
16	2026	100%	0,00%	285	0,74	25%	0,19	1,08	1,53	1,33	-0,25	0,00
17	2027	100%	0,00%	285	0,74	25%	0,19	1,08	1,53	1,33	-0,25	0,00
18	2028	100%	0,00%	286	0,75	25%	0,19	1,08	1,53	1,33	-0,25	0,00
19	2029	100%	0,00%	286	0,75	25%	0,19	1,08	1,53	1,33	-0,25	0,00
20	2030	100%	0,00%	286	0,75	25%	0,19	1,08	1,53	1,33	-0,25	0,00
											Total	0,00

Tabela 4.11 - Produção de Água – Cenário 3

Período do Plano (Anos)	Ano	Índice de Atendimento - Sistema Público		População atendida (hab)	Vazão Média (L/s)	Índice de Perdas (%)	Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Total diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Produção existente (L/s)	Produção (l/s)	
		População Urbana	População Rural								Déficit de produção	Ampliação de produção
1	2011	100%	0,00%	281	0,73	37%	0,27	1,15	1,59	1,33	-0,18	0,00
2	2012	100%	0,00%	282	0,74	37%	0,27	1,15	1,60	1,33	-0,18	0,00
3	2013	100%	0,00%	282	0,74	37%	0,27	1,16	1,60	1,33	-0,17	0,00
4	2014	100%	0,00%	282	0,74	30%	0,22	1,11	1,55	1,33	-0,22	0,00
5	2015	100%	0,00%	283	0,74	25%	0,18	1,07	1,51	1,33	-0,26	0,00
6	2016	100%	0,00%	283	0,74	20%	0,15	1,03	1,48	1,33	-0,30	0,00
7	2017	100%	0,00%	283	0,74	20%	0,15	1,03	1,48	1,33	-0,30	0,00
8	2018	100%	0,00%	283	0,74	20%	0,15	1,04	1,48	1,33	-0,29	0,00
9	2019	100%	0,00%	284	0,74	20%	0,15	1,04	1,48	1,33	-0,29	0,00
10	2020	100%	0,00%	284	0,74	20%	0,15	1,04	1,48	1,33	-0,29	0,00
11	2021	100%	0,00%	284	0,74	20%	0,15	1,04	1,48	1,33	-0,29	0,00
12	2022	100%	0,00%	284	0,74	20%	0,15	1,04	1,48	1,33	-0,29	0,00
13	2023	100%	0,00%	285	0,74	20%	0,15	1,04	1,49	1,33	-0,29	0,00
14	2024	100%	0,00%	285	0,74	20%	0,15	1,04	1,49	1,33	-0,29	0,00

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Índice de Atendimento - Sistema Público		População atendida (hab)	Vazão Média (L/s)	Índice de Perdas (%)	Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Total diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Produção existente (L/s)	Produção (l/s)	
		População Urbana	População Rural								Déficit de produção	Ampliação de produção
Concessã o												
15	2025	100%	0,00%	285	0,74	20%	0,15	1,04	1,49	1,33	-0,29	0,00
16	2026	100%	0,00%	285	0,74	20%	0,15	1,04	1,49	1,33	-0,29	0,00
17	2027	100%	0,00%	285	0,74	20%	0,15	1,04	1,49	1,33	-0,29	0,00
18	2028	100%	0,00%	286	0,75	20%	0,15	1,04	1,49	1,33	-0,29	0,00
19	2029	100%	0,00%	286	0,75	20%	0,15	1,04	1,49	1,33	-0,29	0,00
20	2030	100%	0,00%	286	0,75	20%	0,15	1,04	1,49	1,33	-0,29	0,00
											Total	0,00

O custo aproximado para o investimento em produção de água no cenário 2 seria de R\$ 0,00 e no cenário 3 de R\$ 0,00

Tabela 4.12 - Investimentos em Produção de Água

Período do Plano (Anos)	Investimento no período Cenário 1	Investimento no período Cenário 2	Investimento no período Cenário 3
2011			
-			
2014			
2015			
-			
2019			
2020			
-			

Período do Plano (Anos)	Investimento no período Cenário 1	Investimento no período Cenário 2	Investimento no período Cenário 3
2026			
2027 - 2030			
Total	-	R\$ 0,00	R\$ 0,00

As tabelas 4.13, 4.14 e 4.15 indicam os cenários relativos a reservação considerando a variação da ampliação de reservação. Os investimentos necessários em cada alternativa proposta estão abaixo das tabelas.

TABELA 4.13 - Reservação – Cenário 1

Período do Plano (Anos)	Ano	População	Vazão Média diária	Vazão Máxima Horária	Volume total de reservação requerido (m ³)(*)	Reservação Existente (m ³)	Reservação (m ³)		
							Déficit de reservação	% sobre volume requerido	Ampliação de reservação
Concessão		(hab)	(L/s)	(L/s)					
1	2011	281	0,73	1,59	45,90	50,00	-4,10	108,9%	0
2	2012	282	0,74	1,60	45,96	50,00	-4,04	108,8%	0
3	2013	282	0,74	1,60	46,01	50,00	-3,99	108,7%	0
4	2014	282	0,74	1,55	44,58	50,00	-5,42	112,2%	0
5	2015	283	0,74	1,55	44,62	50,00	-5,38	112,0%	0
6	2016	283	0,74	1,55	44,67	50,00	-5,33	111,9%	0
7	2017	283	0,74	1,55	44,71	50,00	-5,29	111,8%	0
8	2018	283	0,74	1,55	44,75	50,00	-5,25	111,7%	0
9	2019	284	0,74	1,56	44,79	50,00	-5,21	111,6%	0
10	2020	284	0,74	1,56	44,83	50,00	-5,17	111,5%	0
11	2021	284	0,74	1,56	44,86	50,00	-5,14	111,5%	0
12	2022	284	0,74	1,56	44,90	50,00	-5,10	111,4%	0

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	População	Vazão Média diária	Vazão Máxima Horária	Volume total de reservação requerido (m³)(*)	Reservação Existente (m³)	Reservação (m³)		
							Déficit de reservação	% sobre volume requerido	Ampliação de reservação
Concessão		(hab)	(L/s)	(L/s)					
13	2023	285	0,74	1,56	44,93	50,00	-5,07	111,3%	0
14	2024	285	0,74	1,56	44,96	50,00	-5,04	111,2%	0
15	2025	285	0,74	1,56	44,99	50,00	-5,01	111,1%	0
16	2026	285	0,74	1,56	45,02	50,00	-4,98	111,0%	0
17	2027	285	0,74	1,56	45,05	50,00	-4,95	111,0%	0
18	2028	286	0,75	1,57	45,08	50,00	-4,92	110,9%	0
19	2029	286	0,75	1,57	45,11	50,00	-4,89	110,8%	0
20	2030	286	0,75	1,57	45,14	50,00	-4,86	110,8%	0
Observar necessidades pontuais de incremento de reservação								Total	0

Investimento de R\$ 0,00

TABELA 4.14 - Reservação– Cenário 2

Período do Plano (Anos)	Ano	População	Vazão Média diária	Vazão Máxima Horária	Volume total de reservação requerido (m³)(*)	Reservação Existente (m³)	Reservação (m³)		
							Déficit de reservação	% sobre volume requerido	Ampliação de reservação
Concessão		(hab)	(L/s)	(L/s)					
1	2011	281	0,73	1,59	45,90	50,00	-4,10	108,9%	0
2	2012	282	0,74	1,60	45,96	50,00	-4,04	108,8%	10
3	2013	282	0,74	1,60	46,01	60,00	-13,99	130,4%	0
4	2014	282	0,74	1,55	44,58	60,00	-15,42	134,6%	0
5	2015	283	0,74	1,55	44,62	60,00	-15,38	134,5%	0
6	2016	283	0,74	1,55	44,67	60,00	-15,33	134,3%	0
7	2017	283	0,74	1,52	43,65	60,00	-16,35	137,5%	0
8	2018	283	0,74	1,52	43,69	60,00	-16,31	137,3%	0
9	2019	284	0,74	1,52	43,72	60,00	-16,28	137,2%	0
10	2020	284	0,74	1,52	43,76	60,00	-16,24	137,1%	0
11	2021	284	0,74	1,52	43,79	60,00	-16,21	137,0%	0
12	2022	284	0,74	1,52	43,83	60,00	-16,17	136,9%	0
13	2023	285	0,74	1,52	43,86	60,00	-16,14	136,8%	0
14	2024	285	0,74	1,52	43,89	60,00	-16,11	136,7%	0

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	População	Vazão Média diária	Vazão Máxima Horária	Volume total de reservação requerido (m³)(*)	Reservação Existente (m³)	Reservação (m³)		
							Déficit de reservação	% sobre volume requerido	Ampliação de reservação
Concessão		(hab)	(L/s)	(L/s)					
15	2025	285	0,74	1,53	43,92	60,00	-16,08	136,6%	0
16	2026	285	0,74	1,53	43,95	60,00	-16,05	136,5%	0
17	2027	285	0,74	1,53	43,98	60,00	-16,02	136,4%	0
18	2028	286	0,75	1,53	44,01	60,00	-15,99	136,3%	0
19	2029	286	0,75	1,53	44,04	60,00	-15,96	136,3%	0
20	2030	286	0,75	1,53	44,06	60,00	-15,94	136,2%	0
Observar necessidades pontuais de incremento de reservação								Total	10

Investimento de R\$ 9.500,00

TABELA 4.15 - Reservação– Cenário 3

Período do Plano (Anos)	Ano	População	Vazão Média diária	Vazão Máxima Horária	Volume total de reservação requerido (m³)(*)	Reservação Existente	Reservação (m³)		
							(hab)	(L/s)	(L/s)
1	2011	281	0,73	1,59	45,90	50,00	-4,10	108,9%	0
2	2012	282	0,74	1,60	45,96	50,00	-4,04	108,8%	40
3	2013	282	0,74	1,60	46,01	90,00	-43,99	195,6%	0
4	2014	282	0,74	1,55	44,58	90,00	-45,42	201,9%	0
5	2015	283	0,74	1,51	43,56	90,00	-46,44	206,6%	0
6	2016	283	0,74	1,48	42,54	90,00	-47,46	211,6%	0
7	2017	283	0,74	1,48	42,58	90,00	-47,42	211,4%	0
8	2018	283	0,74	1,48	42,62	90,00	-47,38	211,2%	0
9	2019	284	0,74	1,48	42,66	90,00	-47,34	211,0%	0
10	2020	284	0,74	1,48	42,69	90,00	-47,31	210,8%	0
11	2021	284	0,74	1,48	42,73	90,00	-47,27	210,6%	0
12	2022	284	0,74	1,48	42,76	90,00	-47,24	210,5%	0
13	2023	285	0,74	1,49	42,79	90,00	-47,21	210,3%	0

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	População	Vazão Média diária	Vazão Máxima Horária	Volume total de reservação requerido (m³)(*)	Reservação Existente	Reservação (m³)		
							Déficit de reservação	% sobre volume requerido	Ampliação de reservação
Concessão		(hab)	(L/s)	(L/s)		(m³)			
14	2024	285	0,74	1,49	42,82	90,00	-47,18	210,2%	0
15	2025	285	0,74	1,49	42,85	90,00	-47,15	210,0%	0
16	2026	285	0,74	1,49	42,88	90,00	-47,12	209,9%	0
17	2027	285	0,74	1,49	42,91	90,00	-47,09	209,7%	0
18	2028	286	0,75	1,49	42,94	90,00	-47,06	209,6%	0
19	2029	286	0,75	1,49	42,96	90,00	-47,04	209,5%	0
20	2030	286	0,75	1,49	42,99	90,00	-47,01	209,4%	0
Observar necessidades pontuais de incremento de reservação								Total	40

Investimento de R\$ 38.000,00

4 - PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS

As tabelas 4.16, 4.17 e 4.18 indicam os cenários relativos a produção de água no meio rural, considerando-se a implantação de poços ou fontes protegidas que possam atender populações distantes da rede de abastecimento urbano. A TABELA 4.19 aponta estimativas de custos relativos ao incremento da produção de água no meio rural em cada cenário avaliado, considerando uma média por família de R\$ 1.500,00.

O primeiro cenário visa universalizar o atendimento a com um incremento de 5% ao ano, o segundo de 10% e o terceiro cenário com uma oscilação nos dois primeiros anos e uma sequência de 12% ao ano

O custo aproximado para produção de água no meio rural no cenário 1 seria de R\$ 855.000,00, cenário 2 seria de R\$ 855.000,00 e no cenário 3 de R\$ 853.500,00

Tabela 4.16 - Produção de Água no meio Rural – Cenário 1

Período do Plano (Anos)	Ano	População Rural Não Atendida pelo Sistema Público		População a ser Atendida (hab)	Número de Famílias a ser Atendidas (un)	Incremento Anual de Atendimento (un)	Investimento em produção de água (R\$)	Investimento no período (R\$)
		População Rural Total	Índice					
1	2011	1.575	100,00%	1.575	430	28	R\$ 42.000,00	
2	2012	1.628	100,00%	1.628	445	28	R\$ 42.000,00	
3	2013	2.376	100,00%	2.376	649	28	R\$ 42.000,00	R\$ 126.000,00
4	2014	2.281	100,00%	2.281	623	28	R\$ 42.000,00	
5	2015	2.238	100,00%	2.238	611	28	R\$ 42.000,00	
6	2016	2.210	100,00%	2.210	604	28	R\$ 42.000,00	
7	2017	2.189	100,00%	2.189	598	28	R\$ 42.000,00	
8	2018	2.173	100,00%	2.173	594	28	R\$ 42.000,00	
9	2019	2.159	100,00%	2.159	590	28	R\$ 42.000,00	R\$ 252.000,00
10	2020	2.148	100,00%	2.148	587	28	R\$ 42.000,00	
11	2021	2.138	100,00%	2.138	584	28	R\$ 42.000,00	
12	2022	2.129	100,00%	2.129	582	28	R\$ 42.000,00	
13	2023	2.121	100,00%	2.121	580	28	R\$ 42.000,00	
14	2024	2.114	100,00%	2.114	578	28	R\$ 42.000,00	
15	2025	2.108	100,00%	2.108	576	28	R\$ 42.000,00	R\$ 252.000,00
16	2026	2.102	100,00%	2.102	574	30	R\$ 45.000,00	
17	2027	2.096	100,00%	2.096	573	30	R\$ 45.000,00	
18	2028	2.091	100,00%	2.091	571	30	R\$ 45.000,00	
19	2029	2.086	100,00%	2.086	570	30	R\$ 45.000,00	
20	2030	2.082	100,00%	2.082	569	30	R\$ 45.000,00	R\$ 225.000,00
					Total	570	R\$ 855.000,00	R\$ 855.000,00

Tabela 4.17 - Produção de Água no meio Rural – Cenário 2

Período do Plano (Anos)	Ano	População Rural Não Atendida pelo Sistema Público		População a ser Atendida (hab)	Número de Famílias a ser Atendidas un	Incremento Anual de Atendimento un	Investimento em produção de água R\$	Investimento no período R\$
		População Rural Total	Índice					
Concessão								
1	2011	1.575	100,00%	1.575	430	0	R\$ 0,00	
2	2012	1.628	100,00%	1.628	445	57	R\$ 85.500,00	
3	2013	2.376	100,00%	2.376	649	57	R\$ 85.500,00	R\$ 171.000,00
4	2014	2.281	100,00%	2.281	623	57	R\$ 85.500,00	
5	2015	2.238	100,00%	2.238	611	57	R\$ 85.500,00	
6	2016	2.210	100,00%	2.210	604	57	R\$ 85.500,00	
7	2017	2.189	100,00%	2.189	598	57	R\$ 85.500,00	
8	2018	2.173	100,00%	2.173	594	57	R\$ 85.500,00	
9	2019	2.159	100,00%	2.159	590	57	R\$ 85.500,00	R\$ 513.000,00
10	2020	2.148	100,00%	2.148	587	57	R\$ 85.500,00	
11	2021	2.138	100,00%	2.138	584	57	R\$ 85.500,00	
12	2022	2.129	100,00%	2.129	582	0	R\$ 0,00	
13	2023	2.121	100,00%	2.121	580	0	R\$ 0,00	
14	2024	2.114	100,00%	2.114	578	0	R\$ 0,00	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	População Rural Não Atendida pelo Sistema Público		População a ser Atendida	Número de Famílias a ser Atendidas	Incremento Anual de Atendimento	Investimento em produção de água	Investimento no período
		População Rural Total	Índice					
Concessão				(hab)	un	un	R\$	R\$
15	2025	2.108	100,00%	2.108	576	0	R\$ 0,00	R\$ 171.000,00
16	2026	2.102	100,00%	2.102	574	0	R\$ 0,00	
17	2027	2.096	100,00%	2.096	573	0	R\$ 0,00	
18	2028	2.091	100,00%	2.091	571	0	R\$ 0,00	
19	2029	2.086	100,00%	2.086	570	0	R\$ 0,00	
20	2030	2.082	100,00%	2.082	569	0	R\$ 0,00	R\$ 0,00
					Total	570	R\$ 855.000,00	R\$ 855.000,00

Tabela 4.18 - Produção de Água no meio Rural – Cenário 3

Período do Plano (Anos)	Ano	População Rural Não Atendida pelo Sistema Público		População a ser Atendida (hab)	Número de Famílias a ser Atendidas un	Incremento Anual de Atendimento un	Investimento em produção de água R\$	Investimento no período R\$
		População Rural Total	Índice					
Concessão								
1	2011	1.575	100,00%	1.575	430	0	R\$ 0,00	
2	2012	1.628	100,00%	1.628	445	25	R\$ 37.500,00	
3	2013	2.376	100,00%	2.376	649	68	R\$ 102.000,00	R\$ 139.500,00
4	2014	2.281	100,00%	2.281	623	68	R\$ 102.000,00	
5	2015	2.238	100,00%	2.238	611	68	R\$ 102.000,00	
6	2016	2.210	100,00%	2.210	604	68	R\$ 102.000,00	
7	2017	2.189	100,00%	2.189	598	68	R\$ 102.000,00	
8	2018	2.173	100,00%	2.173	594	68	R\$ 102.000,00	
9	2019	2.159	100,00%	2.159	590	68	R\$ 102.000,00	R\$ 612.000,00
10	2020	2.148	100,00%	2.148	587	68	R\$ 102.000,00	
11	2021	2.138	100,00%	2.138	584	0	R\$ 0,00	
12	2022	2.129	100,00%	2.129	582	0	R\$ 0,00	
13	2023	2.121	100,00%	2.121	580	0	R\$ 0,00	
14	2024	2.114	100,00%	2.114	578	0	R\$ 0,00	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	População Rural Não Atendida pelo Sistema Público		População a ser Atendida	Número de Famílias a ser Atendidas	Incremento Anual de Atendimento	Investimento em produção de água	Investimento no período
		População Rural Total	Índice	(hab)	un	un	R\$	R\$
Concessão								
15	2025	2.108	100,00%	2.108	576	0	R\$ 0,00	R\$ 102.000,00
16	2026	2.102	100,00%	2.102	574	0	R\$ 0,00	
17	2027	2.096	100,00%	2.096	573	0	R\$ 0,00	
18	2028	2.091	100,00%	2.091	571	0	R\$ 0,00	
19	2029	2.086	100,00%	2.086	570	0	R\$ 0,00	
20	2030	2.082	100,00%	2.082	569	0	R\$ 0,00	R\$ 0,00
					Total	569	R\$ 853.500,00	R\$ 853.500,00

4.3 Cenários para o sistema de esgotamento sanitário

Partindo da projeção populacional elaborada para o horizonte de 20 anos e do número de ligações de água, estimou-se o número de economias e ligações de esgoto e a projeção de investimentos relativos às novas ligações. O primeiro cenário abrangência de 50%, o segundo uma etapa com 50% e uma ampliação futura para 100% e o terceiro um atendimento de 100% em um período menor, conforme indicado na .TABELA 4.19, 4.20 e 4.21.

O custo aproximado para as ligações de esgoto no cenário 1 seria de R\$ 10.937,56, cenário 2 seria de R\$ 21.875,12 e no cenário 3 de R\$ 21.875,12.

TABELA 4.19 - Ligações de esgoto – Cenário 1

Período do Plano em Anos	Ano	População atendida com água	Economias de água	Ligações de Água	Índice de Atendimento esgoto	População atendida com esgoto	Ligações de Esgoto	Incremento de Ligações de esgoto	Investimento em rede coletora	Investimento no período
		(hab)	(un)	(un)	(%)	(hab)	(un)	(un)	R\$	R\$
1	2011	281	77	72	0,00%	0	0	0	R\$ 0,00	
2	2012	282	77	72	0,00%	0	0	0	R\$ 0,00	
3	2013	282	77	72	50,00%	141	39	39	R\$ 10.789,98	R\$ 10.789,98
4	2014	282	77	72	50,00%	141	39	0	R\$ 11,82	
5	2015	283	77	72	50,00%	141	39	0	R\$ 11,25	
6	2016	283	77	72	50,00%	141	39	0	R\$ 10,73	
7	2017	283	77	72	50,00%	142	39	0	R\$ 10,25	
8	2018	283	77	73	50,00%	142	39	0	R\$ 9,82	
9	2019	284	78	73	50,00%	142	39	0	R\$ 9,42	R\$ 63,29
10	2020	284	78	73	50,00%	142	39	0	R\$ 9,05	
11	2021	284	78	73	50,00%	142	39	0	R\$ 8,71	
12	2022	284	78	73	50,00%	142	39	0	R\$ 8,40	
13	2023	285	78	73	50,00%	142	39	0	R\$ 8,11	
14	2024	285	78	73	50,00%	142	39	0	R\$ 7,83	
15	2025	285	78	73	50,00%	143	39	0	R\$ 7,58	R\$ 49,69

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano em Anos	Ano	População atendida com água	Economias de água	Ligações de Água	Índice de Atendimento do esgoto	População atendida com esgoto	Ligações de Esgoto	Incremento de Ligações de esgoto	Investimento em rede coletora	Investimento no período
		(hab)	(un)	(un)	(%)	(hab)	(un)	(un)	R\$	R\$
16	2026	285	78	73	50,00%	143	39	0	R\$ 7,34	
17	2027	285	78	73	50,00%	143	39	0	R\$ 7,12	
18	2028	286	78	73	50,00%	143	39	0	R\$ 6,91	
19	2029	286	78	73	50,00%	143	39	0	R\$ 6,71	
20	2030	286	78	73	50,00%	143	39	0	R\$ 6,52	R\$ 34,60
					Total		39	39	R\$ 10.937,56	R\$ 10.937,56

TABELA 4.20 - Ligações de esgoto - Cenário 2

Período do Plano em Anos	Ano	População atendida com água	Economias de água	Ligações de Água	Índice de Atendimento esgoto	População atendida com esgoto	Ligações de Esgoto	Incremento de Ligações de esgoto	Incremento de Ligações	Investimento em rede coletora	Investimento no período
		(hab)	(un)	(un)	(%)	(hab)	(un)	(un)	(un)	R\$	R\$
1	2011	281	77	72	0,00%	0	0	0	0	R\$ 0,00	
2	2012	282	77	72	0,00%	0	0	0	0	R\$ 0,00	
3	2013	282	77	72	50,00%	141	39	39	39	R\$ 10.789,98	R\$ 10.789,98
4	2014	282	77	72	50,00%	141	39	0	0	R\$ 11,82	
5	2015	283	77	72	50,00%	141	39	0	0	R\$ 11,25	
6	2016	283	77	72	50,00%	141	39	0	0	R\$ 10,73	
7	2017	283	77	72	100,00%	283	77	39	39	R\$ 10.844,28	
8	2018	283	77	73	100,00%	283	77	0	0	R\$ 19,64	
9	2019	284	78	73	100,00%	284	78	0	0	R\$ 18,84	R\$ 10.916,56
10	2020	284	78	73	100,00%	284	78	0	0	R\$ 18,11	
11	2021	284	78	73	100,00%	284	78	0	0	R\$ 17,43	
12	2022	284	78	73	100,00%	284	78	0	0	R\$ 16,80	
13	2023	285	78	73	100,00%	285	78	0	0	R\$ 16,21	
14	2024	285	78	73	100,00%	285	78	0	0	R\$ 15,67	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano em Anos	Ano	População atendida com água	Economias de água	Ligações de Água	Índice de Atendimento esgoto	População atendida com esgoto	Ligações de Esgoto	Incremento de Ligações de esgoto	Incremento de Ligações	Investimento em rede coletora	Investimento no período
		(hab)	(un)	(un)	(%)	(hab)	(un)	(un)	(un)	R\$	R\$
15	2025	285	78	73	100,00%	285	78	0	0	R\$ 15,16	R\$ 99,38
16	2026	285	78	73	100,00%	285	78	0	0	R\$ 14,68	
17	2027	285	78	73	100,00%	285	78	0	0	R\$ 14,24	
18	2028	286	78	73	100,00%	286	78	0	0	R\$ 13,82	
19	2029	286	78	73	100,00%	286	78	0	0	R\$ 13,42	
20	2030	286	78	73	100,00%	286	78	0	0	R\$ 13,05	R\$ 69,20
					Total		78	78	78	R\$ 21.875,12	R\$ 21.875,12

TABELA 4.21 - Ligações de esgoto - Cenário 3

Período do Plano em Anos	Ano	População atendida com água	Economias de água	Ligações de Água	Índice de Atendimento esgoto	População atendida com esgoto	Ligações de Esgoto	Incremento de Ligações de esgoto	Incremento de Ligações	Investimento em rede coletora	Investimento no período
		(hab)	(un)	(un)	(%)	(hab)	(un)	(un)	(un)	R\$	R\$
1	2011	281	77	72	0,00%	0	0	0	0	R\$ 0,00	
2	2012	282	77	72	0,00%	0	0	0	0	R\$ 0,00	
3	2013	282	77	72	50,00%	141	39	39	39	R\$ 10.789,98	R\$ 10.789,98
4	2014	282	77	72	100,00%	282	77	39	39	R\$ 10.813,62	
5	2015	283	77	72	100,00%	283	77	0	0	R\$ 22,50	
6	2016	283	77	72	100,00%	283	77	0	0	R\$ 21,45	
7	2017	283	77	72	100,00%	283	77	0	0	R\$ 20,51	
8	2018	283	77	73	100,00%	283	77	0	0	R\$ 19,64	
9	2019	284	78	73	100,00%	284	78	0	0	R\$ 18,84	R\$ 10.916,56
10	2020	284	78	73	100,00%	284	78	0	0	R\$ 18,11	
11	2021	284	78	73	100,00%	284	78	0	0	R\$ 17,43	
12	2022	284	78	73	100,00%	284	78	0	0	R\$ 16,80	
13	2023	285	78	73	100,00%	285	78	0	0	R\$ 16,21	
14	2024	285	78	73	100,00%	285	78	0	0	R\$ 15,67	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano em Anos	Ano	População atendida com água	Economias de água	Ligações de Água	Índice de Atendimento esgoto	População atendida com esgoto	Ligações de Esgoto	Incremento de Ligações de esgoto	Incremento de Ligações	Investimento em rede coletora	Investimento no período
		(hab)	(un)	(un)	(%)	(hab)	(un)	(un)	(un)	R\$	R\$
15	2025	285	78	73	100,00%	285	78	0	0	R\$ 15,16	R\$ 99,38
16	2026	285	78	73	100,00%	285	78	0	0	R\$ 14,68	
17	2027	285	78	73	100,00%	285	78	0	0	R\$ 14,24	
18	2028	286	78	73	100,00%	286	78	0	0	R\$ 13,82	
19	2029	286	78	73	100,00%	286	78	0	0	R\$ 13,42	
20	2030	286	78	73	100,00%	286	78	0	0	R\$ 13,05	R\$ 69,20
					Total		78	78	78	R\$ 21.875,12	R\$ 21.875,12

4 - PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS

As tabelas 4.22, 4.23 e 4.24 apontam os cenários relativos a implantação e ampliação da rede coletora de esgotos e seus respectivos investimentos de acordo com cada cenário simulado.

O custo aproximado para a rede coletoras e interceptores no cenário 1 seria de R\$ 525.226,18, cenário 2 seria de R\$ 1.070.452,36 e no cenário 3 de R\$ 1.070.452,36.

TABELA 4.22 - Rede Coletora e interceptores – Cenário 1

Período do Plano em Anos	Ano	População	Economias de água	Ligações	Índice de Atendimento	Economias	Ligações	Extensão de Rede (m)			Rede a implantar	Investimento em rede coletora	Investimento no período
		(hab)	(un)	(un)	(%)	(un)	(un)	Existentes	Vegetativo	Total	Total	R\$	R\$
1	2011	281	77	72	0,00%	0	0	0	0	0	0	R\$ 0,00	
2	2012	282	77	72	0,00%	0	0	0	0	0	0	R\$ 0,00	
3	2013	282	77	72	50,00%	39	36	0	1.509	1.509	1.509	R\$ 528.004,37	R\$ 528.004,37
4	2014	282	77	72	50,00%	39	36	1.509	2	1.510	2	R\$ 578,58	
5	2015	283	77	72	50,00%	39	36	1.510	2	1.512	2	R\$ 550,44	
6	2016	283	77	72	50,00%	39	36	1.512	1	1.513	1	R\$ 524,93	
7	2017	283	77	72	50,00%	39	36	1.513	1	1.515	1	R\$ 501,71	
8	2018	283	77	73	50,00%	39	36	1.515	1	1.516	1	R\$ 480,48	
9	2019	284	78	73	50,00%	39	36	1.516	1	1.517	1	R\$ 460,98	R\$ 3.097,11
10	2020	284	78	73	50,00%	39	36	1.517	1	1.519	1	R\$ 443,02	
11	2021	284	78	73	50,00%	39	36	1.519	1	1.520	1	R\$ 426,42	
12	2022	284	78	73	50,00%	39	36	1.520	1	1.521	1	R\$ 411,04	
13	2023	285	78	73	50,00%	39	36	1.521	1	1.522	1	R\$ 396,73	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano em Anos	Ano	População	Economias de água	Ligações	Índice de Atendimento	Economias	Ligações	Extensão de Rede (m)			Rede a implantar	Investimento em rede coletora	Investimento no período
		(hab)	(un)	(un)	(%)	(un)	(un)	Existente	Vegetativo	Total	Total	R\$	R\$
14	2024	285	78	73	50,00%	39	36	1.522	1	1.523	1	R\$ 383,40	
15	2025	285	78	73	50,00%	39	36	1.523	1	1.524	1	R\$ 370,94	R\$ 2.431,54
16	2026	285	78	73	50,00%	39	36	1.524	1	1.525	1	R\$ 359,27	
17	2027	285	78	73	50,00%	39	37	1.525	1	1.526	1	R\$ 348,33	
18	2028	286	78	73	50,00%	39	37	1.526	1	1.527	1	R\$ 338,03	
19	2029	286	78	73	50,00%	39	37	1.527	1	1.528	1	R\$ 328,34	
20	2030	286	78	73	50,00%	39	37	1.528	1	1.529	1	R\$ 319,19	R\$ 1.693,15
								Total	1.529			R\$ 535.226,18	R\$ 535.226,18

TABELA 4.23 - Rede Coletora e interceptores – Cenário 2

Período do Plano em Anos	Ano	População	Economias de água	Ligações	Índice de Atendimento	Economias	Ligações	Extensão de Rede (m)			Rede a implantar	Investimento em rede coletora	Investimento no período
		(hab)	(un)	(un)	(%)	(un)	(un)	Existentes	Vegetativo	Total	Total	R\$	R\$
1	2011	281	77	72	0,00%	0	0	0	0	0	0	R\$ 0,00	
2	2012	282	77	72	0,00%	0	0	0	0	0	0	R\$ 0,00	
3	2013	282	77	72	50,00%	39	36	0	1.509	1.509	1.509	R\$ 528.004,37	R\$ 528.004,37
4	2014	282	77	72	50,00%	39	36	1.509	2	1.510	2	R\$ 578,58	
5	2015	283	77	72	50,00%	39	36	1.510	2	1.512	2	R\$ 550,44	
6	2016	283	77	72	50,00%	39	36	1.512	1	1.513	1	R\$ 524,93	
7	2017	283	77	72	100,00%	77	72	1.513	1.516	3.029	1.516	R\$ 530.661,74	
8	2018	283	77	73	100,00%	77	73	3.029	3	3.032	3	R\$ 960,95	
9	2019	284	78	73	100,00%	78	73	3.032	3	3.035	3	R\$ 921,96	R\$ 534.198,60
10	2020	284	78	73	100,00%	78	73	3.035	3	3.037	3	R\$ 886,04	
11	2021	284	78	73	100,00%	78	73	3.037	2	3.040	2	R\$ 852,85	
12	2022	284	78	73	100,00%	78	73	3.040	2	3.042	2	R\$ 822,07	
13	2023	285	78	73	100,00%	78	73	3.042	2	3.044	2	R\$ 793,46	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano em Anos	Ano	População	Economias de água	Ligações	Índice de Atendimento	Economias	Ligações	Extensão de Rede (m)			Rede a implantar	Investimento em rede coletora	Investimento no período
		(hab)	(un)	(un)	(%)	(un)	(un)	Existente	Vegetativo	Total	Total	R\$	R\$
14	2024	285	78	73	100,00%	78	73	3.044	2	3.047	2	R\$ 766,79	
15	2025	285	78	73	100,00%	78	73	3.047	2	3.049	2	R\$ 741,88	R\$ 4.863,09
16	2026	285	78	73	100,00%	78	73	3.049	2	3.051	2	R\$ 718,54	
17	2027	285	78	73	100,00%	78	73	3.051	2	3.053	2	R\$ 696,65	
18	2028	286	78	73	100,00%	78	73	3.053	2	3.055	2	R\$ 676,06	
19	2029	286	78	73	100,00%	78	73	3.055	2	3.057	2	R\$ 656,67	
20	2030	286	78	73	100,00%	78	73	3.057	2	3.058	2	R\$ 638,37	R\$ 3.386,30
								Total	3.058			R\$ 1.070.452,36	R\$ 1.070.452,36

TABELA 4.24 - Rede Coletora e interceptores – Cenário 3

Período do Plano em Anos	Ano	População	Economias de água	Ligações	Índice de Atendimento	Economias	Ligações	Extensão de Rede (m)			Rede a implantar	Investimento em rede coletora	Investimento no período
		(hab)	(un)	(un)	(%)	(un)	(un)	Existente	Vegetativo	Total	Total	R\$	R\$
1	2011	281	77	72	0,00%	0	0	0	0	0	0	R\$ 0,00	
2	2012	282	77	72	0,00%	0	0	0	0	0	0	R\$ 0,00	
3	2013	282	77	72	50,00%	39	36	0	1.509	1.509	1.509	R\$ 528.004,37	R\$ 528.004,37
4	2014	282	77	72	100,00%	77	72	1.509	1.512	3.020	1.512	R\$ 529.161,53	
5	2015	283	77	72	100,00%	77	72	3.020	3	3.024	3	R\$ 1.100,87	
6	2016	283	77	72	100,00%	77	72	3.024	3	3.027	3	R\$ 1.049,87	
7	2017	283	77	72	100,00%	77	72	3.027	3	3.029	3	R\$ 1.003,42	
8	2018	283	77	73	100,00%	77	73	3.029	3	3.032	3	R\$ 960,95	
9	2019	284	78	73	100,00%	78	73	3.032	3	3.035	3	R\$ 921,96	R\$ 534.198,60
10	2020	284	78	73	100,00%	78	73	3.035	3	3.037	3	R\$ 886,04	
11	2021	284	78	73	100,00%	78	73	3.037	2	3.040	2	R\$ 852,85	
12	2022	284	78	73	100,00%	78	73	3.040	2	3.042	2	R\$ 822,07	
13	2023	285	78	73	100,00%	78	73	3.042	2	3.044	2	R\$ 793,46	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano em Anos	Ano	População	Economias de água	Ligações	Índice de Atendimento	Economias	Ligações	Extensão de Rede (m)			Rede a implantar	Investimento em rede coletora	Investimento no período
								Existente	Vegetativo	Total			
Concessão		(hab)	(un)	(un)	(%)	(un)	(un)				Total	R\$	R\$
14	2024	285	78	73	100,00%	78	73	3.044	2	3.047	2	R\$ 766,79	
15	2025	285	78	73	100,00%	78	73	3.047	2	3.049	2	R\$ 741,88	R\$ 4.863,09
16	2026	285	78	73	100,00%	78	73	3.049	2	3.051	2	R\$ 718,54	
17	2027	285	78	73	100,00%	78	73	3.051	2	3.053	2	R\$ 696,65	
18	2028	286	78	73	100,00%	78	73	3.053	2	3.055	2	R\$ 676,06	
19	2029	286	78	73	100,00%	78	73	3.055	2	3.057	2	R\$ 656,67	
20	2030	286	78	73	100,00%	78	73	3.057	2	3.058	2	R\$ 638,37	R\$ 3.386,30
								Total	3.058			R\$ 1.070.452,36	R\$ 1.070.452,36

As tabelas 4.25, 4.26 e 4.27 indicam os cenários relativos a implantação e ampliação do tratamento de esgoto em porte e momentos distintos com seus respectivos custos.

O custo aproximado para o tratamento de esgoto sanitários no cenário 1 seria de R\$23.250,00, cenário 2 seria de R\$ 46.500,00 e no cenário 3 de R\$ 46.500,00

TABELA 4.25 - Tratamento de Esgotos Sanitários – Cenário 1

Período do Plano em Anos	Ano	População abastecida com água	Índice de Atendimento	População atendida	Contribuição Média	Vazão de Infiltração	Vazão Média	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Execução e ampliação da ETE		
										(hab)	(%)	(un)
Concessão												
1	2011	281	0,00%	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
2	2012	282	0,00%	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		R\$ 0,00	
3	2013	282	50,00%	141	0,29	0,07	0,37	0,43	0,60		R\$ 0,00	R\$ 0,00
4	2014	282	50,00%	141	0,29	0,07	0,37	0,43	0,60	150	R\$ 23.250,00	
5	2015	283	50,00%	141	0,30	0,07	0,37	0,43	0,61		R\$ 0,00	
6	2016	283	50,00%	141	0,30	0,07	0,37	0,43	0,61		R\$ 0,00	
7	2017	283	50,00%	142	0,30	0,07	0,37	0,43	0,61		R\$ 0,00	
8	2018	283	50,00%	142	0,30	0,07	0,37	0,43	0,61		R\$ 0,00	
9	2019	284	50,00%	142	0,30	0,07	0,37	0,43	0,61		R\$ 0,00	R\$ 23.250,00
10	2020	284	50,00%	142	0,30	0,07	0,37	0,43	0,61		R\$ 0,00	
11	2021	284	50,00%	142	0,30	0,07	0,37	0,43	0,61		R\$ 0,00	
12	2022	284	50,00%	142	0,30	0,07	0,37	0,43	0,61		R\$ 0,00	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano em Anos	Ano	População abastecida com água	Índice de Atendimento	População atendida	Contribuição Média	Vazão de Infiltração	Vazão Média	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Execução e ampliação da ETE		
										(hab)	(%)	(un)
13	2023	285	50,00%	142	0,30	0,07	0,37	0,43	0,61		R\$ 0,00	
14	2024	285	50,00%	142	0,30	0,07	0,37	0,43	0,61		R\$ 0,00	
15	2025	285	50,00%	143	0,30	0,07	0,37	0,43	0,61		R\$ 0,00	R\$ 0,00
16	2026	285	50,00%	143	0,30	0,07	0,37	0,43	0,61		R\$ 0,00	
17	2027	285	50,00%	143	0,30	0,07	0,37	0,43	0,61		R\$ 0,00	
18	2028	286	50,00%	143	0,30	0,07	0,37	0,43	0,61		R\$ 0,00	
19	2029	286	50,00%	143	0,30	0,07	0,37	0,43	0,61		R\$ 0,00	
20	2030	286	50,00%	143	0,30	0,07	0,37	0,43	0,61		R\$ 0,00	R\$ 0,00
										150,00	R\$ 23.250,00	R\$ 23.250,00

TABELA 4.26 - Tratamento de Esgotos Sanitários – Cenário 2

Período do Plano em Anos	Ano	População abastecida com água	Índice de Atendimento	População atendida	Contribuição Média	Vazão de Infiltração	Vazão Média	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Execução e ampliação da ETE		
										(hab)	(%)	(un)
1	2011	281	0,00%	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
2	2012	282	0,00%	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		R\$ 0,00	
3	2013	282	50,00%	141	0,29	0,07	0,37	0,43	0,60	150	R\$ 23.250,00	R\$ 23.250,00
4	2014	282	50,00%	141	0,29	0,07	0,37	0,43	0,60		R\$ 0,00	
5	2015	283	50,00%	141	0,30	0,07	0,37	0,43	0,61		R\$ 0,00	
6	2016	283	50,00%	141	0,30	0,07	0,37	0,43	0,61		R\$ 0,00	
7	2017	283	100,00%	283	0,59	0,15	0,74	0,86	1,21	150	R\$ 23.250,00	
8	2018	283	100,00%	283	0,59	0,15	0,74	0,86	1,21		R\$ 0,00	
9	2019	284	100,00%	284	0,59	0,15	0,74	0,86	1,21		R\$ 0,00	R\$ 23.250,00
10	2020	284	100,00%	284	0,59	0,15	0,74	0,86	1,22		R\$ 0,00	
11	2021	284	100,00%	284	0,59	0,15	0,74	0,86	1,22		R\$ 0,00	
12	2022	284	100,00%	284	0,59	0,15	0,74	0,86	1,22		R\$ 0,00	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano em Anos	Ano	População abastecida com água	Índice de Atendimento	População atendida	Contribuição Média	Vazão de Infiltração	Vazão Média	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Execução e ampliação da ETE		
										(hab)	(%)	(un)
13	2023	285	100,00%	285	0,59	0,15	0,74	0,86	1,22		R\$ 0,00	
14	2024	285	100,00%	285	0,59	0,15	0,74	0,86	1,22		R\$ 0,00	
15	2025	285	100,00%	285	0,60	0,15	0,74	0,86	1,22		R\$ 0,00	R\$ 0,00
16	2026	285	100,00%	285	0,60	0,15	0,74	0,86	1,22		R\$ 0,00	
17	2027	285	100,00%	285	0,60	0,15	0,74	0,86	1,22		R\$ 0,00	
18	2028	286	100,00%	286	0,60	0,15	0,75	0,86	1,22		R\$ 0,00	
19	2029	286	100,00%	286	0,60	0,15	0,75	0,87	1,22		R\$ 0,00	
20	2030	286	100,00%	286	0,60	0,15	0,75	0,87	1,22		R\$ 0,00	R\$ 0,00
										300	R\$ 46.500,00	R\$ 46.500,00

TABELA 4.27 - Tratamento de Esgotos Sanitários – Cenário 3

Período do Plano em Anos	Ano	População abastecida com água	Índice de Atendimento	População atendida	Contribuição Média	Vazão de Infiltração	Vazão Média	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Execução e ampliação da ETE			
										(hab)	(%)	(un)	(L/s)
Concessão													
1	2011	281	0,00%	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		R\$ 0,00		
2	2012	282	0,00%	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		R\$ 0,00		
3	2013	282	50,00%	141	0,29	0,07	0,37	0,43	0,60	150	R\$ 23.250,00	R\$ 23.250,00	
4	2014	282	100,00%	282	0,59	0,15	0,74	0,85	1,21	150	R\$ 23.250,00		
5	2015	283	100,00%	283	0,59	0,15	0,74	0,86	1,21		R\$ 0,00		
6	2016	283	100,00%	283	0,59	0,15	0,74	0,86	1,21		R\$ 0,00		
7	2017	283	100,00%	283	0,59	0,15	0,74	0,86	1,21		R\$ 0,00		
8	2018	283	100,00%	283	0,59	0,15	0,74	0,86	1,21		R\$ 0,00		
9	2019	284	100,00%	284	0,59	0,15	0,74	0,86	1,21		R\$ 0,00	R\$ 23.250,00	
10	2020	284	100,00%	284	0,59	0,15	0,74	0,86	1,22		R\$ 0,00		
11	2021	284	100,00%	284	0,59	0,15	0,74	0,86	1,22		R\$ 0,00		
12	2022	284	100,00%	284	0,59	0,15	0,74	0,86	1,22		R\$ 0,00		

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano em Anos	Ano	População abastecida com água	Índice de Atendimento	População atendida	Contribuição Média	Vazão de Infiltração	Vazão Média	Vazão Máxima Diária	Vazão Máxima Horária	Execução e ampliação da ETE		
										(hab)	(%)	(un)
13	2023	285	100,00%	285	0,59	0,15	0,74	0,86	1,22		R\$ 0,00	
14	2024	285	100,00%	285	0,59	0,15	0,74	0,86	1,22		R\$ 0,00	
15	2025	285	100,00%	285	0,60	0,15	0,74	0,86	1,22		R\$ 0,00	R\$ 0,00
16	2026	285	100,00%	285	0,60	0,15	0,74	0,86	1,22		R\$ 0,00	
17	2027	285	100,00%	285	0,60	0,15	0,74	0,86	1,22		R\$ 0,00	
18	2028	286	100,00%	286	0,60	0,15	0,75	0,86	1,22		R\$ 0,00	
19	2029	286	100,00%	286	0,60	0,15	0,75	0,87	1,22		R\$ 0,00	
20	2030	286	100,00%	286	0,60	0,15	0,75	0,87	1,22		R\$ 0,00	R\$ 0,00
										300	R\$ 46.500,00	R\$ 46.500,00

4 - PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS

As tabelas 4.28, 4.29 e 4.30 indicam os cenários relativos a implantação e ampliação de sistemas alternativos de tratamento de esgoto no meio rural em abrangência e momentos distintos com seus respectivos custos. O valor médio de R\$ 2.000,00 de foi utilizado como referência para implantação dos sistemas alternativos.

O custo aproximado para o esgotamento sanitário alternativo no cenário 1 seria de R\$ 1.140.000,00, cenário 2 seria de R\$ 1.140.000,00 e no cenário 3 de R\$ 1.140.000,00

TABELA 4.28 - Esgotamento Sanitário Alternativo Cenário 1

Período do Plano (Anos)	Ano	População Rural Não Atendida pelo Sistema Público		População a ser Atendida (hab)	Número de Famílias a ser Atendidas un	Incremento Anual de Atendimento un	Investimento em sistemas alternativos R\$	Investimento no período R\$
		População Rural Total	Índice					
Concessão								
1	2011	1.575	100,00%	1.575	430	28	R\$ 56.000,00	
2	2012	1.628	100,00%	1.628	445	28	R\$ 56.000,00	
3	2013	2.376	100,00%	2.376	649	28	R\$ 56.000,00	R\$ 168.000,00
4	2014	2.281	100,00%	2.281	623	28	R\$ 56.000,00	
5	2015	2.238	100,00%	2.238	611	28	R\$ 56.000,00	
6	2016	2.210	100,00%	2.210	604	28	R\$ 56.000,00	
7	2017	2.189	100,00%	2.189	598	28	R\$ 56.000,00	
8	2018	2.173	100,00%	2.173	594	28	R\$ 56.000,00	
9	2019	2.159	100,00%	2.159	590	28	R\$ 56.000,00	R\$ 336.000,00
10	2020	2.148	100,00%	2.148	587	28	R\$ 56.000,00	
11	2021	2.138	100,00%	2.138	584	28	R\$ 56.000,00	
12	2022	2.129	100,00%	2.129	582	28	R\$ 56.000,00	
13	2023	2.121	100,00%	2.121	580	28	R\$ 56.000,00	
14	2024	2.114	100,00%	2.114	578	28	R\$ 56.000,00	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	População Rural Não Atendida pelo Sistema Público		População a ser Atendida	Número de Famílias a ser Atendidas	Incremento Anual de Atendimento	Investimento em sistemas alternativos	Investimento no período
		População Rural Total	Índice	(hab)	un	un	R\$	R\$
Concessão								
15	2025	2.108	100,00%	2.108	576	28	R\$ 56.000,00	R\$ 336.000,00
16	2026	2.102	100,00%	2.102	574	30	R\$ 60.000,00	
17	2027	2.096	100,00%	2.096	573	30	R\$ 60.000,00	
18	2028	2.091	100,00%	2.091	571	30	R\$ 60.000,00	
19	2029	2.086	100,00%	2.086	570	30	R\$ 60.000,00	
20	2030	2.082	100,00%	2.082	569	30	R\$ 60.000,00	R\$ 300.000,00
					Total	570	R\$ 1.140.000,00	R\$ 1.140.000,00

TABELA 4.29 - Esgotamento Sanitário Alternativo Cenário 2

Período do Plano (Anos)	Ano	População Rural Não Atendida pelo Sistema Público		População a ser Atendida (hab)	Número de Famílias a ser Atendidas (un)	Incremento Anual de Atendimento (un)	Investimento em sistemas alternativos (R\$)	Investimento no período (R\$)
		População Rural Total	Índice					
Concessão								
1	2011	1.575	100,00%	1.575	430	0	R\$ 0,00	
2	2012	1.628	100,00%	1.628	445	57	R\$ 114.000,00	
3	2013	2.376	100,00%	2.376	649	57	R\$ 114.000,00	R\$ 228.000,00
4	2014	2.281	100,00%	2.281	623	57	R\$ 114.000,00	
5	2015	2.238	100,00%	2.238	611	57	R\$ 114.000,00	
6	2016	2.210	100,00%	2.210	604	57	R\$ 114.000,00	
7	2017	2.189	100,00%	2.189	598	57	R\$ 114.000,00	
8	2018	2.173	100,00%	2.173	594	57	R\$ 114.000,00	
9	2019	2.159	100,00%	2.159	590	57	R\$ 114.000,00	R\$ 684.000,00
10	2020	2.148	100,00%	2.148	587	57	R\$ 114.000,00	
11	2021	2.138	100,00%	2.138	584	57	R\$ 114.000,00	
12	2022	2.129	100,00%	2.129	582	0	R\$ 0,00	
13	2023	2.121	100,00%	2.121	580	0	R\$ 0,00	
14	2024	2.114	100,00%	2.114	578	0	R\$ 0,00	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	População Rural Não Atendida pelo Sistema Público		População a ser Atendida	Número de Famílias a ser Atendidas	Incremento Anual de Atendimento	Investimento em sistemas alternativos	Investimento no período
		População Rural Total	Índice	(hab)	un	un	R\$	R\$
Concessão								
15	2025	2.108	100,00%	2.108	576	0	R\$ 0,00	R\$ 228.000,00
16	2026	2.102	100,00%	2.102	574	0	R\$ 0,00	
17	2027	2.096	100,00%	2.096	573	0	R\$ 0,00	
18	2028	2.091	100,00%	2.091	571	0	R\$ 0,00	
19	2029	2.086	100,00%	2.086	570	0	R\$ 0,00	
20	2030	2.082	100,00%	2.082	569	0	R\$ 0,00	R\$ 0,00
					Total	570	R\$ 1.140.000,00	R\$ 1.140.000,00

TABELA 4.30 - Esgotamento Sanitário Alternativo Cenário 3

Período do Plano (Anos)	Ano	População Rural Não Atendida pelo Sistema Público		População a ser Atendida (hab)	Número de Famílias a ser Atendidas un	Incremento Anual de Atendimento un	Investimento em sistemas alternativos R\$	Investimento no período R\$
		População Rural Total	Índice					
Concessão								
1	2011	1.575	100,00%	1.575	430	0	R\$ 0,00	
2	2012	1.628	100,00%	1.628	445	25	R\$ 50.000,00	
3	2013	2.376	100,00%	2.376	649	68	R\$ 136.000,00	R\$ 186.000,00
4	2014	2.281	100,00%	2.281	623	68	R\$ 136.000,00	
5	2015	2.238	100,00%	2.238	611	68	R\$ 136.000,00	
6	2016	2.210	100,00%	2.210	604	68	R\$ 136.000,00	
7	2017	2.189	100,00%	2.189	598	68	R\$ 136.000,00	
8	2018	2.173	100,00%	2.173	594	68	R\$ 136.000,00	
9	2019	2.159	100,00%	2.159	590	68	R\$ 136.000,00	R\$ 816.000,00
10	2020	2.148	100,00%	2.148	587	68	R\$ 136.000,00	
11	2021	2.138	100,00%	2.138	584	0	R\$ 0,00	
12	2022	2.129	100,00%	2.129	582	0	R\$ 0,00	
13	2023	2.121	100,00%	2.121	580	0	R\$ 0,00	
14	2024	2.114	100,00%	2.114	578	0	R\$ 0,00	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	População Rural Não Atendida pelo Sistema Público		População a ser Atendida	Número de Famílias a ser Atendidas	Incremento Anual de Atendimento	Investimento em sistemas alternativos	Investimento no período
		População Rural Total	Índice	(hab)	un	un	R\$	R\$
Concessão								
15	2025	2.108	100,00%	2.108	576	0	R\$ 0,00	R\$ 136.000,00
16	2026	2.102	100,00%	2.102	574	0	R\$ 0,00	
17	2027	2.096	100,00%	2.096	573	0	R\$ 0,00	
18	2028	2.091	100,00%	2.091	571	0	R\$ 0,00	
19	2029	2.086	100,00%	2.086	570	0	R\$ 0,00	
20	2030	2.082	100,00%	2.082	569	0	R\$ 0,00	R\$ 0,00
					Total	569	R\$ 1.138.000,00	R\$ 1.138.000,00

As tabelas 4.31, 4.32 e 4.33 indicam os cenários relativos aos volumes produzidos e faturados de água e esgoto. O volume faturado foi estimado a partir da relação do volume produzido e das perdas do sistema.

TABELA 4.31 - Volumes Produzidos e Volumes Faturados – Cenário 1

Período do Plano (Anos)	Ano	Volume Produzido água	Volume de esgoto gerado	% do volume faturado	Volume Faturado de água	Volume Faturado de esgoto
Concessão		m3	m3	%	m3	m3
1	2011	36366,29	0,00	63,0%	22910,76	0,00
2	2012	36410,79	0,00	63,0%	22938,80	0,00
3	2013	36452,89	9287,36	63,0%	22965,32	5851,04
4	2014	34865,76	9297,54	70,0%	24406,03	6508,28
5	2015	34902,07	9307,22	70,0%	24431,45	6515,05
6	2016	34936,69	9316,45	70,0%	24455,69	6521,52
7	2017	34969,79	9325,28	70,0%	24478,85	6527,69
8	2018	35001,48	9333,73	70,0%	24501,04	6533,61
9	2019	35031,89	9341,84	70,0%	24522,32	6539,29
10	2020	35061,11	9349,63	70,0%	24542,78	6544,74
11	2021	35089,24	9357,13	70,0%	24562,47	6549,99
12	2022	35116,35	9364,36	70,0%	24581,44	6555,05

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Volume Produzido água	Volume de esgoto gerado	% do volume faturado	Volume Faturado de água	Volume Faturado de esgoto
Concessão		m3	m3	%	m3	m3
13	2023	35142,52	9371,34	70,0%	24599,76	6559,94
14	2024	35167,81	9378,08	70,0%	24617,46	6564,66
15	2025	35192,27	9384,61	70,0%	24634,59	6569,22
16	2026	35215,97	9390,93	70,0%	24651,18	6573,65
17	2027	35238,95	9397,05	70,0%	24667,26	6577,94
18	2028	35261,24	9403,00	70,0%	24682,87	6582,10
19	2029	35282,90	9408,77	70,0%	24698,03	6586,14
20	2030	35303,95	9414,39	70,0%	24712,77	6590,07
Total		706009,95	168428,69		486560,87	117249,97

TABELA 4.32 - Volumes Produzidos e Volumes Faturados – Cenário 2

Período do Plano (Anos)	Ano	Volume Produzido água	Volume de esgoto gerado	% do volume faturado	Volume Faturado de água	Volume Faturado de esgoto
Concessão		m3	m3	%	m3	m3
1	2011	36366,29	0,00	63,0%	22910,76	0,00
2	2012	36410,79	0,00	63,0%	22938,80	0,00
3	2013	36452,89	9287,36	63,0%	22965,32	5851,04
4	2014	34865,76	9297,54	70,0%	24406,03	6508,28
5	2015	34902,07	9307,22	70,0%	24431,45	6515,05
6	2016	34936,69	9316,45	70,0%	24455,69	6521,52
7	2017	33804,13	18650,55	75,0%	25353,10	13987,92
8	2018	33834,76	18667,46	75,0%	25376,07	14000,59
9	2019	33864,16	18683,67	75,0%	25398,12	14012,75
10	2020	33892,41	18699,26	75,0%	25419,30	14024,44
11	2021	33919,59	18714,26	75,0%	25439,70	14035,69
12	2022	33945,80	18728,72	75,0%	25459,35	14046,54
13	2023	33971,10	18742,68	75,0%	25478,32	14057,01
14	2024	33995,55	18756,16	75,0%	25496,66	14067,12
15	2025	34019,20	18769,21	75,0%	25514,40	14076,91
16	2026	34042,11	18781,85	75,0%	25531,58	14086,39

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Volume Produzido água	Volume de esgoto gerado	% do volume faturado	Volume Faturado de água	Volume Faturado de esgoto
Concessão		m3	m3	%	m3	m3
17	2027	34064,32	18794,11	75,0%	25548,24	14095,58
18	2028	34085,87	18806,00	75,0%	25564,40	14104,50
19	2029	34106,80	18817,55	75,0%	25580,10	14113,16
20	2030	34127,16	18828,78	75,0%	25595,37	14121,58
Total		689607,43	299648,81		498862,75	222226,07

TABELA 4.33 - Volumes Produzidos e Volumes Faturados – Cenário 3

Período do Plano (Anos)	Ano	Volume Produzido água	Volume de esgoto gerado	% do volume faturado	Volume Faturado de água	Volume Faturado de esgoto
Concessão		m3	m3	%	m3	m3
1	2011	36366,29	0,00	63,0%	22910,76	0,00
2	2012	36410,79	0,00	63,0%	22938,80	0,00
3	2013	36452,89	9287,36	63,0%	22965,32	5851,04
4	2014	34865,76	18595,07	70,0%	24406,03	13016,55
5	2015	33738,67	18614,44	75,0%	25304,00	13960,83
6	2016	32607,58	18632,90	80,0%	26086,07	14906,32
7	2017	32638,47	18650,55	80,0%	26110,77	14920,44
8	2018	32668,05	18667,46	80,0%	26134,44	14933,96
9	2019	32696,43	18683,67	80,0%	26157,14	14946,94
10	2020	32723,70	18699,26	80,0%	26178,96	14959,41
11	2021	32749,95	18714,26	80,0%	26199,96	14971,41
12	2022	32775,26	18728,72	80,0%	26220,21	14982,98
13	2023	32799,68	18742,68	80,0%	26239,75	14994,14
14	2024	32823,29	18756,16	80,0%	26258,63	15004,93
15	2025	32846,12	18769,21	80,0%	26276,90	15015,37
16	2026	32868,24	18781,85	80,0%	26294,59	15025,48

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Volume Produzido água	Volume de esgoto gerado	% do volume faturado	Volume Faturado de água	Volume Faturado de esgoto
Concessão		m3	m3	%	m3	m3
17	2027	32889,68	18794,11	80,0%	26311,75	15035,28
18	2028	32910,49	18806,00	80,0%	26328,40	15044,80
19	2029	32930,71	18817,55	80,0%	26344,57	15054,04
20	2030	32950,36	18828,78	80,0%	26360,29	15063,02
Total		669712,4	327570,02		512027,32	257686,94

As tabelas 4.34, 4.35 e 4.36 indicam as receitas e despesas destes serviços. O valor de referencia usado para calcular o faturamento de água e esgoto foi de R\$ 2,70 o m³. Já as despesas com pessoal, energia e manutenção são muito variáveis e foram estimadas de médias regionais, representando respectivamente 30%, 8% e 25%.

TABELA 4.34 - Receitas e despesas dos serviços de água e esgoto – Cenário 1

Período do Plano (Anos)	Ano	Faturamento com água	Faturamento com esgoto	Total de faturamento	Total de receitas por período	Despesas com pessoal	Despesas com energia	Despesas Gerais de Operação e Manutenção	Total de despesas	Total de despesas por período	Resultado dos serviços de água e esgoto	Resultado acumulado dos serviços de água e esgoto	
		R\$	R\$	R\$		R\$	R\$	R\$			R\$	R\$	R\$
1	2011	R\$ 61.859,05	R\$ 0,00	R\$ 61.859,05		R\$ 18.557,72	R\$ 4.948,72	R\$ 15.464,76	R\$ 38.971,20		R\$ 22.887,85	R\$ 22.887,85	
2	2012	R\$ 61.934,75	R\$ 0,00	R\$ 61.934,75		R\$ 18.580,43	R\$ 4.954,78	R\$ 15.483,69	R\$ 39.018,89		R\$ 22.915,86	R\$ 45.803,71	
3	2013	R\$ 62.006,36	R\$ 15.797,80	R\$ 77.804,16	R\$ 201.597,9	R\$ 23.341,25	R\$ 6.224,33	R\$ 19.451,04	R\$ 49.016,62	R\$ 127.006,72	R\$ 28.787,54	R\$ 74.591,25	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Faturamento com água	Faturamento com esgoto	Total de faturamento	Total de receitas por período	Despesas com pessoal	Despesas com energia	Despesas Gerais de Operação e Manutenção	Total de despesas	Total de despesas por período	Resultados dos serviços de água e esgoto	Resultado acumulado dos serviços de água e esgoto	
		R\$	R\$	R\$		R\$	R\$	R\$			R\$	R\$	R\$
					6								
4	2014	R\$ 65.896,29	R\$ 17.572,34	R\$ 83.468,63		R\$ 25.040,59	R\$ 6.677,49	R\$ 20.867,16	R\$ 52.585,24		R\$ 30.883,39	R\$ 105.474,64	
5	2015	R\$ 65.964,91	R\$ 17.590,64	R\$ 83.555,55		R\$ 25.066,67	R\$ 6.684,44	R\$ 20.888,89	R\$ 52.640,00		R\$ 30.915,55	R\$ 136.390,20	
6	2016	R\$ 66.030,35	R\$ 17.608,09	R\$ 83.638,45		R\$ 25.091,53	R\$ 6.691,08	R\$ 20.909,61	R\$ 52.692,22		R\$ 30.946,23	R\$ 167.336,42	
7	2017	R\$ 66.092,90	R\$ 17.624,77	R\$ 83.717,67		R\$ 25.115,30	R\$ 6.697,41	R\$ 20.929,42	R\$ 52.742,13		R\$ 30.975,54	R\$ 198.311,96	
8	2018	R\$ 66.152,80	R\$ 17.640,75	R\$ 83.793,54		R\$ 25.138,06	R\$ 6.703,48	R\$ 20.948,39	R\$ 52.789,93		R\$ 31.003,61	R\$ 229.315,57	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Faturamento com água	Faturamento com esgoto	Total de faturamento	Total de receitas por período	Despesas com pessoal	Despesas com energia	Despesas Gerais de Operação e Manutenção	Total de despesas	Total de despesas por período	Resultados dos serviços de água e esgoto	Resultado acumulado dos serviços de água e esgoto
		R\$	R\$	R\$		R\$	R\$	R\$			R\$	
9	2019	R\$ 66.210,27	R\$ 17.656,07	R\$ 83.866,34	R\$ 502.040,19	R\$ 25.159,90	R\$ 6.709,31	R\$ 20.966,58	R\$ 52.835,79	R\$ 316.285,32	R\$ 31.030,54	R\$ 260.346,11
10	2020	R\$ 66.265,50	R\$ 17.670,80	R\$ 83.936,29		R\$ 25.180,89	R\$ 6.714,90	R\$ 20.984,07	R\$ 52.879,87		R\$ 31.056,43	R\$ 291.402,54
11	2021	R\$ 66.318,66	R\$ 17.684,97	R\$ 84.003,63		R\$ 25.201,09	R\$ 6.720,29	R\$ 21.000,91	R\$ 52.922,29		R\$ 31.081,34	R\$ 322.483,89
12	2022	R\$ 66.369,90	R\$ 17.698,64	R\$ 84.068,54		R\$ 25.220,56	R\$ 6.725,48	R\$ 21.017,13	R\$ 52.963,18		R\$ 31.105,36	R\$ 353.589,25
13	2023	R\$ 66.419,36	R\$ 17.711,83	R\$ 84.131,19		R\$ 25.239,36	R\$ 6.730,49	R\$ 21.032,80	R\$ 53.002,65		R\$ 31.128,54	R\$ 384.717,78

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Faturamento com água	Faturamento com esgoto	Total de faturamento	Total de receitas por período	Despesas com pessoal	Despesas com energia	Despesas Gerais de Operação e Manutenção	Total de despesas	Total de despesas por período	Resultados dos serviços de água e esgoto	Resultado acumulado dos serviços de água e esgoto
		R\$	R\$	R\$		R\$	R\$	R\$			R\$	
14	2024	R\$ 66.467,15	R\$ 17.724,57	R\$ 84.191,73		R\$ 25.257,52	R\$ 6.735,34	R\$ 21.047,93	R\$ 53.040,79		R\$ 31.150,94	R\$ 415.868,72
15	2025	R\$ 66.513,40	R\$ 17.736,91	R\$ 84.250,30	R\$ 504.581,68	R\$ 25.275,09	R\$ 6.740,02	R\$ 21.062,58	R\$ 53.077,69	R\$ 317.886,46	R\$ 31.172,61	R\$ 447.041,34
16	2026	R\$ 66.558,19	R\$ 17.748,85	R\$ 84.307,04		R\$ 25.292,11	R\$ 6.744,56	R\$ 21.076,76	R\$ 53.113,43		R\$ 31.193,60	R\$ 478.234,94
17	2027	R\$ 66.601,61	R\$ 17.760,43	R\$ 84.362,04		R\$ 25.308,61	R\$ 6.748,96	R\$ 21.090,51	R\$ 53.148,08		R\$ 31.213,95	R\$ 509.448,89
18	2028	R\$ 66.643,75	R\$ 17.771,67	R\$ 84.415,42		R\$ 25.324,63	R\$ 6.753,23	R\$ 21.103,85	R\$ 53.181,71		R\$ 31.233,70	R\$ 540.682,60

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Faturamento com água	Faturamento com esgoto	Total de faturamento	Total de receitas por período	Despesas com pessoal	Despesas com energia	Despesas Gerais de Operação e Manutenção	Total de despesas	Total de despesas por período	Resultados dos serviços de água e esgoto	Resultado acumulado dos serviços de água e esgoto
		R\$	R\$	R\$		R\$	R\$	R\$			R\$	
19	2029	R\$ 66.684,68	R\$ 17.782,58	R\$ 84.467,27		R\$ 25.340,18	R\$ 6.757,38	R\$ 21.116,82	R\$ 53.214,38		R\$ 31.252,89	R\$ 571.935,49
20	2030	R\$ 66.724,47	R\$ 17.793,19	R\$ 84.517,67	R\$ 422.069,43	R\$ 25.355,30	R\$ 6.761,41	R\$ 21.129,42	R\$ 53.246,13	R\$ 265.903,74	R\$ 31.271,54	R\$ 603.207,02
Total		R\$ 1.313.714,34	R\$ 316.574,91	R\$ 1.630.289,25	R\$ 1.630.289,25	R\$ 489.086,78	R\$ 130.423,14	R\$ 407.572,31	R\$ 1.027.082,23	R\$ 1.027.082,23	R\$ 603.207,02	R\$ 603.207,02

TABELA 4.35 - Receitas e despesas dos serviços de água e esgoto – Cenário 2

Período do Plano (Anos)	Ano	Faturamento com água	Faturamento com esgoto	Total de faturamento	Total de receitas por período	Despesas com pessoal	Despesas com energia	Despesas Gerais de Operação e Manutenção	Total de despesas	Total de despesas por período	Resultado dos serviços de água e esgoto	Resultado acumulado dos serviços de água e esgoto	
		R\$	R\$	R\$		R\$	R\$	R\$			R\$	R\$	R\$
1	2011	R\$ 61.859,05	R\$ 0,00	R\$ 61.859,05		R\$ 18.557,72	R\$ 4.948,72	R\$ 15.464,76	R\$ 38.971,20		R\$ 22.887,85	R\$ 22.887,85	
2	2012	R\$ 61.934,75	R\$ 0,00	R\$ 61.934,75		R\$ 18.580,43	R\$ 4.954,78	R\$ 15.483,69	R\$ 39.018,89		R\$ 22.915,86	R\$ 45.803,71	
3	2013	R\$ 62.006,36	R\$ 15.797,80	R\$ 77.804,16	R\$ 201.597,96	R\$ 23.341,25	R\$ 6.224,33	R\$ 19.451,04	R\$ 49.016,62	R\$ 127.006,72	R\$ 28.787,54	R\$ 74.591,25	
4	2014	R\$ 65.896,29	R\$ 17.572,34	R\$ 83.468,63		R\$ 25.040,59	R\$ 6.677,49	R\$ 20.867,16	R\$ 52.585,24		R\$ 30.883,39	R\$ 105.474,64	
5	2015	R\$ 65.964,91	R\$ 17.590,64	R\$ 83.555,55		R\$ 25.066,67	R\$ 6.684,44	R\$ 20.888,89	R\$ 52.640,00		R\$ 30.915,55	R\$ 136.390,20	
6	2016	R\$ 66.030,35	R\$ 17.608,09	R\$ 83.638,45		R\$ 25.091,53	R\$ 6.691,08	R\$ 20.909,61	R\$ 52.692,22		R\$ 30.946,23	R\$ 167.336,42	
7	2017	R\$ 68.453,36	R\$ 37.767,37	R\$ 106.220,73		R\$ 31.866,22	R\$ 8.497,66	R\$ 26.555,18	R\$ 66.919,06		R\$ 39.301,67	R\$ 206.638,09	
8	2018	R\$ 68.515,40	R\$ 37.801,60	R\$ 106.317,00		R\$ 31.895,10	R\$ 8.505,36	R\$ 26.579,25	R\$ 66.979,71		R\$ 39.337,29	R\$ 245.975,38	
9	2019	R\$ 68.574,92	R\$ 37.834,44	R\$ 106.409,36	R\$ 569.609,72	R\$ 31.922,81	R\$ 8.512,75	R\$ 26.602,34	R\$ 67.037,89	R\$ 358.854,12	R\$ 39.371,46	R\$ 285.346,84	
10	2020	R\$ 68.632,12	R\$ 37.866,00	R\$ 106.498,12		R\$ 31.949,44	R\$ 8.519,85	R\$ 26.624,53	R\$ 67.093,81		R\$ 39.404,30	R\$ 324.751,14	
11	2021	R\$ 68.687,18	R\$ 37.896,37	R\$ 106.583,55		R\$ 31.975,07	R\$ 8.526,68	R\$ 26.645,89	R\$ 67.147,64		R\$ 39.435,92	R\$ 364.187,06	
12	2022	R\$ 68.740,25	R\$ 37.925,66	R\$ 106.665,91		R\$ 31.999,77	R\$ 8.533,27	R\$ 26.666,48	R\$ 67.199,52		R\$ 39.466,39	R\$ 403.653,45	
13	2023	R\$ 68.791,48	R\$ 37.953,92	R\$ 106.745,40		R\$ 32.023,62	R\$ 8.539,63	R\$ 26.686,35	R\$ 67.249,60		R\$ 39.495,80	R\$ 443.149,24	
14	2024	R\$ 68.840,98	R\$ 37.981,23	R\$ 106.822,21		R\$ 32.046,66	R\$ 8.545,78	R\$ 26.705,55	R\$ 67.297,99		R\$ 39.524,22	R\$ 482.673,46	
15	2025	R\$ 68.888,88	R\$ 38.007,66	R\$ 106.896,53	R\$ 640.211,72	R\$ 32.068,96	R\$ 8.551,72	R\$ 26.724,13	R\$ 67.344,81	R\$ 403.333,38	R\$ 39.551,72	R\$ 522.225,18	
16	2026	R\$ 68.935,26	R\$ 38.033,25	R\$ 106.968,51		R\$ 32.090,55	R\$ 8.557,48	R\$ 26.742,13	R\$ 67.390,16		R\$ 39.578,35	R\$ 561.803,53	
17	2027	R\$ 68.980,24	R\$ 38.058,06	R\$ 107.038,30		R\$ 32.111,49	R\$ 8.563,06	R\$ 26.759,58	R\$ 67.434,13		R\$ 39.604,17	R\$ 601.407,70	
18	2028	R\$ 69.023,89	R\$ 38.082,14	R\$ 107.106,03		R\$ 32.131,81	R\$ 8.568,48	R\$ 26.776,51	R\$ 67.476,80		R\$ 39.629,23	R\$ 641.036,93	
19	2029	R\$ 69.066,28	R\$ 38.105,53	R\$ 107.171,81		R\$ 32.151,54	R\$ 8.573,75	R\$ 26.792,95	R\$ 67.518,24		R\$ 39.653,57	R\$ 680.690,50	
20	2030	R\$ 69.107,49	R\$ 38.128,27	R\$ 107.235,76	R\$ 535.520,42	R\$ 32.170,73	R\$ 8.578,86	R\$ 26.808,94	R\$ 67.558,53	R\$ 337.377,86	R\$ 39.677,23	R\$ 720.367,73	
Total		R\$ 1.346.929,43	R\$ 600.010,38	R\$ 1.946.939,81	R\$ 1.946.939,81	R\$ 584.081,94	R\$ 155.755,19	R\$ 486.734,95	R\$ 1.226.572,08	R\$ 1.226.572,08	R\$ 720.367,73	R\$ 720.367,73	

TABELA 4.36 - Receitas e despesas dos serviços de água e esgoto – Cenário 3

Período	Ano	Faturamento com água	Faturamento com esgoto	Total de faturamento	Total de receitas por período	Despesas com pessoal	Despesas com energia	Despesas Gerais de Operação e Manutenção	Total de despesas	Total de despesas por período	Resultado dos serviços de água e esgoto	Resultado acumulado dos serviços de água e esgoto	
		R\$	R\$	R\$		R\$	R\$	R\$			R\$	R\$	R\$
1	2011	R\$ 61.859,05	R\$ 0,00	R\$ 61.859,05		R\$ 18.557,72	R\$ 4.948,72	R\$ 15.464,76	R\$ 38.971,20		R\$ 22.887,85	R\$ 22.887,85	
2	2012	R\$ 61.934,75	R\$ 0,00	R\$ 61.934,75		R\$ 18.580,43	R\$ 4.954,78	R\$ 15.483,69	R\$ 39.018,89		R\$ 22.915,86	R\$ 45.803,71	
3	2013	R\$ 62.006,36	R\$ 15.797,80	R\$ 77.804,16	R\$ 201.597,96	R\$ 23.341,25	R\$ 6.224,33	R\$ 19.451,04	R\$ 49.016,62	R\$ 127.006,72	R\$ 28.787,54	R\$ 74.591,25	
4	2014	R\$ 65.896,29	R\$ 35.144,69	R\$ 101.040,98		R\$ 30.312,29	R\$ 8.083,28	R\$ 25.260,24	R\$ 63.655,82		R\$ 37.385,16	R\$ 111.976,41	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Faturamento com água	Faturamento com esgoto	Total de faturamento	Total de receitas por período	Despesas com pessoal	Despesas com energia	Despesas Gerais de Operação e Manutenção	Total de despesas	Total de despesas por período	Resultado dos serviços de água e esgoto	Resultado acumulado dos serviços de água e esgoto	
		R\$	R\$	R\$		R\$	R\$	R\$			R\$	R\$	R\$
5	2015	R\$ 68.320,80	R\$ 37.694,23	R\$ 106.015,04		R\$ 31.804,51	R\$ 8.481,20	R\$ 26.503,76	R\$ 66.789,47		R\$ 39.225,56	R\$ 151.201,97	
6	2016	R\$ 70.432,38	R\$ 40.247,07	R\$ 110.679,45		R\$ 33.203,83	R\$ 8.854,36	R\$ 27.669,86	R\$ 69.728,05		R\$ 40.951,40	R\$ 192.153,37	
7	2017	R\$ 70.499,09	R\$ 40.285,20	R\$ 110.784,29		R\$ 33.235,29	R\$ 8.862,74	R\$ 27.696,07	R\$ 69.794,10		R\$ 40.990,19	R\$ 233.143,55	
8	2018	R\$ 70.562,98	R\$ 40.321,71	R\$ 110.884,69		R\$ 33.265,41	R\$ 8.870,78	R\$ 27.721,17	R\$ 69.857,35		R\$ 41.027,33	R\$ 274.170,89	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Faturamento com água	Faturamento com esgoto	Total de faturamento	Total de receitas por período	Despesas com pessoal	Despesas com energia	Despesas Gerais de Operação e Manutenção	Total de despesas	Total de despesas por período	Resultado dos serviços de água e esgoto	Resultado acumulado dos serviços de água e esgoto	
		R\$	R\$	R\$		R\$	R\$	R\$			R\$	R\$	R\$
9	2019	R\$ 70.624,28	R\$ 40.356,73	R\$ 110.981,02	R\$ 650.385,45	R\$ 33.294,31	R\$ 8.878,48	R\$ 27.745,25	R\$ 69.918,04	R\$ 409.742,84	R\$ 41.062,98	R\$ 315.233,86	
10	2020	R\$ 70.683,20	R\$ 40.390,40	R\$ 111.073,59		R\$ 33.322,08	R\$ 8.885,89	R\$ 27.768,40	R\$ 69.976,36		R\$ 41.097,23	R\$ 356.331,09	
11	2021	R\$ 70.739,90	R\$ 40.422,80	R\$ 111.162,70		R\$ 33.348,81	R\$ 8.893,02	R\$ 27.790,67	R\$ 70.032,50		R\$ 41.130,20	R\$ 397.461,29	
12	2022	R\$ 70.794,56	R\$ 40.454,03	R\$ 111.248,59		R\$ 33.374,58	R\$ 8.899,89	R\$ 27.812,15	R\$ 70.086,61		R\$ 41.161,98	R\$ 438.623,27	
13	202	R\$	R\$	R\$		R\$	R\$	R\$	R\$		R\$	R\$	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Faturamento com água	Faturamento com esgoto	Total de faturamento	Total de receitas por período	Despesas com pessoal	Despesas com energia	Despesas Gerais de Operação e Manutenção	Total de despesas	Total de despesas por período	Resultado dos serviços de água e esgoto	Resultado acumulado dos serviços de água e esgoto	
		R\$	R\$	R\$		R\$	R\$	R\$			R\$	R\$	R\$
	3	70.847,31	40.484,18	111.331,49		33.399,45	8.906,52	27.832,87	70.138,84		41.192,65	479.815,92	
14	202	R\$	R\$	R\$		R\$	R\$	R\$	R\$		R\$	R\$	
	4	70.898,30	40.513,31	111.411,61		33.423,48	8.912,93	27.852,90	70.189,31		41.222,30	521.038,22	
15	202	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	
	5	70.947,62	40.541,50	111.489,12	667.717,11	33.446,74	8.919,13	27.872,28	70.238,15	420.661,78	41.250,98	562.289,19	
16	202	R\$	R\$	R\$		R\$	R\$	R\$	R\$		R\$	R\$	
	6	70.995,40	40.568,80	111.564,20		33.469,26	8.925,14	27.891,05	70.285,44		41.278,75	603.567,95	
17	202	R\$	R\$	R\$		R\$	R\$	R\$	R\$		R\$	R\$	
	7	71.041,72	40.595,27	111.636,98		33.491,10	8.930,96	27.909,25	70.331,30		41.305,68	644.873,63	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Faturamento com água	Faturamento com esgoto	Total de faturamento	Total de receitas por período	Despesas com pessoal	Despesas com energia	Despesas Gerais de Operação e Manutenção	Total de despesas	Total de despesas por período	Resultado dos serviços de água e esgoto	Resultado acumulado dos serviços de água e esgoto	
		R\$	R\$	R\$		R\$	R\$	R\$			R\$	R\$	R\$
18	2028	R\$ 71.086,67	R\$ 40.620,95	R\$ 111.707,62		R\$ 33.512,29	R\$ 8.936,61	R\$ 27.926,91	R\$ 70.375,80		R\$ 41.331,82	R\$ 686.205,45	
19	2029	R\$ 71.130,33	R\$ 40.645,90	R\$ 111.776,23		R\$ 33.532,87	R\$ 8.942,10	R\$ 27.944,06	R\$ 70.419,03		R\$ 41.357,21	R\$ 727.562,66	
20	2030	R\$ 71.172,77	R\$ 40.670,16	R\$ 111.842,93	R\$ 558.527,96	R\$ 33.552,88	R\$ 8.947,43	R\$ 27.960,73	R\$ 70.461,05	R\$ 351.872,62	R\$ 41.381,88	R\$ 768.944,54	
Tot al		R\$ 1.382.473,76	R\$ 695.754,73	R\$ 2.078.228,49	R\$ 2.078.228,49	R\$ 623.468,55	R\$ 166.258,28	R\$ 519.557,12	R\$ 1.309.283,95	R\$ 1.309.283,95	R\$ 768.944,54	R\$ 768.944,54	

As tabelas 4.37, 4.38 e 4.39 apresentam um resumo dos investimentos necessários em cada cenário avaliado nos serviços de água e esgoto.

TABELA 4.37 - Resumo Água e Esgoto – Cenário 1

Período do Plano (Anos)	Ano	Resultado água e esgoto	Investimentos rede de distribuição	Investimentos em Ligações de Água e Hidrômetros	Investimentos em produção de água	Investimentos em Reservatórios	Investimentos em rede coletora	Investimentos em ligações de esgoto	Investimentos na ETE	Total de Investimentos	Saldo
Concessão		R\$/ton	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
1	2011	R\$ 22.887,85	R\$ 0,00	R\$ 539,85	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 539,85	R\$ 22.348,00
2	2012	R\$ 22.915,86	R\$ 1.124,00	R\$ 562,53	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.686,54	R\$ 21.229,32
3	2013	R\$ 28.787,54	R\$ 1.113,17	R\$ 561,97	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 528.004,37	R\$ 10.789,98	R\$ 0,00	R\$ 540.469,49	-R\$ 511.681,96
4	2014	R\$ 30.883,39	R\$ 1.103,52	R\$ 561,50	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 578,58	R\$ 11,82	R\$ 23.250,00	R\$ 25.505,42	R\$ 5.377,98

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Resultado água e esgoto	Investimentos rede de distribuição	Investimentos em Ligações de Água e Hidrômetros	Investimentos em produção de água	Investimentos em Reservatórios	Investimentos em rede coletora	Investimentos em ligações de esgoto	Investimentos na ETE	Total de Investimentos	Saldo
Concessão		R\$/ton	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
5	2015	R\$ 30.915,55	R\$ 1.094,86	R\$ 561,10	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 550,44	R\$ 11,25	R\$ 0,00	R\$ 2.217,65	R\$ 28.697,91
6	2016	R\$ 30.946,23	R\$ 1.087,06	R\$ 560,77	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 524,93	R\$ 10,73	R\$ 0,00	R\$ 2.183,49	R\$ 28.762,73
7	2017	R\$ 30.975,54	R\$ 1.080,00	R\$ 741,60	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 501,71	R\$ 10,25	R\$ 0,00	R\$ 2.333,57	R\$ 28.641,97
8	2018	R\$ 31.003,61	R\$ 1.073,58	R\$ 741,53	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 480,48	R\$ 9,82	R\$ 0,00	R\$ 2.305,41	R\$ 28.698,20
9	2019	R\$ 31.030,54	R\$ 1.067,72	R\$ 741,50	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 460,98	R\$ 9,42	R\$ 0,00	R\$ 2.279,62	R\$ 28.750,92
10	2020	R\$ 31.056,43	R\$ 1.062,35	R\$ 741,49	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 443,02	R\$ 9,05	R\$ 0,00	R\$ 2.255,92	R\$ 28.800,51
11	2021	R\$ 31.081,34	R\$ 1.057,42	R\$ 741,51	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 426,42	R\$ 8,71	R\$ 0,00	R\$ 2.234,06	R\$

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Resultado água e esgoto	Investimentos rede de distribuição	Investimentos em Ligações de Água e Hidrômetros	Investimentos em produção de água	Investimentos em Reservatórios	Investimentos em rede coletora	Investimentos em ligações de esgoto	Investimentos na ETE	Total de Investimentos	Saldo
Concessão		R\$/ton	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
	1										28.847,28
12	2022	R\$ 31.105,36	R\$ 1.052,88	R\$ 741,54	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 411,04	R\$ 8,40	R\$ 0,00	R\$ 2.213,85	R\$ 28.891,51
13	2023	R\$ 31.128,54	R\$ 1.048,68	R\$ 741,60	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 396,73	R\$ 8,11	R\$ 0,00	R\$ 2.195,11	R\$ 28.933,43
14	2024	R\$ 31.150,94	R\$ 1.044,78	R\$ 741,66	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 383,40	R\$ 7,83	R\$ 0,00	R\$ 2.177,68	R\$ 28.973,26
15	2025	R\$ 31.172,61	R\$ 1.041,17	R\$ 741,75	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 370,94	R\$ 7,58	R\$ 0,00	R\$ 2.161,43	R\$ 29.011,18
16	2026	R\$ 31.193,60	R\$ 1.037,81	R\$ 741,84	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 359,27	R\$ 7,34	R\$ 0,00	R\$ 2.146,26	R\$ 29.047,34
17	2027	R\$ 31.213,95	R\$ 1.034,67	R\$ 741,94	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 348,33	R\$ 7,12	R\$ 0,00	R\$ 2.132,05	R\$ 29.081,90
18	2028	R\$ 31.233,70	R\$ 1.031,74	R\$ 742,05	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 338,03	R\$ 6,91	R\$ 0,00	R\$ 2.118,73	R\$

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Resultado água e esgoto	Investimentos rede de distribuição	Investimentos em Ligações de Água e Hidrômetros	Investimentos em produção de água	Investimentos em Reservatórios	Investimentos em rede coletora	Investimentos em ligações de esgoto	Investimentos na ETE	Total de Investimentos	Saldo
Concessão		R\$/ton	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
	8										29.114,98
19	2029	R\$ 31.252,89	R\$ 1.028,99	R\$ 742,17	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 328,34	R\$ 6,71	R\$ 0,00	R\$ 2.106,21	R\$ 29.146,68
20	2030	R\$ 31.271,54	R\$ 1.026,42	R\$ 742,29	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 319,19	R\$ 6,52	R\$ 0,00	R\$ 2.094,42	R\$ 29.177,12
Total		R\$ 603.207,02	R\$ 20.210,83	R\$ 13.732,19	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 535.226,18	R\$ 10.937,56	R\$ 23.250,00	R\$ 603.356,76	-R\$ 149,74

TABELA 4.38 - Resumo Água e Esgoto – Cenário 2

Período do Plano (Anos)	Ano	Resultado água e esgoto	Investimentos rede de distribuição	Investimentos em Ligações de Água e Hidrômetros	Investimentos em produção de água	Investimentos em Reservatórios	Investimento em rede coletora	Investimento em ligações de esgoto	Investimentos na ETE	Total de Investimentos	Saldo
		R\$/ton	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
1	2011	R\$ 22.887,85	R\$ 0,00	R\$ 539,85	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 539,85	R\$ 22.348,00
2	2012	R\$ 22.915,86	R\$ 1.124,00	R\$ 562,53	R\$ 0,00	R\$ 9.500,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 11.186,54	R\$ 11.729,32
3	2013	R\$ 28.787,54	R\$ 1.113,17	R\$ 561,97	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 528.004,37	R\$ 10.789,98	R\$ 23.250,00	R\$ 563.719,49	-R\$ 534.931,96
4	2014	R\$ 30.883,39	R\$ 1.103,52	R\$ 561,50	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 578,58	R\$ 11,82	R\$ 0,00	R\$ 2.255,42	R\$ 28.627,98
5	2015	R\$ 30.915,55	R\$ 1.094,86	R\$ 561,10	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 550,44	R\$ 11,25	R\$ 0,00	R\$ 2.217,65	R\$ 28.697,91
6	2016	R\$ 30.946,23	R\$ 1.087,06	R\$ 560,77	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 524,93	R\$ 10,73	R\$ 0,00	R\$ 2.183,49	R\$ 28.762,73
7	2017	R\$	R\$ 1.080,00	R\$ 741,60	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 530.661,74	R\$ 10.844,28	R\$	R\$	-R\$

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Resultado água e esgoto	Investimentos rede de distribuição	Investimentos em Ligações de Água e Hidrômetros	Investimentos em produção de água	Investimentos em Reservatórios	Investimento em rede coletora	Investimento em ligações de esgoto	Investimentos na ETE	Total de Investimentos	Saldo
	7	39.301,67							23.250,00	566.577,63	527.275,96
8	2018	R\$ 39.337,29	R\$ 1.073,58	R\$ 741,53	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 960,95	R\$ 19,64	R\$ 0,00	R\$ 2.795,70	R\$ 36.541,59
9	2019	R\$ 39.371,46	R\$ 1.067,72	R\$ 741,50	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 921,96	R\$ 18,84	R\$ 0,00	R\$ 2.750,02	R\$ 36.621,44
10	2020	R\$ 39.404,30	R\$ 1.062,35	R\$ 741,49	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 886,04	R\$ 18,11	R\$ 0,00	R\$ 2.707,99	R\$ 36.696,31
11	2021	R\$ 39.435,92	R\$ 1.057,42	R\$ 741,51	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 852,85	R\$ 17,43	R\$ 0,00	R\$ 2.669,20	R\$ 36.766,71
12	2022	R\$ 39.466,39	R\$ 1.052,88	R\$ 741,54	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 822,07	R\$ 16,80	R\$ 0,00	R\$ 2.633,29	R\$ 36.833,10
13	2023	R\$ 39.495,80	R\$ 1.048,68	R\$ 741,60	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 793,46	R\$ 16,21	R\$ 0,00	R\$ 2.599,95	R\$ 36.895,85
14	2024	R\$	R\$ 1.044,78	R\$ 741,66	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 766,79	R\$ 15,67	R\$ 0,00	R\$ 2.568,91	R\$ 36.955,31

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS

Período do Plano (Anos)	Ano	Resultado água e esgoto	Investimentos rede de distribuição	Investimentos em Ligações de Água e Hidrômetros	Investimentos em produção de água	Investimentos em Reservatórios	Investimento em rede coletora	Investimento em ligações de esgoto	Investimentos na ETE	Total de Investimentos	Saldo
	4	39.524,22									
15	2025	R\$ 39.551,72	R\$ 1.041,17	R\$ 741,75	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 741,88	R\$ 15,16	R\$ 0,00	R\$ 2.539,95	R\$ 37.011,76
16	2026	R\$ 39.578,35	R\$ 1.037,81	R\$ 741,84	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 718,54	R\$ 14,68	R\$ 0,00	R\$ 2.512,87	R\$ 37.065,48
17	2027	R\$ 39.604,17	R\$ 1.034,67	R\$ 741,94	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 696,65	R\$ 14,24	R\$ 0,00	R\$ 2.487,50	R\$ 37.116,68
18	2028	R\$ 39.629,23	R\$ 1.031,74	R\$ 742,05	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 676,06	R\$ 13,82	R\$ 0,00	R\$ 2.463,67	R\$ 37.165,56
19	2029	R\$ 39.653,57	R\$ 1.028,99	R\$ 742,17	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 656,67	R\$ 13,42	R\$ 0,00	R\$ 2.441,25	R\$ 37.212,32
20	2030	R\$ 39.677,23	R\$ 1.026,42	R\$ 742,29	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 638,37	R\$ 13,05	R\$ 0,00	R\$ 2.420,12	R\$ 37.257,11
Total		R\$	R\$	R\$	R\$ 0,00	R\$ 9.500,00	R\$ 1.070.452,36	R\$ 21.875,12	R\$	R\$	-R\$

Período do Plano (Anos)	Ano	Resultado água e esgoto	Investimentos rede de distribuição	Investimentos em Ligações de Água e Hidrômetros	Investimentos em produção de água	Investimentos em Reservatórios	Investimento em rede coletora	Investimento em ligações de esgoto	Investimentos na ETE	Total de Investimentos	Saldo
Concessão		R\$/ton	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
		720.367,73	20.210,83	13.732,19					46.500,00	1.182.270,50	461.902,77

TABELA 4.39 - Resumo Água e Esgoto – Cenário 3

Período do Plano (Anos)	Ano	Resultado água e esgoto	Investimentos rede de distribuição	Investimentos em Ligações de Água e Hidrômetros	Investimentos em produção de água	Investimentos em Reservatórios	Investimento em rede coletora	Investimento em ligações de esgoto	Investimentos na ETE	Total de Investimentos	Saldo
		R\$/ton	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
1	2011	R\$ 22.887,85	R\$ 0,00	R\$ 539,85	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 539,85	R\$ 22.348,00
2	2012	R\$ 22.915,86	R\$ 1.124,00	R\$ 562,53	R\$ 0,00	R\$ 38.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 39.686,54	-R\$ 16.770,68
3	2013	R\$ 28.787,54	R\$ 1.113,17	R\$ 561,97	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 528.004,37	R\$ 10.789,98	R\$ 23.250,00	R\$ 563.719,49	-R\$ 534.931,96
4	2014	R\$ 37.385,16	R\$ 1.103,52	R\$ 561,50	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 529.161,53	R\$ 10.813,62	R\$ 23.250,00	R\$ 564.890,17	-R\$ 527.505,00
5	2015	R\$ 39.225,56	R\$ 1.094,86	R\$ 561,10	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.100,87	R\$ 22,50	R\$ 0,00	R\$ 2.779,33	R\$ 36.446,23
6	2016	R\$ 40.951,40	R\$ 1.087,06	R\$ 560,77	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.049,87	R\$ 21,45	R\$ 0,00	R\$ 2.719,15	R\$

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Resultado água e esgoto	Investimentos rede de distribuição	Investimentos em Ligações de Água e Hidrômetros	Investimentos em produção de água	Investimentos em Reservatórios	Investimento em rede coletora	Investimento em ligações de esgoto	Investimentos na ETE	Total de Investimentos	Saldo	
		R\$/ton	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
Concessão												
	6											38.232,24
	7	R\$ 40.990,19	R\$ 1.080,00	R\$ 741,60	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.003,42	R\$ 20,51	R\$ 0,00	R\$ 2.845,53	R\$	38.144,65
	8	R\$ 41.027,33	R\$ 1.073,58	R\$ 741,53	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 960,95	R\$ 19,64	R\$ 0,00	R\$ 2.795,70	R\$	38.231,63
	9	R\$ 41.062,98	R\$ 1.067,72	R\$ 741,50	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 921,96	R\$ 18,84	R\$ 0,00	R\$ 2.750,02	R\$	38.312,96
	10	R\$ 41.097,23	R\$ 1.062,35	R\$ 741,49	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 886,04	R\$ 18,11	R\$ 0,00	R\$ 2.707,99	R\$	38.389,24
	11	R\$ 41.130,20	R\$ 1.057,42	R\$ 741,51	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 852,85	R\$ 17,43	R\$ 0,00	R\$ 2.669,20	R\$	38.461,00
	12	R\$ 41.161,98	R\$ 1.052,88	R\$ 741,54	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 822,07	R\$ 16,80	R\$ 0,00	R\$ 2.633,29	R\$	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Resultado água e esgoto	Investimentos rede de distribuição	Investimentos em Ligações de Água e Hidrômetros	Investimentos em produção de água	Investimentos em Reservatórios	Investimento em rede coletora	Investimento em ligações de esgoto	Investimentos na ETE	Total de Investimentos	Saldo	
		R\$/ton	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
Concessão												
	2											38.528,69
13	2023	R\$ 41.192,65	R\$ 1.048,68	R\$ 741,60	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 793,46	R\$ 16,21	R\$ 0,00	R\$ 2.599,95	R\$	38.592,71
14	2024	R\$ 41.222,30	R\$ 1.044,78	R\$ 741,66	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 766,79	R\$ 15,67	R\$ 0,00	R\$ 2.568,91	R\$	38.653,38
15	2025	R\$ 41.250,98	R\$ 1.041,17	R\$ 741,75	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 741,88	R\$ 15,16	R\$ 0,00	R\$ 2.539,95	R\$	38.711,02
16	2026	R\$ 41.278,75	R\$ 1.037,81	R\$ 741,84	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 718,54	R\$ 14,68	R\$ 0,00	R\$ 2.512,87	R\$	38.765,88
17	2027	R\$ 41.305,68	R\$ 1.034,67	R\$ 741,94	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 696,65	R\$ 14,24	R\$ 0,00	R\$ 2.487,50	R\$	38.818,19
18	2028	R\$ 41.331,82	R\$ 1.031,74	R\$ 742,05	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 676,06	R\$ 13,82	R\$ 0,00	R\$ 2.463,67	R\$	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Resultado água e esgoto	Investimentos rede de distribuição	Investimentos em Ligações de Água e Hidrômetros	Investimentos em produção de água	Investimentos em Reservatórios	Investimento em rede coletora	Investimento em ligações de esgoto	Investimentos na ETE	Total de Investimentos	Saldo
		R\$/ton	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
Concessão	8										38.868,15
19	2029	R\$ 41.357,21	R\$ 1.028,99	R\$ 742,17	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 656,67	R\$ 13,42	R\$ 0,00	R\$ 2.441,25	R\$ 38.915,96
20	2030	R\$ 41.381,88	R\$ 1.026,42	R\$ 742,29	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 638,37	R\$ 13,05	R\$ 0,00	R\$ 2.420,12	R\$ 38.961,76
Total		R\$ 768.944,54	R\$ 20.210,83	R\$ 13.732,19	R\$ 0,00	R\$ 38.000,00	R\$ 1.070.452,36	R\$ 21.875,12	R\$ 46.500,00	R\$ 1.210.770,50	-R\$ 441.825,96

4.4 Cenários para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Para o sistema de coleta de resíduos, foram criados três cenários normativos, seguindo o crescimento gradual para atender a 100% da população residente no município.

Nos três cenários não foi possível fazer a estimativa de custos com destinação final no aterro, pois a empresa que realiza a coleta faz um contrato global com o município, envolvendo todos estes custos em uma só planilha.

Em cada cenário, os itens que sofreram variação foram, a amplitude de coleta (urbana e rural), ampliação da reciclagem e inadimplência.

Atualmente apenas o aterro da empresa contratada para a coleta e destinação final dos resíduos possui um centro de triagem, o que requer ações estruturais e informativas para mudar esta realidade.

Os valores de volumes referentes ao lixo foram baseados apenas na coleta urbana, tendo em vista que não há coleta regular em áreas rurais no município. Os valores per capita foram feitos com base nos valores médios repassados pela empresa que presta serviços ao município.

4.4.1 Cenário 01- Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

No primeiro cenário é atendido 100% da população urbana, e o percentual de reciclagem cresce gradativamente, inicia-se na ordem de 20% no ano em 2013 seguindo até o 100% no ano de 2029. a inadimplência, inicialmente foi estimada em torno de 15,0% e reduzida a 5,0% em curto prazo.

Segue abaixo a apresentação das planilhas com dos resultados estimados para o cenário 01.

TABELA 4.40 - limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos cenário 01. variação do índice de atendimento

Período do Plano (Anos)	Ano	População urbana (hab)	Índice de Atendimento (%)	População atendida	Produção diária	Produção Mensal	Produção Anual	custos com serviços de coleta	custos no período
					(ton)	(ton)	(ton)	R\$	R\$
Concessão									
1	2011	281	139,43%	392	0,24	7,06	85	R\$ 42.278,18	
2	2012	282	139,43%	393	0,24	7,07	85	R\$ 42.329,91	
3	2013	282	139,43%	393	0,24	7,08	85	R\$ 42.378,86	R\$ 126.986,95
4	2014	282	139,43%	394	0,24	7,09	85	R\$ 42.425,29	
5	2015	283	139,43%	394	0,24	7,09	85	R\$ 42.469,47	
6	2016	283	139,43%	395	0,24	7,10	85	R\$ 42.511,61	
7	2017	283	139,43%	395	0,24	7,11	85	R\$ 42.551,87	
8	2018	283	139,43%	395	0,24	7,11	85	R\$ 42.590,44	
9	2019	284	139,43%	396	0,24	7,12	85	R\$ 42.627,44	R\$ 255.176,12
10	2020	284	139,43%	396	0,24	7,12	85	R\$ 42.663,00	
11	2021	284	139,43%	396	0,24	7,13	86	R\$ 42.697,22	
12	2022	284	139,43%	397	0,24	7,14	86	R\$ 42.730,21	
13	2023	285	139,43%	397	0,24	7,14	86	R\$ 42.762,05	
14	2024	285	139,43%	397	0,24	7,15	86	R\$ 42.792,83	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	População urbana	Índice de Atendimento	População atendida	Produção diária	Produção Mensal	Produção Anual	custos com serviços de coleta	custos no período
		(hab)	(%)		(ton)	(ton)	(ton)	R\$	R\$
Concessão									
15	2025	285	139,43%	397	0,24	7,15	86	R\$ 42.822,60	R\$ 256.467,91
16	2026	285	139,43%	398	0,24	7,16	86	R\$ 42.851,44	
17	2027	285	139,43%	398	0,24	7,16	86	R\$ 42.879,39	
18	2028	286	139,43%	398	0,24	7,17	86	R\$ 42.906,52	
19	2029	286	139,43%	398	0,24	7,17	86	R\$ 42.932,88	
20	2030	286	139,43%	399	0,24	7,17	86	R\$ 42.958,50	R\$ 214.528,72
						Total	1710		R\$ 853.159,70

Tabela 4.41 - Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - coleta seletiva, valorização por reciclagem e arrecadação.

Período do Plano (Anos)	Ano	Produção Anual	Eficiência da coleta	Papel	Valor de venda	Plástico	Valor de venda	Metais	Valor de venda	Vidro	Valor de venda	Valor de venda total	Valor de venda no período
Concessão		(ton)	%	ton	R\$	ton	R\$	ton	R\$	ton	R\$	R\$	R\$
1	2011	85	0%	0	R\$ 0,00	0	R\$ 0,00	0	R\$ 0,00	0	R\$ 0,00	R\$ 0,00	
2	2012	85	0%	0	R\$ 0,00	0	R\$ 0,00	0	R\$ 0,00	0	R\$ 0,00	R\$ 0,00	
3	2013	85	20%	3	R\$ 382,17	2	R\$ 509,57	1	R\$ 611,48	1	R\$ 84,93	R\$ 1.588,15	R\$ 1.588,15
4	2014	85	25%	3	R\$ 478,24	3	R\$ 637,65	1	R\$ 765,19	1	R\$ 106,28	R\$ 1.987,36	
5	2015	85	30%	4	R\$ 574,49	3	R\$ 765,98	1	R\$ 919,18	1	R\$ 127,66	R\$ 2.387,31	
6	2016	85	35%	4	R\$ 670,90	4	R\$ 894,53	1	R\$ 1.073,44	1	R\$ 149,09	R\$ 2.787,96	
7	2017	85	40%	5	R\$ 767,47	4	R\$ 1.023,29	1	R\$ 1.227,95	2	R\$ 170,55	R\$ 3.189,26	
8	2018	85	45%	6	R\$ 864,18	5	R\$ 1.152,25	1	R\$ 1.382,70	2	R\$ 192,04	R\$ 3.591,17	
9	2019	85	50%	6	R\$ 961,04	5	R\$ 1.281,39	1	R\$ 1.537,66	2	R\$ 213,56	R\$ 3.993,65	R\$ 17.936,71
10	2020	85	55%	7	R\$ 1.058,03	6	R\$ 1.410,70	1	R\$ 1.692,84	2	R\$ 235,12	R\$ 4.396,68	
11	2021	86	60%	8	R\$ 1.155,14	6	R\$ 1.540,18	2	R\$ 1.848,22	3	R\$ 256,70	R\$ 4.800,23	
12	2022	86	65%	8	R\$ 1.252,36	7	R\$ 1.669,82	2	R\$ 2.003,78	3	R\$ 278,30	R\$ 5.204,27	
13	2023	86	70%	9	R\$ 1.349,70	7	R\$ 1.799,61	2	R\$ 2.159,53	3	R\$ 299,93	R\$ 5.608,77	
14	2024	86	75%	10	R\$ 1.447,15	8	R\$ 1.929,54	2	R\$ 2.315,44	3	R\$ 321,59	R\$ 6.013,72	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Produção Anual	Eficiência da coleta	Papel	Valor de venda	Plástico	Valor de venda	Metais	Valor de venda	Vidro	Valor de venda	Valor de venda total	Valor de venda no período
Concessão		(ton)	%	ton	R\$	ton	R\$	ton	R\$	ton	R\$	R\$	R\$
15	2025	86	80%	10	R\$ 1.544,70	8	R\$ 2.059,60	2	R\$ 2.471,52	3	R\$ 343,27	R\$ 6.419,10	R\$ 32.442,77
16	2026	86	85%	11	R\$ 1.642,35	9	R\$ 2.189,80	2	R\$ 2.627,76	4	R\$ 364,97	R\$ 6.824,89	
17	2027	86	90%	12	R\$ 1.740,10	9	R\$ 2.320,13	2	R\$ 2.784,15	4	R\$ 386,69	R\$ 7.231,06	
18	2028	86	95%	12	R\$ 1.837,93	10	R\$ 2.450,57	2	R\$ 2.940,69	4	R\$ 408,43	R\$ 7.637,62	
19	2029	86	100%	13	R\$ 1.935,85	10	R\$ 2.581,13	3	R\$ 3.097,36	4	R\$ 430,19	R\$ 8.044,54	
20	2030	86	100%	13	R\$ 1.937,01	10	R\$ 2.582,68	3	R\$ 3.099,21	4	R\$ 430,45	R\$ 8.049,34	R\$ 37.787,44
										Total		R\$ 89.755,07	R\$ 89.755,07

Tabela 4.42 -Comparativo de custos com coleta, destinação final e valorização de resíduos sólidos domiciliares.

Período do Plano (Anos)	Ano	<i>Serviço sem valorização</i>		<i>Serviços com valorização</i>				
		Coleta domiciliar	Total coleta e destinação final	Coleta domiciliar	Coleta seletiva e valorização	Venda de recicláveis	Total coleta e destinação final com valorização	Diferença dos serviços com e sem valorização
		R\$	R\$	R\$/ton	R\$/ton	R\$	R\$	R\$
1	2011	R\$ 42.278,18	R\$ 42.278,18	R\$ 42.278,18	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 42.278,18	R\$ 0,00
2	2012	R\$ 42.329,91	R\$ 42.329,91	R\$ 42.329,91	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 42.329,91	R\$ 0,00
3	2013	R\$ 42.378,86	R\$ 42.378,86	R\$ 39.412,34	R\$ 14.400,00	R\$ 1.588,15	R\$ 52.224,19	R\$ 9.845,33
4	2014	R\$ 42.425,29	R\$ 42.425,29	R\$ 38.713,08	R\$ 18.000,00	R\$ 1.987,36	R\$ 54.725,72	R\$ 12.300,43
5	2015	R\$ 42.469,47	R\$ 42.469,47	R\$ 38.010,18	R\$ 21.600,00	R\$ 2.387,31	R\$ 57.222,87	R\$ 14.753,39
6	2016	R\$ 42.511,61	R\$ 42.511,61	R\$ 37.303,93	R\$ 25.200,00	R\$ 2.787,96	R\$ 59.715,97	R\$ 17.204,37
7	2017	R\$ 42.551,87	R\$ 42.551,87	R\$ 36.594,61	R\$ 28.800,00	R\$ 3.189,26	R\$ 62.205,35	R\$ 19.653,48
8	2018	R\$ 42.590,44	R\$ 42.590,44	R\$ 35.882,44	R\$ 32.400,00	R\$ 3.591,17	R\$ 64.691,28	R\$ 22.100,84
9	2019	R\$ 42.627,44	R\$ 42.627,44	R\$ 35.167,64	R\$ 36.000,00	R\$ 3.993,65	R\$ 67.173,98	R\$ 24.546,55
10	2020	R\$ 42.663,00	R\$ 42.663,00	R\$ 34.450,37	R\$ 39.600,00	R\$ 4.396,68	R\$ 69.653,69	R\$ 26.990,69
11	2021	R\$ 42.697,22	R\$ 42.697,22	R\$ 33.730,80	R\$ 43.200,00	R\$ 4.800,23	R\$ 72.130,58	R\$ 29.433,35
12	2022	R\$ 42.730,21	R\$ 42.730,21	R\$ 33.009,09	R\$ 46.800,00	R\$ 5.204,27	R\$ 74.604,82	R\$ 31.874,61
13	2023	R\$ 42.762,05	R\$ 42.762,05	R\$ 32.285,35	R\$ 50.400,00	R\$ 5.608,77	R\$ 77.076,58	R\$ 34.314,53
14	2024	R\$ 42.792,83	R\$ 42.792,83	R\$ 31.559,71	R\$ 54.000,00	R\$ 6.013,72	R\$ 79.545,99	R\$ 36.753,16

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	<i>Serviço sem valorização</i>		<i>Serviços com valorização</i>				
		Coleta domiciliar	Total coleta e destinação final	Coleta domiciliar	Coleta seletiva e valorização	Venda de recicláveis	Total coleta e destinação final com valorização	Diferença dos serviços com e sem valorização
		R\$	R\$	R\$/ton	R\$/ton	R\$	R\$	R\$
15	2025	R\$ 42.822,60	R\$ 42.822,60	R\$ 30.832,27	R\$ 57.600,00	R\$ 6.419,10	R\$ 82.013,17	R\$ 39.190,57
16	2026	R\$ 42.851,44	R\$ 42.851,44	R\$ 30.103,13	R\$ 61.200,00	R\$ 6.824,89	R\$ 84.478,25	R\$ 41.626,81
17	2027	R\$ 42.879,39	R\$ 42.879,39	R\$ 29.372,38	R\$ 64.800,00	R\$ 7.231,06	R\$ 86.941,32	R\$ 44.061,93
18	2028	R\$ 42.906,52	R\$ 42.906,52	R\$ 28.640,10	R\$ 68.400,00	R\$ 7.637,62	R\$ 89.402,49	R\$ 46.495,96
19	2029	R\$ 42.932,88	R\$ 42.932,88	R\$ 27.906,37	R\$ 72.000,00	R\$ 8.044,54	R\$ 91.861,83	R\$ 48.928,96
20	2030	R\$ 42.958,50	R\$ 42.958,50	R\$ 27.923,02	R\$ 72.000,00	R\$ 8.049,34	R\$ 91.873,68	R\$ 48.915,19
Total		R\$ 853.159,70	R\$ 853.159,70	R\$ 685.504,92	R\$ 806.400,00	R\$ 89.755,07	R\$ 1.402.149,86	R\$ 548.990,15

A Tabela 4.43 apresenta os valores arrecadados atualmente pela cobrança da taxa de lixo e uma estimativa de inadimplência, cuja redução aliada ao aumento populacional, prevê uma ampliação da arrecadação.

Considerando apenas o perímetro urbano o custo atualmente equivale a R\$ 11,63 por domicílio.

Tabela 4.43 -Comparativo de custos com coleta, destinação final e valorização de resíduos sólidos domiciliares.

Período do Plano (Anos)	Ano	Pop. Total	Atendimento	Número de domicílios	Valor por domicílio	Lançamento	Inadimplência	Arrecadação	Arrecadação Período
			%		R\$	R\$	%	R\$	R\$
1	2011	281	100%	77	R\$ 12,21	R\$ 1.104,35	R\$ 0,15	R\$ 938,70	
2	2012	282	100%	77	R\$ 12,82	R\$ 1.160,99	R\$ 0,15	R\$ 986,84	
3	2013	282	100%	77	R\$ 13,46	R\$ 1.152,65	R\$ 0,10	R\$ 1.037,38	R\$ 2.962,92
4	2014	282	100%	77	R\$ 14,13	R\$ 1.211,60	R\$ 0,10	R\$ 1.090,44	
5	2015	283	100%	77	R\$ 14,84	R\$ 1.273,51	R\$ 0,10	R\$ 1.146,16	
6	2016	283	100%	77	R\$ 15,58	R\$ 1.338,51	R\$ 0,10	R\$ 1.204,66	
7	2017	283	100%	77	R\$ 16,36	R\$ 1.406,77	R\$ 0,10	R\$ 1.266,09	
8	2018	283	100%	77	R\$ 17,18	R\$ 1.478,45	R\$ 0,10	R\$ 1.330,60	
9	2019	284	100%	78	R\$ 18,04	R\$ 1.553,72	R\$ 0,10	R\$ 1.398,34	R\$ 7.436,30
10	2020	284	100%	78	R\$ 18,94	R\$ 1.632,76	R\$ 0,10	R\$ 1.469,49	
11	2021	284	100%	78	R\$ 19,89	R\$ 1.715,78	R\$ 0,10	R\$ 1.544,20	
12	2022	284	100%	78	R\$ 20,88	R\$ 1.802,96	R\$ 0,10	R\$ 1.622,66	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Pop. Total	Atendimento	Número de domicílios	Valor por domicílio	Lançamento	Inadimplência	Arrecadação	Arrecadação Período
			%		R\$	R\$	%	R\$	R\$
13	2023	285	100%	78	R\$ 21,92	R\$ 1.894,52	R\$ 0,10	R\$ 1.705,06	
14	2024	285	100%	78	R\$ 23,02	R\$ 1.990,67	R\$ 0,10	R\$ 1.791,61	
15	2025	285	100%	78	R\$ 24,17	R\$ 2.091,66	R\$ 0,10	R\$ 1.882,49	R\$ 10.015,51
16	2026	285	100%	78	R\$ 25,38	R\$ 2.082,05	R\$ 0,05	R\$ 1.977,95	
17	2027	285	100%	78	R\$ 26,65	R\$ 2.187,58	R\$ 0,05	R\$ 2.078,20	
18	2028	286	100%	78	R\$ 27,98	R\$ 2.298,41	R\$ 0,05	R\$ 2.183,49	
19	2029	286	100%	78	R\$ 29,38	R\$ 2.414,82	R\$ 0,05	R\$ 2.294,08	
20	2030	286	100%	78	R\$ 30,85	R\$ 2.537,07	R\$ 0,05	R\$ 2.410,22	R\$ 10.943,94
Total									R\$ 20.414,73

CONSIDERAÇÕES.

O custo anual (2010) da coleta e destinação final dos resíduos gerados apenas no centro urbano é de R\$ 42.278,18 e no final de 20 anos é de R\$ 853.159,70 (TABELA 4.40)

Para a coleta seletiva, a estimativa é de R\$ 89.755,07 no período de 20 anos, (Tabela 4.41) no início (2013) é de R\$ 1.588,15. ressaltando que o aumento é gradual.

Com relação a inadimplência, o quadro atual o município mostra-se deficitário, ou seja a prefeitura deve buscar junto com legislativo uma forma de aumentar a arrecadação com a taxa de lixo visando cobrir os custos operacionais (Tabela 4.43),.

No inicio das atividades de reciclagem o custo operacional aumenta, o que dificulta sua implementação, dificilmente estes custos totais do manejo dos resíduos, serão cobertos pela reciclagem, porém desde o inicio da valorização, existe a redução de custos. (Tabela 4.42), ou seja o valor arrecadado com a venda com material, faz com que os custos operacionais fiquem abaixo do patamar atual.

4.4.2 Cenário 02 - Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

No segundo cenário é atendido 100% da população urbana e rural, e o percentual de reciclagem também cresce gradativamente, inicia-se na ordem de 20% no ano em 2013 seguindo até o 100% no ano de 2029, a inadimplência, inicialmente foi estimada em torno de 15,0% e reduzida a 5,0% em curto prazo.

Segue abaixo a apresentação das planilhas com dos resultados estimados para o cenário 02

TABELA 4.44 - Coleta de Resíduos Domiciliares - Cenário 02 atendimento urbano e rural.

Período do Plano (Anos)	Ano	População	Índice de Atendimento	População atendida	Produção diária	Produção Mensal	Produção Anual	custos com serviços de coleta	custos no período
		(hab)	(%)		(ton)	(ton)	(ton)	R\$	R\$
Concessão									
1	2011	1.856	20,71%	384	0,23	6,92	83	R\$ 41.430,48	
2	2012	1.910	25,00%	478	0,29	8,59	103	R\$ 51.453,77	
3	2013	2.658	30,00%	797	0,48	14,35	172	R\$ 85.923,56	R\$ 178.807,80
4	2014	2.564	35,00%	897	0,54	16,15	194	R\$ 96.685,52	
5	2015	2.520	40,00%	1.008	0,60	18,14	218	R\$ 108.633,00	
6	2016	2.493	45,00%	1.122	0,67	20,18	242	R\$ 120.863,43	
7	2017	2.472	50,00%	1.236	0,74	22,24	267	R\$ 133.193,76	
8	2018	2.456	55,00%	1.351	0,81	24,31	292	R\$ 145.561,67	
9	2019	2.443	60,00%	1.466	0,88	26,38	317	R\$ 157.940,58	R\$ 762.877,95
10	2020	2.432	65,00%	1.581	0,95	28,44	341	R\$ 170.317,66	
11	2021	2.422	70,00%	1.695	1,02	30,51	366	R\$ 182.686,29	
12	2022	2.413	75,00%	1.810	1,09	32,57	391	R\$ 195.042,97	
13	2023	2.406	80,00%	1.925	1,15	34,63	416	R\$ 207.385,82	
14	2024	2.399	85,00%	2.039	1,22	36,69	440	R\$ 219.713,93	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	População	Índice de Atendimento	População atendida	Produção diária	Produção Mensal	Produção Anual	custos com serviços de coleta	custos no período
		(hab)	(%)		(ton)	(ton)	(ton)	R\$	R\$
Concessão									
15	2025	2.393	85,00%	2.034	1,22	36,60	439	R\$ 219.136,55	R\$ 1.194.283,22
16	2026	2.387	90,00%	2.148	1,29	38,65	464	R\$ 231.465,57	
17	2027	2.381	90,00%	2.143	1,29	38,57	463	R\$ 230.946,84	
18	2028	2.376	95,00%	2.258	1,35	40,63	488	R\$ 243.268,47	
19	2029	2.372	95,00%	2.253	1,35	40,55	487	R\$ 242.793,53	
20	2030	2.367	100,00%	2.367	1,42	42,60	511	R\$ 255.103,45	R\$ 1.203.577,86
						Total	6692		R\$ 3.339.546,84

TABELA 4.45 - Coleta seletiva, valorização por reciclagem e arrecadação cenário 02.

Período do Plano (Anos)	Ano	Produção Anual	Eficiência da coleta	Papel	Valor de venda	Plástico	Valor de venda	Metais	Valor de venda	Vidro	Valor de venda	Valor de venda total	Valor de venda no período
Concessão		(ton)	%	ton	R\$	ton	R\$	ton	R\$	ton	R\$	R\$	R\$
1	2011	83	0%	0	R\$ 0,00	0	R\$ 0,00	0	R\$ 0,00	0	R\$ 0,00	R\$ 0,00	
2	2012	103	0%	0	R\$ 0,00	0	R\$ 0,00	0	R\$ 0,00	0	R\$ 0,00	R\$ 0,00	
3	2013	172	20%	5	R\$ 774,86	4	R\$ 1.033,15	1	R\$ 1.239,78	2	R\$ 172,19	R\$ 3.219,98	R\$ 3.219,98
4	2014	194	25%	7	R\$ 1.089,89	6	R\$ 1.453,19	1	R\$ 1.743,83	2	R\$ 242,20	R\$ 4.529,11	
5	2015	218	30%	10	R\$ 1.469,48	8	R\$ 1.959,31	2	R\$ 2.351,18	3	R\$ 326,55	R\$ 6.106,52	
6	2016	242	35%	13	R\$ 1.907,41	10	R\$ 2.543,22	3	R\$ 3.051,86	4	R\$ 423,87	R\$ 7.926,36	
7	2017	267	40%	16	R\$ 2.402,29	13	R\$ 3.203,06	3	R\$ 3.843,67	5	R\$ 533,84	R\$ 9.982,86	
8	2018	292	45%	20	R\$ 2.953,53	16	R\$ 3.938,04	4	R\$ 4.725,65	7	R\$ 656,34	R\$ 12.273,56	
9	2019	317	50%	24	R\$ 3.560,78	19	R\$ 4.747,71	5	R\$ 5.697,26	8	R\$ 791,29	R\$ 14.797,04	R\$ 55.615,45
10	2020	341	55%	28	R\$ 4.223,81	23	R\$ 5.631,75	6	R\$ 6.758,10	9	R\$ 938,62	R\$ 17.552,28	
11	2021	366	60%	33	R\$ 4.942,41	26	R\$ 6.589,89	7	R\$ 7.907,86	11	R\$ 1.098,31	R\$ 20.538,48	
12	2022	391	65%	38	R\$ 5.716,44	30	R\$ 7.621,92	8	R\$ 9.146,30	13	R\$ 1.270,32	R\$ 23.754,98	
13	2023	416	70%	44	R\$ 6.545,74	35	R\$ 8.727,66	9	R\$	15	R\$	R\$ 27.201,21	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Produção Anual	Eficiência da coleta	Papel	Valor de venda	Plástico	Valor de venda	Metais	Valor de venda	Vidro	Valor de venda	Valor de venda total	Valor de venda no período
Concessão		(ton)	%	ton	R\$	ton	R\$	ton	R\$	ton	R\$	R\$	R\$
									10.473,19		1.454,61		
14	2024	440	75%	50	R\$ 7.430,21	40	R\$ 9.906,94	10	R\$ 11.888,33	17	R\$ 1.651,16	R\$ 30.876,63	
15	2025	439	80%	53	R\$ 7.904,73	42	R\$ 10.539,63	11	R\$ 12.647,56	18	R\$ 1.756,61	R\$ 32.848,52	R\$ 152.772,10
16	2026	464	85%	59	R\$ 8.871,30	47	R\$ 11.828,40	12	R\$ 14.194,08	20	R\$ 1.971,40	R\$ 36.865,18	
17	2027	463	90%	62	R\$ 9.372,09	50	R\$ 12.496,12	12	R\$ 14.995,35	21	R\$ 2.082,69	R\$ 38.946,25	
18	2028	488	95%	69	R\$ 10.420,57	56	R\$ 13.894,09	14	R\$ 16.672,91	23	R\$ 2.315,68	R\$ 43.303,25	
19	2029	487	100%	73	R\$ 10.947,60	58	R\$ 14.596,81	15	R\$ 17.516,17	24	R\$ 2.432,80	R\$ 45.493,38	
20	2030	511	100%	77	R\$ 11.502,66	61	R\$ 15.336,88	15	R\$ 18.404,26	26	R\$ 2.556,15	R\$ 47.799,95	R\$ 212.408,00
										Total		R\$ 424.015,54	R\$ 424.015,54

Tabela 4.46 -Comparativo de custos com coleta, destinação final e valorização de resíduos sólidos domiciliares - cenário 02

Período do Plano (Anos)	Ano	Serviço sem valorização		Serviços com valorização				
		Coleta domiciliar	Total coleta e destinação final	Coleta domiciliar	Coleta seletiva e valorização	Venda de recicláveis	Total coleta e destinação final com valorização	Diferença dos serviços com e sem valorização
		R\$	R\$	R\$/ton	R\$/ton	R\$	R\$	R\$
		R\$ 41.430,48	R\$ 41.430,48	R\$ 41.430,48	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 41.430,48	R\$ 0,00
1	2011							
2	2012	R\$ 51.453,77	R\$ 51.453,77	R\$ 51.453,77	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 51.453,77	R\$ 0,00
3	2013	R\$ 85.923,56	R\$ 85.923,56	R\$ 79.908,91	R\$ 14.400,00	R\$ 3.219,98	R\$ 91.088,93	R\$ 5.165,37
4	2014	R\$ 96.685,52	R\$ 96.685,52	R\$ 88.225,54	R\$ 18.000,00	R\$ 4.529,11	R\$ 101.696,43	R\$ 5.010,91
5	2015	R\$ 108.633,00	R\$ 108.633,00	R\$ 97.226,53	R\$ 21.600,00	R\$ 6.106,52	R\$ 112.720,01	R\$ 4.087,01
6	2016	R\$ 120.863,43	R\$ 120.863,43	R\$ 106.057,66	R\$ 25.200,00	R\$ 7.926,36	R\$ 123.331,29	R\$ 2.467,87
7	2017	R\$ 133.193,76	R\$ 133.193,76	R\$ 114.546,63	R\$ 28.800,00	R\$ 9.982,86	R\$ 133.363,77	R\$ 170,02
8	2018	R\$ 145.561,67	R\$ 145.561,67	R\$ 122.635,71	R\$ 32.400,00	R\$ 12.273,56	R\$ 142.762,15	-R\$ 2.799,52
9	2019	R\$ 157.940,58	R\$ 157.940,58	R\$ 130.300,98	R\$ 36.000,00	R\$ 14.797,04	R\$ 151.503,94	-R\$ 6.436,64
10	2020	R\$ 170.317,66	R\$ 170.317,66	R\$ 137.531,51	R\$ 39.600,00	R\$ 17.552,28	R\$ 159.579,23	-R\$ 10.738,43
11	2021	R\$ 182.686,29	R\$ 182.686,29	R\$ 144.322,17	R\$ 43.200,00	R\$ 20.538,48	R\$ 166.983,69	-R\$ 15.702,60
12	2022	R\$ 195.042,97	R\$ 195.042,97	R\$ 150.670,69	R\$ 46.800,00	R\$ 23.754,98	R\$ 173.715,71	-R\$ 21.327,26
13	2023	R\$ 207.385,82	R\$ 207.385,82	R\$ 156.576,29	R\$ 50.400,00	R\$ 27.201,21	R\$ 179.775,09	-R\$ 27.610,73
14	2024	R\$ 219.713,93	R\$ 219.713,93	R\$ 162.039,03	R\$ 54.000,00	R\$ 30.876,63	R\$ 185.162,39	-R\$ 34.551,54

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Serviço sem valorização		Serviços com valorização				
		Coleta domiciliar	Total coleta e destinação final	Coleta domiciliar	Coleta seletiva e valorização	Venda de recicláveis	Total coleta e destinação final com valorização	Diferença dos serviços com e sem valorização
		R\$	R\$	R\$/ton	R\$/ton	R\$	R\$	R\$
		R\$ 41.430,48	R\$ 41.430,48	R\$ 41.430,48	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 41.430,48	R\$ 0,00
15	2025	R\$ 219.136,55	R\$ 219.136,55	R\$ 157.778,31	R\$ 57.600,00	R\$ 32.848,52	R\$ 182.529,79	-R\$ 36.606,76
16	2026	R\$ 231.465,57	R\$ 231.465,57	R\$ 162.604,57	R\$ 61.200,00	R\$ 36.865,18	R\$ 186.939,38	-R\$ 44.526,19
17	2027	R\$ 230.946,84	R\$ 230.946,84	R\$ 158.198,59	R\$ 64.800,00	R\$ 38.946,25	R\$ 184.052,34	-R\$ 46.894,50
18	2028	R\$ 243.268,47	R\$ 243.268,47	R\$ 162.381,71	R\$ 68.400,00	R\$ 43.303,25	R\$ 187.478,45	-R\$ 55.790,02
19	2029	R\$ 242.793,53	R\$ 242.793,53	R\$ 157.815,79	R\$ 72.000,00	R\$ 45.493,38	R\$ 184.322,42	-R\$ 58.471,11
20	2030	R\$ 255.103,45	R\$ 255.103,45	R\$ 165.817,24	R\$ 72.000,00	R\$ 47.799,95	R\$ 190.017,30	-R\$ 65.086,15
Total		R\$ 3.339.546,84	R\$ 3.339.546,84	R\$ 2.547.522,10	R\$ 806.400,00	R\$ 424.015,54	R\$ 2.929.906,56	-R\$ 409.640,28

A Tabela 4.47 apresenta os valores arrecadados atualmente pela cobrança da taxa de lixo e uma estimativa de inadimplência, cuja redução aliada ao aumento populacional, prevê uma ampliação da arrecadação.

Considerando todo o município o custo atualmente equivale a R\$ 1,76 por domicílio.

Tabela 4.47 -Comparativo de custos com coleta, destinação final e valorização de resíduos sólidos domiciliares.

Período do Plano (Anos)	Ano	Pop. Total	Atendimento	Número de domicílios	Valor por domicílio	Lançamento	Inadimplência	Arrecadação	Arrecadação Período
			%		R\$	R\$	%	R\$	R\$
1	2011	1.856	100%	507	R\$ 1,85	R\$ 1.104,35	15%	R\$ 938,70	
2	2012	1.910	100%	522	R\$ 1,94	R\$ 1.193,19	15%	R\$ 1.014,21	
3	2013	2.658	100%	726	R\$ 2,04	R\$ 1.646,60	10%	R\$ 1.481,94	R\$ 3.434,85
4	2014	2.564	100%	700	R\$ 2,14	R\$ 1.667,55	10%	R\$ 1.500,80	
5	2015	2.520	100%	689	R\$ 2,25	R\$ 1.630,78	5%	R\$ 1.549,24	
6	2016	2.493	100%	681	R\$ 2,36	R\$ 1.693,43	5%	R\$ 1.608,75	
7	2017	2.472	100%	675	R\$ 2,48	R\$ 1.763,55	5%	R\$ 1.675,37	
8	2018	2.456	100%	671	R\$ 2,60	R\$ 1.839,70	5%	R\$ 1.747,71	
9	2019	2.443	100%	667	R\$ 2,73	R\$ 1.921,30	5%	R\$ 1.825,23	R\$ 9.907,11
10	2020	2.432	100%	664	R\$ 2,87	R\$ 2.008,11	5%	R\$ 1.907,70	
11	2021	2.422	100%	662	R\$ 3,01	R\$ 2.100,09	5%	R\$ 1.995,09	
12	2022	2.413	100%	659	R\$ 3,17	R\$ 2.197,30	5%	R\$ 2.087,43	
13	2023	2.406	100%	657	R\$ 3,32	R\$ 2.299,84	5%	R\$ 2.184,85	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Pop. Total	Atendimento	Número de domicílios	Valor por domicílio	Lançamento	Inadimplência	Arrecadação	Arrecadação Período
			%		R\$	R\$		%	R\$
14	2024	2.399	100%	655	R\$ 3,49	R\$ 2.407,89	5%	R\$ 2.287,50	
15	2025	2.393	100%	654	R\$ 3,66	R\$ 2.521,64	5%	R\$ 2.395,56	R\$ 12.858,13
16	2026	2.387	100%	652	R\$ 3,85	R\$ 2.641,32	5%	R\$ 2.509,25	
17	2027	2.381	100%	651	R\$ 4,04	R\$ 2.767,17	5%	R\$ 2.628,81	
18	2028	2.376	100%	649	R\$ 4,24	R\$ 2.899,46	5%	R\$ 2.754,49	
19	2029	2.372	100%	648	R\$ 4,45	R\$ 3.038,49	5%	R\$ 2.886,57	
20	2030	2.367	100%	647	R\$ 4,68	R\$ 3.184,57	5%	R\$ 3.025,34	R\$ 13.804,46
Total									R\$ 40.004,54

CONSIDERAÇÕES.

O custo anual (2010) da coleta e destinação final dos resíduos gerados apenas no centro urbano é de R\$ 41.430,78 e no final de 20 anos é de R\$ 3.339.546,84 (TABELA 4.44)

Para a coleta seletiva, a estimativa é de R\$ 424.215,54 no período de 20 anos, (TABELA 4.45) no início (2013) é de R\$ 3.218,98. ressaltando que o aumento é gradual.

Com relação a inadimplência, o quadro atual o município mostra-se deficitário, ou seja a prefeitura deve buscar junto com legislativo uma forma de aumentar a arrecadação com a taxa de lixo visando cobrir os custos operacionais (Tabela 4.46).

No inicio das atividades de reciclagem o custo operacional aumenta, o que dificulta sua implementação, dificilmente estes custos totais do manejo dos resíduos, serão cobertos pela reciclagem, porém desde o inicio da valorização, existe a redução de custos. (Tabela 4.47), ou seja o valor arrecadado com a venda com material, faz com que os custos operacionais fiquem abaixo do patamar atual.

4.4.3 Cenário 03 - Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

No terceiro cenário é atendido 100% da população urbana e rural, e o percentual de reciclagem cresce significativamente, inicia-se na ordem de 25% no ano em 2013 seguindo até o 100% no ano de 2016. a inadimplência, inicialmente foi estimada em torno de 15,0% e reduzida a 5,0% já em 2012

Segue abaixo a apresentação das planilhas com dos resultados estimados para o cenário 03

TABELA 4.48 - Coleta de Resíduos Domiciliares cenário 03

Período do Plano (Anos)	Ano	População	Índice de Atendimento	População atendida	Produção diária	Produção Mensal	Produção Anual	custos com serviços de coleta	custos no período
		(hab)	(%)		(ton)	(ton)	(ton)	R\$	R\$
Concessão									
1	2011	1.856	20,71%	384	0,23	6,92	83	R\$ 41.430,48	
2	2012	1.910	35,00%	669	0,40	12,03	144	R\$ 72.035,28	
3	2013	2.658	50,00%	1.329	0,80	23,92	287	R\$ 143.205,93	R\$ 256.671,68
4	2014	2.564	65,00%	1.666	1,00	29,99	360	R\$ 179.558,83	
5	2015	2.520	80,00%	2.016	1,21	36,28	435	R\$ 217.265,99	
6	2016	2.493	90,00%	2.243	1,35	40,37	484	R\$ 241.726,85	
7	2017	2.472	100,00%	2.472	1,48	44,49	534	R\$ 266.387,51	
8	2018	2.456	100,00%	2.456	1,47	44,20	530	R\$ 264.657,58	
9	2019	2.443	100,00%	2.443	1,47	43,96	528	R\$ 263.234,30	R\$ 1.432.831,07
10	2020	2.432	100,00%	2.432	1,46	43,76	525	R\$ 262.027,17	
11	2021	2.422	100,00%	2.422	1,45	43,58	523	R\$ 260.980,42	
12	2022	2.413	100,00%	2.413	1,45	43,43	521	R\$ 260.057,29	
13	2023	2.406	100,00%	2.406	1,44	43,29	520	R\$ 259.232,27	
14	2024	2.399	100,00%	2.399	1,44	43,17	518	R\$ 258.486,98	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	População	Índice de Atendimento	População atendida	Produção diária	Produção Mensal	Produção Anual	custos com serviços de coleta	custos no período
		(hab)	(%)		(ton)	(ton)	(ton)	R\$	R\$
Concessão									
15	2025	2.393	100,00%	2.393	1,44	43,05	517	R\$ 257.807,70	R\$ 1.558.591,83
16	2026	2.387	100,00%	2.387	1,43	42,95	515	R\$ 257.183,97	
17	2027	2.381	100,00%	2.381	1,43	42,85	514	R\$ 256.607,60	
18	2028	2.376	100,00%	2.376	1,43	42,76	513	R\$ 256.072,08	
19	2029	2.372	100,00%	2.372	1,42	42,68	512	R\$ 255.572,13	
20	2030	2.367	100,00%	2.367	1,42	42,60	511	R\$ 255.103,45	R\$ 1.280.539,23
						Total	9075		R\$ 4.528.633,81

TABELA 4.49 - coleta seletiva, valorização por reciclagem e arrecadação - cenário 03

Período do Plano (Anos)	Ano	Produção Anual	Eficiência da coleta	Papel	Valor de venda	Plástico	Valor de venda	Metais	Valor de venda	Vidro	Valor de venda	Valor de venda total	Valor de venda no período
Concessão		(ton)	%	ton	R\$	ton	R\$	ton	R\$	ton	R\$	R\$	R\$
1	2011	83	0%	0	R\$ 0,00	0	R\$ 0,00	0	R\$ 0,00	0	R\$ 0,00	R\$ 0,00	
2	2012	144	10%	2	R\$ 324,81	2	R\$ 433,08	0	R\$ 519,69	1	R\$ 72,18	R\$ 1.349,76	
3	2013	287	30%	13	R\$ 1.937,15	10	R\$ 2.582,87	3	R\$ 3.099,45	4	R\$ 430,48	R\$ 8.049,95	R\$ 9.399,71
4	2014	360	40%	22	R\$ 3.238,54	17	R\$ 4.318,05	4	R\$ 5.181,66	7	R\$ 719,67	R\$ 13.457,92	
5	2015	435	50%	33	R\$ 4.898,28	26	R\$ 6.531,04	7	R\$ 7.837,25	11	R\$ 1.088,51	R\$ 20.355,08	
6	2016	484	70%	51	R\$ 7.629,66	41	R\$ 10.172,87	10	R\$ 12.207,45	17	R\$ 1.695,48	R\$ 31.705,46	
7	2017	534	90%	72	R\$ 10.810,31	58	R\$ 14.413,75	14	R\$ 17.296,50	24	R\$ 2.402,29	R\$ 44.922,86	
8	2018	530	100%	80	R\$ 11.933,46	64	R\$ 15.911,28	16	R\$ 19.093,53	27	R\$ 2.651,88	R\$ 49.590,15	
9	2019	528	100%	79	R\$ 11.869,28	63	R\$ 15.825,71	16	R\$ 18.990,85	26	R\$ 2.637,62	R\$ 49.323,46	R\$ 209.354,93
10	2020	525	100%	79	R\$	63	R\$	16	R\$	26	R\$	R\$ 49.097,27	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Produção Anual	Eficiência da coleta	Papel	Valor de venda	Plástico	Valor de venda	Metais	Valor de venda	Vidro	Valor de venda	Valor de venda total	Valor de venda no período
Concessão		(ton)	%	ton	R\$	ton	R\$	ton	R\$	ton	R\$	R\$	R\$
					11.814,85		15.753,14		18.903,76		2.625,52		
11	2021	523	100%	78	R\$ 11.767,65	63	R\$ 15.690,21	16	R\$ 18.828,25	26	R\$ 2.615,03	R\$ 48.901,14	
12	2022	521	100%	78	R\$ 11.726,03	63	R\$ 15.634,71	16	R\$ 18.761,65	26	R\$ 2.605,78	R\$ 48.728,17	
13	2023	520	100%	78	R\$ 11.688,83	62	R\$ 15.585,11	16	R\$ 18.702,13	26	R\$ 2.597,52	R\$ 48.573,58	
14	2024	518	100%	78	R\$ 11.655,22	62	R\$ 15.540,30	16	R\$ 18.648,36	26	R\$ 2.590,05	R\$ 48.433,93	
15	2025	517	100%	77	R\$ 11.624,60	62	R\$ 15.499,46	15	R\$ 18.599,35	26	R\$ 2.583,24	R\$ 48.306,65	R\$ 292.040,75
16	2026	515	100%	77	R\$ 11.596,47	62	R\$ 15.461,96	15	R\$ 18.554,35	26	R\$ 2.576,99	R\$ 48.189,78	
17	2027	514	100%	77	R\$ 11.570,48	62	R\$ 15.427,31	15	R\$ 18.512,77	26	R\$ 2.571,22	R\$ 48.081,78	
18	2028	513	100%	77	R\$	62	R\$	15	R\$	26	R\$	R\$ 47.981,44	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Produção Anual	Eficiência da coleta	Papel	Valor de venda	Plástico	Valor de venda	Metais	Valor de venda	Vidro	Valor de venda	Valor de venda total	Valor de venda no período
Concessão		(ton)	%	ton	R\$	ton	R\$	ton	R\$	ton	R\$	R\$	R\$
					11.546,34		15.395,11		18.474,14		2.565,85		
19	2029	512	100%	77	R\$ 11.523,79	61	R\$ 15.365,06	15	R\$ 18.438,07	26	R\$ 2.560,84	R\$ 47.887,76	
20	2030	511	100%	77	R\$ 11.502,66	61	R\$ 15.336,88	15	R\$ 18.404,26	26	R\$ 2.556,15	R\$ 47.799,95	R\$ 239.940,72
										Total		R\$ 750.736,11	R\$ 750.736,11

Tabela 4.50 -Comparativo de custos com coleta, destinação final e valorização de resíduos sólidos domiciliares – cenário 03

Período do Plano (Anos)	Ano	<i>Serviço sem valorização</i>		<i>Serviços com valorização</i>				
		Coleta domiciliar	Total coleta e destinação final	Coleta domiciliar	Coleta seletiva e valorização	Venda de recicláveis	Total coleta e destinação final com valorização	Diferença dos serviços com e sem valorização
		R\$	R\$	R\$/ton	R\$/ton	R\$	R\$	R\$
1	2011	R\$ 42.278,18	R\$ 42.278,18	R\$ 42.278,18	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 42.278,18	R\$ 0,00
2	2012	R\$ 42.329,91	R\$ 42.329,91	R\$ 42.329,91	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 42.329,91	R\$ 0,00
3	2013	R\$ 42.378,86	R\$ 42.378,86	R\$ 39.412,34	R\$ 14.400,00	R\$ 1.588,15	R\$ 52.224,19	R\$ 9.845,33
4	2014	R\$ 42.425,29	R\$ 42.425,29	R\$ 38.713,08	R\$ 18.000,00	R\$ 1.987,36	R\$ 54.725,72	R\$ 12.300,43
5	2015	R\$ 42.469,47	R\$ 42.469,47	R\$ 38.010,18	R\$ 21.600,00	R\$ 2.387,31	R\$ 57.222,87	R\$ 14.753,39
6	2016	R\$ 42.511,61	R\$ 42.511,61	R\$ 37.303,93	R\$ 25.200,00	R\$ 2.787,96	R\$ 59.715,97	R\$ 17.204,37
7	2017	R\$ 42.551,87	R\$ 42.551,87	R\$ 36.594,61	R\$ 28.800,00	R\$ 3.189,26	R\$ 62.205,35	R\$ 19.653,48
8	2018	R\$ 42.590,44	R\$ 42.590,44	R\$ 35.882,44	R\$ 32.400,00	R\$ 3.591,17	R\$ 64.691,28	R\$ 22.100,84
9	2019	R\$ 42.627,44	R\$ 42.627,44	R\$ 35.167,64	R\$ 36.000,00	R\$ 3.993,65	R\$ 67.173,98	R\$ 24.546,55
10	2020	R\$ 42.663,00	R\$ 42.663,00	R\$ 34.450,37	R\$ 39.600,00	R\$ 4.396,68	R\$ 69.653,69	R\$ 26.990,69
11	2021	R\$ 42.697,22	R\$ 42.697,22	R\$ 33.730,80	R\$ 43.200,00	R\$ 4.800,23	R\$ 72.130,58	R\$ 29.433,35
12	2022	R\$ 42.730,21	R\$ 42.730,21	R\$ 33.009,09	R\$ 46.800,00	R\$ 5.204,27	R\$ 74.604,82	R\$ 31.874,61
13	2023	R\$ 42.762,05	R\$ 42.762,05	R\$ 32.285,35	R\$ 50.400,00	R\$ 5.608,77	R\$ 77.076,58	R\$ 34.314,53
14	2024	R\$ 42.792,83	R\$ 42.792,83	R\$ 31.559,71	R\$ 54.000,00	R\$ 6.013,72	R\$ 79.545,99	R\$ 36.753,16

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	<i>Serviço sem valorização</i>		<i>Serviços com valorização</i>				
		Coleta domiciliar	Total coleta e destinação final	Coleta domiciliar	Coleta seletiva e valorização	Venda de recicláveis	Total coleta e destinação final com valorização	Diferença dos serviços com e sem valorização
		R\$	R\$	R\$/ton	R\$/ton	R\$	R\$	R\$
15	2025	R\$ 42.822,60	R\$ 42.822,60	R\$ 30.832,27	R\$ 57.600,00	R\$ 6.419,10	R\$ 82.013,17	R\$ 39.190,57
16	2026	R\$ 42.851,44	R\$ 42.851,44	R\$ 30.103,13	R\$ 61.200,00	R\$ 6.824,89	R\$ 84.478,25	R\$ 41.626,81
17	2027	R\$ 42.879,39	R\$ 42.879,39	R\$ 29.372,38	R\$ 64.800,00	R\$ 7.231,06	R\$ 86.941,32	R\$ 44.061,93
18	2028	R\$ 42.906,52	R\$ 42.906,52	R\$ 28.640,10	R\$ 68.400,00	R\$ 7.637,62	R\$ 89.402,49	R\$ 46.495,96
19	2029	R\$ 42.932,88	R\$ 42.932,88	R\$ 27.906,37	R\$ 72.000,00	R\$ 8.044,54	R\$ 91.861,83	R\$ 48.928,96
20	2030	R\$ 42.958,50	R\$ 42.958,50	R\$ 27.923,02	R\$ 72.000,00	R\$ 8.049,34	R\$ 91.873,68	R\$ 48.915,19
Total		R\$ 853.159,70	R\$ 853.159,70	R\$ 685.504,92	R\$ 806.400,00	R\$ 89.755,07	R\$ 1.402.149,86	R\$ 548.990,15

A Tabela 4.51 apresenta os valores arrecadados atualmente pela cobrança da taxa de lixo e uma estimativa de inadimplência, cuja redução aliada ao aumento populacional, prevê uma ampliação da arrecadação.

Considerando todo o município o custo atualmente equivale a R\$ 1,76 por domicílio.

Tabela 4.51 -Comparativo de custos com coleta, destinação final e valorização de resíduos sólidos domiciliares.

Período do Plano (Anos)	Ano	Pop. Total	Atendimento	Número de domicílios	Valor por domicílio	Lançamento	Inadimplência	Arrecadação	Arrecadação Período
			%		R\$	R\$	%	R\$	R\$
1	2011	1.856	100%	507	R\$ 1,85	R\$ 1.104,35	R\$ 0,15	R\$ 938,70	
2	2012	1.910	100%	522	R\$ 1,94	R\$ 1.193,19	R\$ 0,15	R\$ 1.014,21	
3	2013	2.658	100%	726	R\$ 2,04	R\$ 1.559,94	R\$ 0,05	R\$ 1.481,94	R\$ 3.434,85
4	2014	2.564	100%	700	R\$ 2,14	R\$ 1.579,79	R\$ 0,05	R\$ 1.500,80	
5	2015	2.520	100%	689	R\$ 2,25	R\$ 1.630,78	R\$ 0,05	R\$ 1.549,24	
6	2016	2.493	100%	681	R\$ 2,36	R\$ 1.693,43	R\$ 0,05	R\$ 1.608,75	
7	2017	2.472	100%	675	R\$ 2,48	R\$ 1.763,55	R\$ 0,05	R\$ 1.675,37	
8	2018	2.456	100%	671	R\$ 2,60	R\$ 1.839,70	R\$ 0,05	R\$ 1.747,71	
9	2019	2.443	100%	667	R\$ 2,73	R\$ 1.921,30	R\$ 0,05	R\$ 1.825,23	R\$ 9.907,11
10	2020	2.432	100%	664	R\$ 2,87	R\$ 2.008,11	R\$ 0,05	R\$ 1.907,70	
11	2021	2.422	100%	662	R\$ 3,01	R\$ 2.100,09	R\$ 0,05	R\$ 1.995,09	
12	2022	2.413	100%	659	R\$ 3,17	R\$ 2.197,30	R\$ 0,05	R\$ 2.087,43	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Pop. Total	Atendimento	Número de domicílios	Valor por domicílio	Lançamento	Inadimplência	Arrecadação	Arrecadação Período
			%		R\$	R\$	%	R\$	R\$
13	2023	2.406	100%	657	R\$ 3,32	R\$ 2.299,84	R\$ 0,05	R\$ 2.184,85	
14	2024	2.399	100%	655	R\$ 3,49	R\$ 2.407,89	R\$ 0,05	R\$ 2.287,50	
15	2025	2.393	100%	654	R\$ 3,66	R\$ 2.521,64	R\$ 0,05	R\$ 2.395,56	R\$ 12.858,13
16	2026	2.387	100%	652	R\$ 3,85	R\$ 2.641,32	R\$ 0,05	R\$ 2.509,25	
17	2027	2.381	100%	651	R\$ 4,04	R\$ 2.767,17	R\$ 0,05	R\$ 2.628,81	
18	2028	2.376	100%	649	R\$ 4,24	R\$ 2.899,46	R\$ 0,05	R\$ 2.754,49	
19	2029	2.372	100%	648	R\$ 4,45	R\$ 3.038,49	R\$ 0,05	R\$ 2.886,57	
20	2030	2.367	100%	647	R\$ 4,68	R\$ 3.184,57	R\$ 0,05	R\$ 3.025,34	R\$ 13.804,46
Total									R\$ 40.004,54

CONSIDERAÇÕES.

O custo anual (2010) da coleta e destinação final dos resíduos gerados apenas no centro urbano é de R\$ 41.430,48 e no final de 20 anos é de R\$ 4.528.633,81 (TABELA 4.48)

Para a coleta seletiva, a estimativa é de R\$ 750,736,11 no período de 20 anos, (TABELA 4.49) no início (2013) é de R\$ 1.349,76. ressaltando que o aumento é gradual.

Com relação a inadimplência, o quadro atual o município mostra-se deficitário, ou seja a prefeitura deve buscar junto com legislativo uma forma de aumentar a arrecadação com a taxa de lixo visando cobrir os custos operacionais (Tabela 4.50).

No inicio das atividades de reciclagem o custo operacional aumenta, o que dificulta sua implementação, dificilmente estes custos totais do manejo dos resíduos, serão cobertos pela reciclagem, porém desde o inicio da valorização, existe a redução de custos. (Tabela 4.51), ou seja o valor arrecadado com a venda com material, faz com que os custos operacionais fiquem abaixo do patamar atual.

É importante ressaltar que uma campanha educativa, pode ajudar ainda mais nos serviços e nas finanças públicas com relação aos custos relacionados a prestação destes serviços.

4.5 Cenários para o Sistema drenagem urbana e manejo das águas pluviais

Para o sistema de drenagem de águas pluviais, foram criados três cenários normativos, seguindo o crescimento para atender a 100% das vias urbanas do município. Nas vias rurais não pavimentadas é previsto apenas a manutenção das mesmas.

No primeiro cenário o crescimento é gradativo e inicia-se na ordem de 2,0% no ano de 2012 seguindo até o 100% no ano de 2029.

No segundo cenário o crescimento é gradativo e inicia-se na ordem de 10,0% no ano de 2012, aumentando na ordem de 10% ao ano até atingir 100% no ano de 2021.

No terceiro cenário o crescimento acelerado e inicia-se na ordem de 30,0% no ano de 2012 seguindo até o 100% no ano de 2015.

O aumento de vias urbanas, esta relacionado diretamente com o aumento da população urbana, sendo que este valor vem de acordo com a projeção populacional adotada no estudo. Sem o cadastro efetivo das vias, tomou-se como base para a estimativa do comprimento da malha viária urbana com base na rede de distribuição de água tratada.

A extensão da malha viária do município, (Tabela 4.52) com base na estimativa da rede de água, compreende 3.010 metros, sendo que destes 452 metros não possuem pavimentação e 2.259 metros possuem. Desta forma foi previsto que a cada ano a pavimentação seja ampliada, chegando no final do plano com atendimento de 100%, sendo que neste intervalo deve ocorrer manutenção preventiva.

A seguir é apresentado as tabelas referentes aos dados do cenário 01

4.5.1 Cenário 01 - Sistema drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

Tabela 4.52 - Drenagem Urbana

Período do Plano (Anos)	Ano	População	Extensão de vias (m)			Recuperação de vias com sistema de drenagem	Extensão de vias recuperadas	Extensão total de vias pavimentadas	Extensão de vias sem pavimento	Extensão total de vias
			(hab)	Pavimentadas com asfalto ou paralelepípedo	Sem pavimento	Total de vias Urbanas	%	m	m	m
1	2010	281	2.559	452	3.010	1%	5	2.563	447	3.010
2	2011	282	2.562	455	3.017	30%	137	2.699	319	3.017
3	2012	282	2.566	459	3.024	60%	275	2.841	183	3.024
4	2013	282	2.569	462	3.031	90%	416	2.985	46	3.031
5	2014	283	2.572	465	3.037	100%	465	3.037	0	3.037
6	2015	283	2.575	468	3.043	100%	468	3.043	0	3.043
7	2016	283	2.578	471	3.049	100%	471	3.049	0	3.049
8	2017	283	2.581	474	3.054	100%	474	3.054	0	3.054
9	2018	284	2.583	476	3.060	100%	476	3.060	0	3.060
10	2019	284	2.586	479	3.065	100%	479	3.065	0	3.065
11	2020	284	2.588	481	3.070	100%	481	3.070	0	3.070

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	População	Extensão de vias (m)			Recuperação de vias com sistema de drenagem	Extensão de vias recuperadas	Extensão total de vias pavimentadas	Extensão de vias sem pavimento	Extensão total de vias
			(hab)	Pavimentadas com asfalto ou paralelepípedo	Sem pavimento					
Concessã o										
12	2021	284	2.591	484	3.074	100%	484	3.074	0	3.074
13	2022	285	2.593	486	3.079	100%	486	3.079	0	3.079
14	2023	285	2.595	488	3.083	100%	488	3.083	0	3.083
15	2024	285	2.597	490	3.088	100%	490	3.088	0	3.088
16	2025	285	2.599	492	3.092	100%	492	3.092	0	3.092
17	2026	285	2.601	494	3.096	100%	494	3.096	0	3.096
18	2027	286	2.603	496	3.099	100%	496	3.099	0	3.099
19	2028	286	2.605	498	3.103	100%	498	3.103	0	3.103
20	2029	286	2.607	500	3.107	100%	500	3.107	0	3.107

Tabela 4.53 - Drenagem Urbana custos.

Período do Plano (Anos)	Ano	Extensão de vias (m)		Investimento em drenagem na pavimentação de vias	Investimento em Manutenção de vias pavimentadas	Total de Investimento no sistema de drenagem urbana	Investimentos no período
		Incremento de pavimentação de vias	Manutenção de vias pavimentadas				
Concessão							
1	2011	5	2.563	R\$ 790,13		R\$ 790,13	
2	2012	45	2.608	R\$ 7.813,73	R\$ 2.607,70	R\$ 10.421,43	
3	2013	49	2.657	R\$ 8.636,47	R\$ 2.657,40	R\$ 11.293,87	R\$ 22.505,43
4	2014	50	2.708	R\$ 8.663,12	R\$ 2.707,57	R\$ 11.370,69	
5	2015	50	2.758	R\$ 8.690,03	R\$ 2.758,17	R\$ 11.448,19	
6	2016	50	2.809	R\$ 8.717,02	R\$ 2.809,18	R\$ 11.526,19	
7	2017	50	2.861	R\$ 8.743,96	R\$ 2.860,58	R\$ 11.604,54	
8	2018	50	2.912	R\$ 8.770,78	R\$ 2.912,34	R\$ 11.683,12	
9	2019	50	2.964	R\$ 8.797,38	R\$ 2.964,46	R\$ 11.761,84	R\$ 69.394,57
10	2020	50	3.017	R\$ 8.823,72	R\$ 3.016,90	R\$ 11.840,63	
11	2021	51	3.070	R\$ 8.849,77	R\$ 3.069,67	R\$ 11.919,43	
12	2022	2	3.074	R\$ 411,04	R\$ 3.074,37	R\$ 3.485,40	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Extensão de vias (m)		Investimento em drenagem na pavimentação de vias	Investimento em Manutenção de vias pavimentadas	Total de Investimento no sistema de drenagem urbana	Investimentos no período
		Incremento de pavimentação de vias	Manutenção de vias pavimentadas				
Concessão							
13	2023	2	3.079	R\$ 396,73	R\$ 3.078,90	R\$ 3.475,63	
14	2024	2	3.083	R\$ 383,40	R\$ 3.083,28	R\$ 3.466,68	
15	2025	2	3.088	R\$ 370,94	R\$ 3.087,52	R\$ 3.458,46	R\$ 37.646,23
16	2026	2	3.092	R\$ 359,27	R\$ 3.091,63	R\$ 3.450,90	
17	2027	2	3.096	R\$ 348,33	R\$ 3.095,61	R\$ 3.443,93	
18	2028	2	3.099	R\$ 338,03	R\$ 3.099,47	R\$ 3.437,50	
19	2029	2	3.103	R\$ 328,34	R\$ 3.103,22	R\$ 3.431,56	
20	2030	2	3.107	R\$ 319,19	R\$ 3.106,87	R\$ 3.426,06	R\$ 17.189,95
Total				R\$ 90.551,34	R\$ 56.184,83	R\$ 146.736,17	R\$ 146.736,17

CONSIDERAÇÕES.

O custo aproximado no cenário 01 para a pavimentação e construção das drenagens pluviais no período de 20 anos do Plano é de R\$ 146.736,17(Tabela 4.53).

4.5.2 Cenário 02 - Sistema drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

No segundo cenário o crescimento é gradativo e inicia-se na ordem de 10,0% no ano de 2012, aumentando na ordem de 10% ao ano até atingir 100% no ano de 2021.

Foi considerado para o ano de 2011 um incremento de 1,0% na recuperação de vias no perímetro urbano.

Tabela 4.54 - Drenagem Urbana- Cenário 02

Período do Plano (Anos)	Ano	População	Extensão de vias (m)			Recuperação de vias com sistema de drenagem	Extensão de vias recuperadas	Extensão total de vias pavimentadas	Extensão de vias sem pavimento	Extensão total de vias
			(hab)	Pavimentadas com asfalto ou paralelepípedo	Sem pavimento	Total de vias Urbanas	%	m	m	m
1	2010	281	2.559	452	3.010	1%	4,52	2.563	447	3.010
2	2011	282	2.562	455	3.017	2%	9,10	2.571	446	3.017
3	2012	282	2.566	459	3.024	3%	13,76	2.579	445	3.024
4	2013	282	2.569	462	3.031	4%	18,48	2.587	443	3.031
5	2014	283	2.572	465	3.037	5%	23,26	2.595	442	3.037
6	2015	283	2.575	468	3.043	6%	28,09	2.603	440	3.043
7	2016	283	2.578	471	3.049	7%	32,97	2.611	438	3.049
8	2017	283	2.581	474	3.054	8%	37,90	2.619	436	3.054
9	2018	284	2.583	476	3.060	10%	47,64	2.631	429	3.060
10	2019	284	2.586	479	3.065	15%	71,83	2.658	407	3.065
11	2020	284	2.588	481	3.070	20%	96,27	2.685	385	3.070

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	População	Extensão de vias (m)			Recuperação de vias com sistema de drenagem	Extensão de vias recuperadas	Extensão total de vias pavimentadas	Extensão de vias sem pavimento	Extensão total de vias
			(hab)	Pavimentadas com asfalto ou paralelepípedo	Sem pavimento					
Concessão										
12	2021	284	2.591	484	3.074	25%	120,92	2.712	363	3.074
13	2022	285	2.593	486	3.079	30%	145,78	2.739	340	3.079
14	2023	285	2.595	488	3.083	35%	170,85	2.766	317	3.083
15	2024	285	2.597	490	3.088	40%	196,10	2.793	294	3.088
16	2025	285	2.599	492	3.092	50%	246,16	2.845	246	3.092
17	2026	285	2.601	494	3.096	75%	370,73	2.972	124	3.096
18	2027	286	2.603	496	3.099	90%	446,61	3.050	50	3.099
19	2028	286	2.605	498	3.103	100%	498,11	3.103	0	3.103
20	2029	286	2.607	500	3.107	100%	499,94	3.107	0	3.107

Tabela 4.55 - Drenagem Urbana- Cenário 02 custos

Período do Plano (Anos)	Ano	Extensão de vias (m)		Investimento em drenagem na pavimentação de vias	Investimento em Manutenção de vias pavimentadas	Total de Investimento no sistema de drenagem urbana	Investimentos no período
		Incremento de pavimentação de vias	Manutenção de vias pavimentadas				
Concessão							
1	2011	4,5	2.563	R\$ 790,13	R\$ 2.563,02	R\$ 3.353,14	
2	2012	8,2	2.571	R\$ 1.441,16	R\$ 2.571,29	R\$ 4.012,45	
3	2013	8,1	2.579	R\$ 1.412,45	R\$ 2.579,43	R\$ 3.991,88	R\$ 11.357,47
4	2014	7,9	2.587	R\$ 1.387,03	R\$ 2.587,45	R\$ 3.974,48	
5	2015	7,8	2.595	R\$ 1.364,40	R\$ 2.595,38	R\$ 3.959,77	
6	2016	7,7	2.603	R\$ 1.344,14	R\$ 2.603,21	R\$ 3.947,35	
7	2017	7,6	2.611	R\$ 1.325,94	R\$ 2.610,95	R\$ 3.936,89	
8	2018	7,5	2.619	R\$ 1.309,51	R\$ 2.618,63	R\$ 3.928,14	
9	2019	12,2	2.631	R\$ 2.128,26	R\$ 2.631,00	R\$ 4.759,26	R\$ 24.505,89
10	2020	26,5	2.658	R\$ 4.633,37	R\$ 2.657,73	R\$ 7.291,10	
11	2021	26,5	2.685	R\$ 4.638,09	R\$ 2.684,60	R\$ 7.322,70	
12	2022	26,5	2.712	R\$ 4.643,26	R\$ 2.711,60	R\$ 7.354,86	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Extensão de vias (m)		Investimento em drenagem na pavimentação de vias	Investimento em Manutenção de vias pavimentadas	Total de Investimento no sistema de drenagem urbana	Investimentos no período
		Incremento de pavimentação de vias	Manutenção de vias pavimentadas				
Concessão							
13	2023	26,6	2.739	R\$ 4.648,79	R\$ 2.738,73	R\$ 7.387,52	
14	2024	26,6	2.766	R\$ 4.654,63	R\$ 2.765,99	R\$ 7.420,62	
15	2025	26,6	2.793	R\$ 4.660,71	R\$ 2.793,36	R\$ 7.454,08	R\$ 44.230,88
16	2026	51,3	2.845	R\$ 8.974,75	R\$ 2.845,47	R\$ 11.820,22	
17	2027	125,6	2.972	R\$ 21.974,11	R\$ 2.972,03	R\$ 24.946,14	
18	2028	76,4	3.050	R\$ 13.364,21	R\$ 3.049,85	R\$ 16.414,05	
19	2029	51,7	3.103	R\$ 9.045,28	R\$ 3.103,22	R\$ 12.148,51	
20	2030	1,8	3.107	R\$ 319,19	R\$ 3.106,87	R\$ 3.426,06	R\$ 68.754,98
Total				R\$ 94.059,40	R\$ 54.789,82	R\$ 148.849,22	R\$ 148.849,22

Considerações

O custo aproximado no cenário 02 para a pavimentação e construção das drenagens pluviais no período de 20 anos do Plano é de **R\$ 148.849,22** (Tabela 4.55).

Foi considerado para o ano de 2011 um incremento de 1,0% na recuperação de vias no perímetro urbano.

4.5.3 Cenário 03 - Sistema drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

No terceiro cenário o crescimento acelerado e inicia-se na ordem de 30,0% no ano de 2012 seguindo até o 100% no ano de 2015.

Foi considerado no ano de 2011 um incremento de 1,0% na recuperação de vias no perímetro urbano.

Tabela 4.56 - Drenagem Urbana - Cenário 03.

Período do Plano (Anos)	Ano	População	Extensão de vias (m)			Recuperação de vias com sistema de drenagem	Extensão de vias recuperadas	Extensão total de vias pavimentadas	Extensão de vias sem pavimento	Extensão total de vias
			(hab)	Pavimentadas com asfalto ou paralelepípedo	Sem pavimento	Total de vias Urbanas	%	m	m	m
1	2010	281	2.559	452	3.010	1%	5	2.563	447	3.010
2	2011	282	2.562	455	3.017	30%	137	2.699	319	3.017
3	2012	282	2.566	459	3.024	60%	275	2.841	183	3.024
4	2013	282	2.569	462	3.031	90%	416	2.985	46	3.031
5	2014	283	2.572	465	3.037	100%	465	3.037	0	3.037
6	2015	283	2.575	468	3.043	100%	468	3.043	0	3.043
7	2016	283	2.578	471	3.049	100%	471	3.049	0	3.049
8	2017	283	2.581	474	3.054	100%	474	3.054	0	3.054
9	2018	284	2.583	476	3.060	100%	476	3.060	0	3.060
10	2019	284	2.586	479	3.065	100%	479	3.065	0	3.065
11	2020	284	2.588	481	3.070	100%	481	3.070	0	3.070

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	População	Extensão de vias (m)			Recuperação de vias com sistema de drenagem	Extensão de vias recuperadas	Extensão total de vias pavimentadas	Extensão de vias sem pavimento	Extensão total de vias
			(hab)	Pavimentadas com asfalto ou paralelepípedo	Sem pavimento					
Concessã o										
12	2021	284	2.591	484	3.074	100%	484	3.074	0	3.074
13	2022	285	2.593	486	3.079	100%	486	3.079	0	3.079
14	2023	285	2.595	488	3.083	100%	488	3.083	0	3.083
15	2024	285	2.597	490	3.088	100%	490	3.088	0	3.088
16	2025	285	2.599	492	3.092	100%	492	3.092	0	3.092
17	2026	285	2.601	494	3.096	100%	494	3.096	0	3.096
18	2027	286	2.603	496	3.099	100%	496	3.099	0	3.099
19	2028	286	2.605	498	3.103	100%	498	3.103	0	3.103
20	2029	286	2.607	500	3.107	100%	500	3.107	0	3.107

Tabela 4.57 - Drenagem Urbana - Cenário 03 custos.

Período do Plano (Anos)	Ano	Extensão de vias (m)		Investimento em drenagem na pavimentação de vias	Investimento em Manutenção de vias pavimentadas	Total de Investimento no sistema de drenagem urbana	Investimentos no período
		Incremento de pavimentação de vias	Manutenção de vias pavimentadas				
Concessão							
1	2011	5	2.563	R\$ 790,13	R\$ 2.563,02	R\$ 3.353,14	
2	2012	136	2.699	R\$ 23.745,15	R\$ 2.698,74	R\$ 26.443,89	
3	2013	141	2.841	R\$ 24.689,84	R\$ 2.840,87	R\$ 27.530,71	R\$ 57.327,74
4	2014	142	2.985	R\$ 24.832,21	R\$ 2.984,75	R\$ 27.816,96	
5	2015	50	3.037	R\$ 8.690,03	R\$ 3.037,24	R\$ 11.727,26	
6	2016	3	3.043	R\$ 524,93	R\$ 3.043,24	R\$ 3.568,17	
7	2017	3	3.049	R\$ 501,71	R\$ 3.048,97	R\$ 3.550,68	
8	2018	3	3.054	R\$ 480,48	R\$ 3.054,46	R\$ 3.534,94	
9	2019	3	3.060	R\$ 460,98	R\$ 3.059,73	R\$ 3.520,71	R\$ 53.718,73
10	2020	3	3.065	R\$ 443,02	R\$ 3.064,79	R\$ 3.507,82	
11	2021	2	3.070	R\$ 426,42	R\$ 3.069,67	R\$ 3.496,09	
12	2022	2	3.074	R\$ 411,04	R\$ 3.074,37	R\$ 3.485,40	

4 – PROJEÇÃO DAS DEMANDAS PARA HORIZONTE DE 20 ANOS E CENÁRIOS



Período do Plano (Anos)	Ano	Extensão de vias (m)		Investimento em drenagem na pavimentação de vias	Investimento em Manutenção de vias pavimentadas	Total de Investimento no sistema de drenagem urbana	Investimentos no período
		Incremento de pavimentação de vias	Manutenção de vias pavimentadas				
Concessão							
13	2023	2	3.079	R\$ 396,73	R\$ 3.078,90	R\$ 3.475,63	
14	2024	2	3.083	R\$ 383,40	R\$ 3.083,28	R\$ 3.466,68	
15	2025	2	3.088	R\$ 370,94	R\$ 3.087,52	R\$ 3.458,46	R\$ 20.890,07
16	2026	2	3.092	R\$ 359,27	R\$ 3.091,63	R\$ 3.450,90	
17	2027	2	3.096	R\$ 348,33	R\$ 3.095,61	R\$ 3.443,93	
18	2028	2	3.099	R\$ 338,03	R\$ 3.099,47	R\$ 3.437,50	
19	2029	2	3.103	R\$ 328,34	R\$ 3.103,22	R\$ 3.431,56	
20	2030	2	3.107	R\$ 319,19	R\$ 3.106,87	R\$ 3.426,06	R\$ 17.189,95
Total				R\$ 88.840,15	R\$ 60.286,34	R\$ 149.126,49	R\$ 149.126,49

Considerações

O custo aproximado no cenário 03 para a pavimentação e construção das drenagens pluviais no período de 20 anos do Plano é de **R\$ 149.126,49** (Tabela 4.57).

No município de Barra Bonita não ocorre alagamentos na parte urbana, sendo que o rio Uruguai passa próximo ao centro urbano, mas não consegue atingir as residências, quando no período de cheias as águas elevam o seu nível. Já o Lajeado Capivaras que drena a área urbana e fica próximo a áreas ocupadas, possui estruturas de macrodrenagem que garantem sua vazão.

5 SELEÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO

5 SELEÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO

O cenário ideal está focado na universalização do atendimento dos serviços de saneamento, porém, isso demanda investimentos de grande monta em recursos humanos, estrutura operacional, equipamentos e obras que mesmo assim, podem não abranger todos os domicílios em função de sua localização.

Sendo assim, foi apresentado e discutido com os participantes do Grupo Executivo de Saneamento e na audiência pública, a necessidade de selecionar um dos cenários apresentados para estipular metas e direcionar as ações de forma integrada no sentido de minimizar deficiências e possibilitar melhorias nos serviços atualmente prestados.

Como as ações nos setores de resíduos e drenagem são propostas de forma gradual devido a quantidade de investimentos, de ações educativas e institucionais, além do da necessidade de constante monitoramento e manutenção, estes foram adotados como parâmetro na definição de metas.

Com relação aos setores de água e esgoto, algumas ações são mais simples e baratas do que outras, havendo a necessidade de controle operacional e de gestão, bem como ampliações e substituições constantes. Principalmente os investimentos em esgotamento, são muito elevados e suas intervenções postergadas em função do transtorno envolvido nas obras e no custo.

Sendo assim, foi definido para o horizonte do Plano o segundo cenário, pois todas as necessidades podem ser supridas de forma mais gradativa, o que o objetivo almejado mais tangível.

O cenário normativo para os quatro setores será detalhado e vinculado as metas e programas na FASE IV – Programas, Projetos e Ações, sendo seu resumo de ações apresentado na tabela a seguir.

Tabela 5.1 - Resumo das ações do cenário normativo

Ano	Abastecimento de água				Esgotamento		Resíduos		Drenagem Urbana			
	Ampliação de produção de água	Incremento de Ligações	Ampliação de reservação	Incremento Anual de Atendimento rural	Incremento de Ligações de esgoto	Incremento Anual de Atendimento rural	Índice de Atendimento	Eficiência da coleta	Recuperação de vias com sistema de drenagem	Extensão de vias recuperadas	Extensão total de vias pavimentadas	Extensão de vias sem pavimento
	L/s	(un)	m ³	un	(un)	un	(%)	%	%	m	m	m
2011	0,00	0	0	0	0	0	20,71%	0%	1%	4,5	2563	447
2012	0,00	0	10	57	0	57	25,00%	0%	2%	9,1	2571	446
2013	0,00	0	0	57	39	57	30,00%	20%	3%	13,8	2579	445
2014	0,00	0	0	57	0	57	35,00%	25%	4%	18,5	2587	443
2015	0,00	0	0	57	0	57	40,00%	30%	5%	23,3	2595	442
2016	0,00	0	0	57	0	57	45,00%	35%	6%	28,1	2603	440
2017	0,00	0	0	57	39	57	50,00%	40%	7%	33,0	2611	438
2018	0,00	0	0	57	0	57	55,00%	45%	8%	37,9	2619	436
2019	0,00	0	0	57	0	57	60,00%	50%	10%	47,6	2631	429
2020	0,00	0	0	57	0	57	65,00%	55%	15%	71,8	2658	407

Ano	Abastecimento de água				Esgotamento		Resíduos		Drenagem Urbana			
	Ampliação de produção de água	Incremento de Ligações	Ampliação de reservação	Incremento Anual de Atendimento rural	Incremento de Ligações de esgoto	Incremento Anual de Atendimento rural	Índice de Atendimento	Eficiência da coleta	Recuperação de vias com sistema de drenagem	Extensão de vias recuperadas	Extensão total de vias pavimentadas	Extensão de vias sem pavimento
	L/s	(un)	m ³	un	(un)	un	(%)	%	%	m	m	m
2021	0,00	0	0	57	0	57	70,00%	60%	20%	96,3	2685	385
2022	0,00	0	0	0	0	0	75,00%	65%	25%	120,9	2712	363
2023	0,00	0	0	0	0	0	80,00%	70%	30%	145,8	2739	340
2024	0,00	0	0	0	0	0	85,00%	75%	35%	170,8	2766	317
2025	0,00	0	0	0	0	0	85,00%	80%	40%	196,1	2793	294
2026	0,00	0	0	0	0	0	90,00%	85%	50%	246,2	2845	246
2027	0,00	0	0	0	0	0	90,00%	90%	75%	370,7	2972	124
2028	0,00	0	0	0	0	0	95,00%	95%	90%	446,6	3050	50
2029	0,00	0	0	0	0	0	95,00%	100%	100%	498,1	3103	0
2030	0,00	0	0	0	0	0	100,00%	100%	100%	499,9	3107	0
TOTAL	0,00	0	10	570	78	570						

**6 ALTERNATIVAS DE COMPATIBILIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS DE SERVIÇOS
PÚBLICOS DE SANEAMENTO**

6 ALTERNATIVAS DE COMPATIBILIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO

Visando compatibilizar as disponibilidades e necessidades de serviços públicos de saneamento para a população, associando alternativas de intervenção e de mitigação dos problemas identificados no diagnóstico – FASE II, são avaliadas situações que auxiliarão na proposição das metas do Plano na FASE IV.

6.1 Levantamento do potencial de fontes hídricas para abastecimento

Existe um projeto de ampliação do sistema de abastecimento de água que visa atingir 3,34L/s com a instalação de um conjunto de dois poços, outra adutora de água bruta e outra estação de tratamento simplificado.

A Portaria SDS Nº 36, de 29 de julho de 2008 estabelece os critérios de natureza técnica para outorga de direito de uso de recursos hídricos para captação de água superficial, em rios de domínio do Estado de Santa Catarina e dá outras providências, conforme segue:

(...) Art. 2º - Para a análise de disponibilidade hídrica para captações ou derivação de cursos d'água de domínio do Estado de Santa Catarina, será adotada, como vazão de referência, a Q_{98} (vazão de permanência por 98% do tempo).

(...) § 2º - Enquanto o limite máximo de derivações consuntivas em todas as seções de controle de uma bacia hidrográfica for igual ou inferior a 50% da vazão de referência Q_{98} , as outorgas poderão ser emitidas pela SDS, baseadas na inexistência de conflito quantitativo para uso consuntivo da água. (Alterado pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008)

(...) § 3º - O limite máximo individual para usos consuntivos a ser outorgado na porção da bacia hidrográfica limitada por cada seção fluvial considerada é fixado em 20% da vazão outorgável, podendo ser excedido até o limite de 80% da vazão outorgável quando a finalidade do uso for para consumo humano, desde que seu

uso seja considerado racional”. (Incluído pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008).

Considerando-se os dados do manancial e a normativa proposta pela Portaria 36/SDS, podemos considerar que o ponto de captação em questão é mais que suficiente para os próximos vinte anos, não havendo necessidade de prospecção de outro manancial, levando-se em conta, obviamente, os cuidados necessários a preservação da qualidade da água, haja vista que a quantidade disponível é suficiente.

Além deste manancial superficial a CASAN está estudando a reativação de um poço na área urbana, que já foi utilizado e pode ampliar a oferta de água subterrânea, diminuindo os custos de recalque e tratamento, oferecendo uma alternativa, juntamente com o poço existente no caso de problemas na captação principal.

É importante realizar estudos de novos poços já que a área urbana não conta com drenagens representativas ou com bom potencial de abastecimento.

6.2 Compatibilização com o Plano de Bacia

Os Planos Municipais de Saneamento, de acordo com a Lei Federal n.11.445 de 2007, devem ser elaborados integrando os preceitos da Política de Recursos Hídricos, extrapolando os limites municipais e levando em conta as bacias hidrográficas e a escala regional como referência de suas macroações. Os setores integrantes do saneamento exercem forte influência na qualidade e na quantidade de recursos hídricos disponíveis, sendo também dependente destes para suprir suas demandas, como no caso do abastecimento de água.

Os impactos que o esgoto sem tratamento e os sistemas de drenagens ineficientes causam nos recursos hídricos, podem afetar o abastecimento humano mais a jusante, em outro município da mesma bacia. Portanto, é fundamental uma gestão integrada dos setores de saneamento, não só no município, mas em toda a bacia que ele integra.

Diversas Leis e Políticas nacionais e estaduais versam sobre a importância da gestão dos recursos hídricos e do meio ambiente, que influenciam e são influenciados pelo saneamento, destacando-se:

- Lei Federal Nº 9.433/97, que considera numa priorização de uso em casos de escassez hídrica, o abastecimento humano e a dessedentação animal.
- Lei Federal Nº 9.433/1997 determina no Art. 31 que na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos municípios promovam a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as Políticas Federal e Estadual de Recursos Hídricos.
- Política Nacional de Meio Ambiente, instituída pela Lei nº. 6.938/1981, tem como objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar condições ao desenvolvimento socioeconômico e à proteção da dignidade da vida humana.
- Lei nº. 11.445/2007 que, no inciso III do art. 2º, determina que os serviços públicos de Saneamento Básico sejam realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente.
- Lei Nº 6.739, de 16 de dezembro de 1985 cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, que entre outras atribuições visa estabelecer as diretrizes da política com vistas ao planejamento das atividades de aproveitamento e controle dos recursos hídricos.
- Lei Nº 9.022, de 06 de maio de 1993 que dispõe sobre a instituição, estruturação e organização do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- Lei Estadual nº 9.748, de 30 de novembro de 1994 que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.

- Lei nº 10.949, de 09 de novembro de 1998 que dispõe sobre a caracterização do Estado em 10 (dez) Regiões Hidrográficas.
- Lei Nº 15.249, de 03 de agosto de 2010 que altera dispositivos da Lei nº 9.022, de 1993, que dispõe sobre a instituição, estruturação e organização do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

O Plano de Desenvolvimento Sustentável da Região da Bacia do Rio Uruguai aponta que do total de municípios da bacia, 86,4% possuem distritos com abastecimento de água, sendo que 10,5% registraram racionamento causados principalmente por problemas de seca e estiagem. O estudo aponta que a principal forma de captação de água é através de poços profundos (73,1% dos distritos com captação de água utilizam esta forma), sendo a captação de água superficial é registrada em 22,3% dos distritos que possuem captação.

A captação realizada no poço profundo conta com um sistema de tratamento simplificado com casa de química, eficiente e constantemente monitorado, que poderia ser mais difundido pela região. Não foi fornecida a licença de operação da ETA nem o manual de operação da mesma.

É importante salientar que o constante monitoramento de quantidades e qualidade da água, além do controle dos lançamentos de efluentes, de resíduos sólidos e de sistemas de drenagens, deve ser feito no âmbito municipal e integrado em âmbito regional, levando em conta a bacia, a partir do Comitê e de Conselhos Regionais, integrados por representantes do município.

6.3 Compatibilização das disponibilidades e necessidades a partir da Metodologia CDP

Tomando como base os aspectos avaliados na metodologia de Condicionantes, Deficiências e Potencialidades – CDP utilizada na FASE II, serão apresentadas as carências identificadas para que possam ser mitigadas com as ações decorrentes do Plano.

6.3.1 Abastecimento de Água

Com o objetivo de compatibilizar as disponibilidades e as necessidades dos serviços de saneamento, o município de Barra Bonita tem no setor de abastecimento um excedente hídrico que deve ser melhor aproveitado para garantir as demandas de consumo, tanto urbanas quanto rurais, sendo os problemas estruturais e operacionais o foco de ações de melhoria para otimizar esta condição. A existência de sistemas rurais isolados facilita este processo, devendo ser monitorada a disponibilidade e a qualidade da água consumida, sendo melhorado o controle de qualidade, a gestão operacional e financeira.

O abastecimento de água da área urbana do município de Barra Bonita é operado pela CASAN e conta com um sistema central de abastecimento de água localizado na sede municipal. A área rural conta com sistemas alternativos e soluções individuais de captação e reservação descritos na FASE II.

A captação realizada no poço profundo conta com um sistema de tratamento simplificado com casa de química, eficiente e constantemente monitorado, que poderia ser mais difundido pela região.

As estruturas que compõe o sistema de abastecimento público da área urbana apresentam-se bem conservadas e as estruturas que servem o abastecimento rural, apresentam, em geral, uma condição mais precária e estruturas mais simples.

Não tem sido realizados programas informativos aos usuários do sistema além dos programas em nível estadual da CASAN, o que poderia ajudar a mitigar perdas, reduzir o desperdício e conter o consumo.

Já os sistemas alternativos devem ser adequados as normas, como a Portaria 518 do Ministério da Saúde que prevê análises frequentes e tratamento da água captada para garantir a eliminação de fatores patogênicos.

6.3.1.1 Alternativas de Mitigação da Deficiências

Com o objetivo de compatibilizar as disponibilidades e as necessidades dos serviços de saneamento, o município de Barra Bonita tem no setor de abastecimento um excedente hídrico que deve ser melhor aproveitado para garantir as demandas de consumo, tanto urbanas quanto rurais, sendo os problemas estruturais e operacionais o foco de ações de melhoria para otimizar esta condição.

De acordo com os dados apresentados na FASE II e no item 4.2 deste relatório, algumas medidas que visam a compatibilização das carências municipais em relação ao abastecimento de água são expostas a seguir, servindo para a definição das metas da FASE IV.

- Aproveitamento do excedente hídrico do município, tanto superficial como subterrâneo.
- Melhorias nas estruturas do sistemas de abastecimento (captação, adução, tratamento, reservação e rede de distribuição).
- Implantação de programas informativos aos usuários.
- Redução do índice de perdas e ampliação da produção de água subterrânea.
- Ampliação da reservação para dar maior folga ao tratamento e à captação.
- Reorganizar a gestão operacional e financeira dos sistemas rurais.
- Ampliação das redes rurais com implantação de cadastro de usuários.
- Monitoramento dos sistemas individuais e coletivos sem tratamento.
- Implantação da micromedição e tratamento completo, ou ao menos adição de cloro e flúor nos sistemas isolados.
- Fiscalização dos poços da área urbana e da abertura de novos poços.
- Continuidade dos programas de proteção de fontes superficiais.

6.3.2 Esgotamento Sanitário

O município não possui sistema de esgotamento sanitário, as águas servidas geradas no centro urbano do município de Barra Bonita, são lançadas nas

drenagens pluviais e ou diretamente no Arroio Barra Bonita, seguindo até o rio das Antas, a necessidade de implantação de um sistema é muito importante.

Em função da topografia da sede, a implantação de uma rede coletora por gravidade é favorecida, sendo favorável a condição de implantação de uma estação de tratamento de esgoto próximo da foz da referida drenagem.

Esta ação já está sendo encaminhada pela municipalidade que pretende desenvolver brevemente o projeto de implantação da rede no município devido aos problemas apontados. Além disso o baixo índice de fossas sépticas agrava a condição do município.

6.3.2.1 Alternativas de Mitigação das Deficiências

De acordo com os dados apresentados na FASE II e no item 4.3 deste relatório, algumas medidas que visam a compatibilização das carências municipais em relação ao esgotamento sanitário são expostas a seguir, servindo para a definição das metas da FASE IV.

- Elaboração do projeto de esgotamento sanitário da área urbana.
- Adequação da legislação municipal e das ações de fiscalização de lançamentos clandestinos e novas instalações sépticas.
- Informação sobre a correta implantação e manutenção de sistemas individuais compostos por fossa séptica e filtro anaeróbio, recomendados para sistemas individuais e de pequenos grupos de domicílios e residências situadas em áreas mais isoladas.
- Implantação de programa de controle sanitário envolvendo Secretarias, Vigilância Sanitária, Epagri entre outros.
- Priorização de áreas urbanas e rurais que apontem problemas de contaminação que venham a ser identificados e monitorados pela Vigilância Sanitária.

6.3.3 Resíduos Sólidos

Com o objetivo de compatibilizar as disponibilidades e as necessidades dos serviços de saneamento, o município de Barra Bonita tem no setor de limpeza pública e coleta de resíduos, a partir dos dados apresentados na FASE II e no item 4.4 deste relatório, algumas medidas que visam a compatibilização das carências municipais em relação a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são expostas a seguir, servindo para a definição das metas da FASE IV.

Como em Barra Bonita o setor de coleta de resíduos é deficitário e toda a operação é terceirizada, não havendo coleta seletiva, é importante discutir alternativas que melhorem a qualidade, o preço e a destinação dos resíduos domésticos. É importante ampliar a abrangência da coleta em áreas rurais utilizando estratégias indicadas a seguir para garantir que não seja destinado adequadamente os resíduos domiciliares.

Com relação a coleta de resíduos urbana, é importante destinar adequadamente, de preferência utilizando métodos de compostagem, em local licenciado os resíduos coletados.

6.3.3.1 Alternativas de Mitigação das Deficiências

- Realizar os serviços de limpeza de ruas, calçadas, bocas-de-lobo, sarjetas, podas de árvore e capina no perímetro urbano, de acordo com um cronograma definido esses serviços, para garantir sua eficiência e abrangência.
- Ampliação e padronização das lixeiras para de fácil manuseio para os moradores e para os garis, devendo estar fora do alcance de animais.
- Implantação de coleta seletiva de forma integrada com outros municípios para ampliar o volume gerado, visando diminuir os custos dos serviços e ampliar a capacidade do aterro sanitário.

- Implantação de programas informativos sobre a correta separação dos resíduos nos domicílios.
- Implantação de coletores de material reciclável, ou Postos de Entrega Voluntária (PEV's), em locais estratégicos e de fácil acesso.
- Implantação de um programa informativo e de pontos de entrega voluntária (PEV's) de óleo de cozinha usado, que ao invés de causar danos ao meio ambiente usado pode ser destinado a empresas que trabalham na fabricação de sabão, de biodiesel entre outros.
- Implantação de campanhas informativas e de pontos de entrega voluntária (PEV's) para o recolhimento de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes.
- Fiscalização da destinação adequada das embalagens de agrotóxicos, devendo ser acondicionadas adequadamente e devolvidas ao fornecedor.

6.3.4 Drenagem pluvial urbana

Com o objetivo de compatibilizar as disponibilidades e as necessidades dos serviços de saneamento, o município de Barra Bonita tem no setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, a partir dos dados apresentados na FASE II e no item 4.5 deste relatório, algumas medidas que visam a compatibilização das carências municipais em relação a drenagem urbana e manejo de águas pluviais são expostas a seguir, servindo para a definição das metas da FASE IV.

Barra Bonita não é afetado por problemas relacionados a enchentes e alagamentos na área urbana, porém, a drenagem artificial implantada apresenta problemas de dimensionamento e manutenção. O fato de não haver dados detalhados sobre a rede, já constitui uma das carências apontadas pelo diagnóstico do plano.

6.3.4.1 Alternativas de Mitigação das Deficiências

- Promover o cadastramento da rede e dos principais elementos de drenagem.

- Priorizar a capacidade de infiltração da bacia por meio de controle de uso do solo.
- Identificar as ligações clandestinas de esgoto existentes nas redes de drenagem pluvial e promover sua adequação integrada com as ações ligadas ao esgotamento sanitário.
- Fiscalização e controle de ocupações em margens de rios e pontos passíveis de alagamento.
- Análise criteriosa de novos projetos de microdrenagem urbana em áreas de expansão urbana, sendo avaliadas cotas de assentamento, declividade, diâmetro das galerias e dimensionamento das bocas de lobo.
- Novos loteamentos e novas estradas deverão ser precedidos de projetos de microdrenagem para evitar transtornos e gastos futuros.
- Regulamentação da captação e uso das águas pluviais em reservatórios individuais nas residências, sendo restringido o uso para fins de consumo humano.
- Utilização de pisos permeáveis em projetos de pavimentação e urbanísticos com o objetivo de ampliar a capacidade de infiltração do solo.
- Elaboração de um plano de arborização urbana para favorecendo a infiltração das águas pluviais no solo e provocando uma evapotranspiração mais lenta.
- Elaboração de um Plano Diretor de Drenagem Urbana com o objetivo de estabelecer ações a curto, médio e longo prazos para reabilitar o sistema de drenagem existente na cidade, ampliar a cobertura do serviço e aumentar sua eficiência, por meio da implantação de obras e ações não estruturais como medidas normativas e informativas, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população.

**7 IDENTIFICAÇÃO DE ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS
PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO**

7 IDENTIFICAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

O Plano Municipal de Saneamento Básico deriva de um instrumento legal que visa a ampliação da abrangência e da qualidade dos serviços prestados pela municipalidade ou concessionárias que atuam no setor, devendo priorizar a gestão para otimizar a aplicação de recursos existentes ou captados em fontes externas.

Sendo assim, é fundamental a integração intersetorial dentro das prefeituras, agrupando setores, departamentos e secretarias que tem alguma interface no saneamento. O município tem ações isoladas na secretaria de obras, de saúde, de educação, vigilância sanitária e no setor financeiro que podem ser discutidas e focadas em metas mais abrangentes com o objetivo de identificar dificuldades e amenizá-las gradativamente evitando ações emergenciais que requerem altos investimentos.

Além disso, é importante haver uma integração interinstitucional entre entidades, órgãos públicos, associações, concessionárias e a administração municipal focada na união de esforços em prol do saneamento ambiental. O comitê de bacia, a Epagri, o Ministério Público, as concessionárias de serviços de saneamento precisam concentrar junto com a municipalidade previamente organizada e capacitada para agir de forma programada ações estruturais e não estruturais. Se cada elemento envolvido com o saneamento tiver sua atribuição bem definida e bem executada as ações serão otimizadas e os resultados acelerados.

Outra possibilidade de ampliação na abrangência e na qualidade dos serviços está relacionada a integração regional dos municípios com a criação de consórcios intermunicipais para a gestão de resíduos sólidos, sistemas de tratamento de esgoto, captação e de água e projetos de drenagem quando for o caso.

É importante frisar que os próprios setores do saneamento não são isolados, sendo uma ação eficiente realizada no esgotamento sanitário, refletida no abastecimento de água por exemplo, e todas elas em conjunto refletem na qualidade de vida e na saúde da população.

7.1 Alternativas institucionais dos serviços públicos de saneamento básico

Os aspectos ligados ao planejamento dos serviços de saneamento estão relacionados e às condicionantes naturais do município e ao planejamento territorial do mesmo. Além disso, as concessionárias e o poder público tem que considera os aspectos operacionais, o que leva a necessidade de melhoria na gestão a partir da organização de dados que orientem a formulação de estratégias de ações em constante evolução.

No município de Barra Bonita, diversas ações que se referem ao saneamento são executadas por setores distintos, não havendo a interação necessária para ampliar sua eficiência. Os aspectos ligados a operação gestão da água ficam a cargo da CASAN, a drenagem fica com a secretaria de obras e a coleta de resíduos é terceirizada, sendo o esgotamento sanitário o setor mais carente de ações e de estratégias.

Para planejar e executar ações estruturais como obras de ampliação de água ou implantação de esgotamento, ou não estruturais como campanhas informativas e controle de gastos, é necessário a constante obtenção e análise de informações. Sendo assim, seria importante avaliar a criação de um departamento/setor de saneamento ligado ao executivo municipal que possa iniciar a estruturação das ações isoladas efetuadas atualmente e definir estratégias de aplicação dos recursos humanos e financeiros disponíveis na melhoria dos serviços de saneamento.

As atribuições principais deste departamento/setor seriam as seguintes:

- Promover a integração intersetorial do poder público municipal no que tange a informações operacionais e financeiras ligadas ao saneamento;
- Promover a integração interinstitucional das diversas entidades municipais e regionais que possuem alguma interface com o saneamento, visando melhorar as ações de coleta de dados, informação, capacitação, educação ambiental, fiscalização e intervenções estruturais.
- Promover a integração regional por meio de um Fórum permanente com a participação de municípios, entidades de classe e instituições com interface

no saneamento visando obter solução no âmbito regional e a troca de informações.

- Auxiliar na gestão dos recursos e na elaboração de projetos de captação ligados ao saneamento.

A Lei Federal nº11.445/07 prevê a **Constituição de um Conselho Municipal de Saneamento** que visa integrar diversos atores sociais estratégicos para auxiliar nos processos de avaliação sistemática e democrática das ações programadas no presente Plano Municipal de Saneamento e nas demais a serem implementadas no município.

Trata-se de um órgão de caráter deliberativo que deve assegurar representação de forma paritária das organizações contendo representantes de setores da prefeitura relacionados ao setor de saneamento básico; do Legislativo Municipal; de instituições com ações que se relacionam ao saneamento ou que represente classes constituídas como Epagri, Sindicatos, CDL, ONG's, além dos envolvidos diretamente na prestação dos serviços de saneamento e da comunidade.

Para promover a fiscalização e a regulação tarifária, entre outras atribuições, a Lei Federal 11.445/07 propõe a criação de **Agência Regulatória do Saneamento**, visando editar normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços. Este suporte é fundamental ao planejamento e ao acompanhamento das atividades ligadas ao saneamento no município.

A função de regulação deve ser exercida com autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora e independência decisória, dando suporte técnico e legal aos municípios e ela filiados. O Art. 22 da Lei 11,445/2007 dispõe que o objetivo é estabelecer padrões e normas para adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários, além de garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas.

A regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de

atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

A opção de criação ou a filiação a uma Agência já existente fica a critério do município. Pode-se optar pela criação de uma agência regulatória municipal ou regional em consórcio com outros municípios, inserção na agência regulatória da FECAM – Federação Catarinense dos Municípios ou na Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina - AGESAN .

Para auxiliar na gestão dos recursos advindos de projetos ligados ao saneamento deve ser criado o **Fundo Municipal de Saneamento Básico**, que visa financiar as ações públicas de saneamento. Suas fontes de recursos podem ter origem no próprio orçamento do município ou de outros níveis de governo, além de de agências de financiamentos.

O Fundo visa subsidiar a universalização dos serviços no município e, secundariamente, de constituir uma fonte complementar e permanente do financiamento das ações a custos subsidiados, visando garantir a permanência da universalização e a qualidade dos serviços.

É importante que estes agentes da política de saneamento sejam ativos no município e avaliem as possibilidades que podem surgir para determinados setores como a criação de consórcio intermunicipal, principalmente no que se refere a questão de resíduos sólidos, bem como outras formas de gestão como a prestação direta, a parceria público-privada e as autarquias.

Como o município já possui relação com a prestação direta no caso da coleta e destinação de resíduos, também possui experiência na relação com autarquias, no caso do abastecimento de água, sendo uma nova possibilidade a parceria público privas. Segundo a FIESP – Federação das Industrias de São Paulo, as vantagens da PPP, rígidas pela Lei Federal n. 11.079/2004 são as seguintes:

Melhor relação custo-benefício

- Sinergias ao combinar desenho, construção e exploração;

- Custos adicionais decorrentes da necessidade de financiamento pelo setor privado são compensados pelas sinergias obtidas;
- Experiências anteriores confirmam este fato.

Melhorias de infra-estrutura

- Os aspectos de PPP que estimulam a inovação e eficácia só melhoram a qualidade e quantidade de infra-estrutura no país;
- São aplicáveis tanto para infra-estrutura básica, como água, saneamento, telecomunicações e transporte, como para outros serviços públicos, como hospitais, escolas e presídios.

Instalações mais eficientes e modernas

- Uma vez que o setor privado é remunerado de acordo com metas de qualidade dos serviços, os contratos de PPPs estimulam os investimentos em instalações mais eficientes e modernas para gerar eficiência e reduzir riscos;
- Os setores público e privado devem trabalhar juntos de modo a superar possíveis problemas, como restrições de capacidade ou atrasos. Inovação e disseminação de melhores práticas;
- A competência e experiência do setor privado estimula a inovação, resultando em custos menores, menores prazos de entrega e melhores processos operacionais, de gestão e construção das instalações;
- O desenvolvimento destas práticas se aplica a futuros projetos, de modo a facilitar a disseminação de melhores práticas de serviços públicos.

Manutenção dos níveis

- Os bens e serviços se manterão a um nível pré-determinado durante a vigência do contrato;
- O setor privado somente irá receber pelo serviço uma vez que esse for entregue ao nível ideal exigido;
- Este fato contrasta com o serviço público convencional, no qual a manutenção de ativos e qualidade de serviços dependem da disposição do governo de injetar recursos continuamente.

Flexibilidade

- As PPPs são modelos operacionais adaptáveis à maioria dos projetos de infra-estrutura.

Outra alternativa que tem trazido bastante benefícios aos municípios é a criação de parcerias em âmbito regional na forma de consórcio intermunicipais, que segundo o Instituto Polis, são entidades que reúnem diversos municípios para a realização de ações conjuntas que se fossem produzidas pelos municípios, individualmente, não atingiriam os mesmos resultados ou utilizariam um volume maior de recursos.

Os consórcios intermunicipais possuem personalidade jurídica, em geral assumindo a figura de sociedade civil, estrutura de gestão autônoma e orçamento próprio. Também podem dispor de patrimônio próprio para a realização de suas atividades. Seus recursos podem vir de receitas próprias que venham a ser obtidas com suas atividades ou a partir das contribuições dos municípios integrantes, conforme disposto nos estatutos do consórcio. Todos os municípios podem dar a mesma contribuição financeira, ou esta pode variar em função da receita municipal, da população, do uso dos serviços e bens do consórcio ou por outro critério julgado conveniente.

A gestão, normalmente é realizada por um Conselho de Administração, composto pelos prefeitos dos municípios integrantes. É interessante, também, incorporar representantes dos legislativos municipais e entidades da sociedade civil.

VOLUME 4

**PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NECESSÁRIAS PARA
ATINGIR OS OBJETIVOS E AS METAS**

8 IDENTIFICAÇÃO DE FONTES DE FINANCIAMENTO PARA AS METAS DE SANEAMENTO

8 IDENTIFICAÇÃO DE FONTES DE FINANCIAMENTO PARA AS METAS DE SANEAMENTO

Atualmente existem diversas ações institucionais em escala nacional no sentido de estimular melhorias sanitárias, havendo diversas formas de financiamento dos serviços de acordo com o Ministério das Cidades (2006). Dentre elas se destacam as seguintes:

- Cobrança direta dos usuários – Taxa ou Tarifa, é uma modalidade fundamental para o financiamento dos serviços públicos. Uma política de cobrança bem formulada pode financiar os serviços e gerar investimentos diretamente ou mediante empréstimos, podendo ainda prever a constituição de fundo próprio de investimentos.
- Subvenções públicas – Orçamentos Gerais, era a forma predominante de financiamento dos investimentos e de custeio parcial dos serviços de saneamento (água e esgoto), e predomina até hoje no caso dos serviços de resíduos sólidos e de águas pluviais.
- Subsídios tarifários, se aplicam quando os serviços são prestados em abrangência regional como Companhias Estaduais de Saneamento como a CASAN e Consórcios públicos de municípios.
- Inversões diretas de capitais públicos e/ou privados (empresas estatais públicas ou mistas) é uma alternativa adotada pelos estados que ainda utilizam eficientemente esta forma para financiar os investimentos de suas Companhias. Na maioria dos casos, no entanto, o uso desta alternativa pelos estados tem se mostrado ineficaz ou realizado de forma ineficiente.
- Empréstimos – capitais de terceiros (Fundos e Bancos) foram retomados fortemente desde 2006, contando desde então com recursos do FAT (BNDES) e passando a financiar também concessionárias privadas.
- Concessões e PPPs (modalidades especiais de concessões) foram reguladas recentemente e ainda é pouco utilizada como forma de financiamento dos serviços, principalmente pelos estados.

Tabela 8.1: FONTES DE FINANCIAMENTO PARA SANEAMENTO

INSTITUIÇÃO	PROGRAMA FINALIDADE	BENEFICIÁRIO	ORIGEM DOS RECURSOS	ITENS FINANCIÁVEIS
NOSSA CAIXA NOSSO BANCO	PCM - Plano Comunitário de Melhoramentos Viabilizar Obras de Saneamento através de parceria entre a comunidade, Prefeitura Municipal e Nossa Caixa - Nosso banco.	Prefeituras Municipais.	Reservas da Instituição.	Obras de construção de rede de captação de e distribuição água potável, hidrômetros, obras de escoamento de águas pluviais, rede de coleta e destino de esgoto.
GESP / SSE	SANEBASE - Convênio de Saneamento Básico Programa para atender os municípios do Estado que não aderiram ao PLANASA.	Prefeituras Municipais.	Orçamento do Governo do estado de São Paulo.	Obras de implantação, ampliação e melhorias dos sistemas de abastecimento de água e de esgoto.
MPOG - SEDU	PRÓ-SANEAMENTO Ações de saneamento para melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população, aumento da eficiência dos agentes de serviço, drenagem urbana, para famílias com renda média mensal de até 12 salários mínimos.	Prefeituras, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Destina-se ao aumento da cobertura e/ou tratamento e destinação final adequados dos efluentes, através da implantação, ampliação, otimização e/ou reabilitação de Sistemas existentes e expansão de redes e/ou ligações prediais.
MPOG - SEDU	PROSANEAR Ações integradas de saneamento em aglomerados urbanos ocupados por população de baixa renda (até 3 salários mínimos) com precariedade e/ou inexistência de condições sanitárias e ambientais.	Prefeituras Municipais, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	Financiamento parcial com contrapartida e retorno do empréstimo / FGTS.	Obras integradas de saneamento: abastecimento de água, esgoto sanitário, microdrenagem/instalações hidráulico sanitárias e contenção de encostas com ações de participação comunitária (mobilização, educação sanitária).
MPOG - SEDU	PASS -Programa de Ação Social ejm Saneamento Projetos integrados de saneamento nos bolsões de pobreza. Programa em cidades turísticas.	Prefeituras Municipais, Governos estaduais e Distrito Federal.	Fundo perdido com contrapartida / orçamento da união.	Contempla ações de abastecimento em água, esgotamento sanitário, disposição final de resíduos sólidos. Instalações hidráulico-sanitárias intra-domiciliares.
MPOG -	PROGEST - Programa de	Prefeituras	Fundo perdido /	Encontros técnicos,

8 - IDENTIFICAÇÃO DE FONTES DE FINANCIAMENTO PARA AS METAS DE SANEAMENTO

INSTITUIÇÃO	PROGRAMA FINALIDADE	BENEFICIÁRIO	ORIGEM DOS RECURSOS	ITENS FINANCIÁVEIS
SEDU	Apoio à Gestão do Sistema de Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos.	Municipais, Governos Estaduais e Distrito Federal.	Orçamento da União.	publicações, estudos, sistemas piloto em gestão e redução de resíduos sólidos; análise econômica de tecnologias e sua aplicabilidade.
FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE	FUNASA - Fundação Nacional de Saúde Obras e serviços em saneamento.	Prefeituras Municipais e Serviços Municipais de Limpeza Pública.	Fundo perdido / Ministério da Saúde	Sistemas de resíduos sólidos, serviços de drenagem para o controle de malária, melhorias sanitárias domiciliares, sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, estudos e pesquisa.
MPO - SEDU	PRO-INFRA Programa de Investimentos Públicos em Poluição Ambiental e Redução de Risco e de Insalubridade em Áreas Habitadas por População de Baixa Renda.	Áreas urbanas localizadas em todo o território nacional.	Orçamento Geral da União (OGU) - Emendas Parlamentares, Contrapartidas dos Estados, Municípios e Distrito Federal.	Melhorias na infraestrutura urbana em áreas degradadas, insalubres ou em situação de risco.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	LIXO E CIDADANIA A retirada de crianças e adolescentes dos lixões, onde trabalham diretamente na catação ou acompanham seus familiares nesta atividade.	Municípios em todo o território nacional.	Fundo perdido.	Melhoria da qualidade de vida.
MINISTÉRIO DA SAÚDE - FUNASA	VIGISUS Sistema de Vigilância em Saúde, garantindo ações de Vigilância Ambiental.	Municípios em todo o território nacional.	BIRD e contrapartida dos Estados e Municípios.	Capacitação de recursos humanos, desenvolvimento de pesquisas, apoio à estrutura de sistema de informação, apoio à estruturação de laboratórios de referência.
MINISTÉRIO DA SAÚDE	REFORSUS - Reforço à Reorganização do Sistema Único de Saúde (SUS).	Instituições públicas de saúde, municipais, estaduais e federais. Fundações,	Financiamento do banco interamericano de desenvolvimento e Banco Mundial (BIRD).	Projetos para a melhoria da gestão do sistema de saúde nacional.

INSTITUIÇÃO	PROGRAMA FINALIDADE	BENEFICIÁRIO	ORIGEM DOS RECURSOS	ITENS FINANCIÁVEIS
		autarquias e empresas públicas do setor da saúde. Instituições privadas sem fins lucrativos integrantes do SUS.		
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	PROGRAMA DO CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM GESTÃO AMBIENTAL URBANA Coletar e Organizar informações, Promover o Intercâmbio de Tecnologias, Processos e Experiências de Gestão Relacionados com o Meio Ambiente Urbano.	Serviço público aberto a toda a população, aos formadores de opinião, aos profissionais que lidam com a administração municipal, aos técnicos, aos prefeitos e às demais autoridades municipais.	Convênio do Ministério do Meio Ambiente com a Universidade Livre do Meio Ambiente.	
	PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS Ações, Programas e Projetos no Âmbito dos Resíduos Sólidos.	Municípios e Associações participantes do Programa de Revitalização dos Recursos nos quais seja identificada prioridade de ação na área de resíduos sólidos.	Convênios firmados com órgãos dos Governos Federal, Estadual e Municipal, Organismo Nacionais e Internacionais e Orçamento Geral da União (OGU).	
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - IBAMA	REBRAMAR - Rede Brasileira de Manejo Ambiental de Resíduos Sólidos.	Estados e Municípios em todo o território nacional.	Ministério do Meio Ambiente.	Programas entre os agentes que geram resíduos, aqueles que o controlam e a comunidade.
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA	PROSAB - Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Visa promover e apoiar o desenvolvimento de pesquisas na área de saneamento ambiental.	Comunidade acadêmica e científica de todo o território nacional.	FINEP, CNPQ, Caixa Econômica Federal, CAPES e Ministério da Ciência e Tecnologia.	Pesquisas relacionadas a: águas de abastecimento, águas residuárias, resíduos sólidos e aproveitamento de lodo.

Fonte: <https://saneamento.sp.gov.br/fontes.htm>

8.1 Compatibilização com planos plurianuais e governamentais

As metas do saneamento municipal devem levar em conta os objetivos e os investimentos previstos por esferas governamentais para a região, devendo se integrar na busca da otimização das ações e dos recursos.

De acordo com o plano plurianual da CASAN contido na documentação da companhia anexada a FASE II, responsável pelos serviços de abastecimento de água e esgoto em Barra Bonita, não há investimentos previstos na ampliação ou implantação de novas estruturas, além dos estudos relativos a ativação do segundo poço na área urbana.

O Plano da Bacia do Uruguai prevê uma série de metas que devem ser buscadas junto aos municípios, porém, sua escala de ação é muito ampla e não possibilita o enquadramento de questões pontuais do município, sendo estas parte da meta global, como por exemplo o controle de qualidade de poços e proteção dos mananciais. Não há um recurso definido para tal fim oriundo do Plano da Bacia.

Na esfera governamental federal, o extremo oeste tem foco de recursos para obras de infraestrutura como aeroportos, estradas e geração de energia por Pequenas Centrais Hidrelétricas. Estas podem ter interface com o saneamento a medida que formam reservatórios que podem suprir a demanda de água, mesmo que de forma emergencial. Porém, sua implementação depende de condições geográficas adequadas e de ações empresariais, havendo atualmente estímulo governamental para projetos na região sem uma definição precisa dos locais a serem beneficiados.

Já na esfera estadual, o próprio investimento no Plano Municipal de Saneamento Básico feito pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável, indica que outras formas de obtenção de apoio, financeiro, técnico ou institucional podem ser oferecidos. Sendo assim, o município deve estar preparado para adequar suas metas e ações aos encaminhamentos em curso na região e aos programas que venham a ser oferecidos por organismos de fomento.

9 DEFINIÇÃO DE METAS DO PLANO DE SANEAMENTO

9 DEFINIÇÃO DE METAS DO PLANO DE SANEAMENTO

Visando alcançar os objetivos propostos e os princípios básicos de universalização, integralidade e equidade, foram estipuladas as metas do Plano Municipal de Saneamento Básico partindo de discussões técnicas embasadas no diagnóstico dos setores integrantes do saneamento municipal, levando em conta a realidade municipal e a participação dos atores envolvidos no processo;

São apresentadas inicialmente as Metas Institucionais compostas de recomendações acerca da estrutura operacional, técnica e legal do setor de saneamento.

Posteriormente são apresentadas as metas por setor da seguinte forma:

- Imediatas ou emergenciais – até 3 anos;
- Curto prazo – entre 4 a 9 anos;
- Médio prazo – entre 10 a 15 anos;
- Longo prazo – entre 16 a 20 anos.

Após as metas de cada setor são propostos programas que visam a implementação de ações informativas, de controle, monitoramento e fiscalização que em alguns casos necessitam de uma mobilização de vários agentes. Portanto, não serão indicados os agentes específicos que deverão executar tais ações e programas, pois alguns deles ainda precisam ser criados e capacitados (Conselho e Fundo de Saneamento), outros precisam se integrar intersetorialmente (secretarias municipais) ou interinstitucionalmente (CASAN, prefeitura, Epagri, etc) visando a melhoria da salubridade ambiental.

9.1 FORMULAÇÃO DE ESTRATÉGIAS, POLÍTICAS E DIRETRIZES PARA ALCANÇAR OS OBJETIVOS E METAS

O planejamento é uma ação que não se encerra com a finalização do documento que indica o diagnóstico atual e as metas a serem atingidas. Deve ser

uma ação constante na definição de diretrizes e que definam as ações a serem executadas na melhoria do que se planeja, no caso o saneamento.

Para planejar e executar ações estruturais como obras de ampliação de água ou implantação de esgotamento, ou não estruturais como campanhas informativas e controle de gastos, é necessário a constante obtenção e análise de informações, bem como a reformulação das estratégias a medida que metas vão sendo atingidas.

Sendo assim, o município precisa de diretrizes claras para por em prática sua política de saneamento, buscando implementar ações que visem a melhoria constante nos setores em questão, que refletirão positivamente na qualidade de vida da população.

As diretrizes devem nortear o processo iniciado com o planejamento e culminar com concretização gradativa dos princípios de universalidade, integralidade e equidade previstos pela Lei Federal n. 11.445. Além destes princípios previstos na lei, o Ministério Público Estadual de Santa Catarina, destaca as seguintes diretrizes em seu Guia de Saneamento (2008):

- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- Prestação dos serviços de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente, à segurança da vida e do patrimônio público e privado, habilitando a cobrança de tributos;
- Segurança, qualidade e regularidade – serviço permanente, eficiente e seguro;
- Integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;
- Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

9 - DEFINIÇÃO DE METAS DO PLANO DE SANEAMENTO

- Controle social com ampla participação popular, transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados.

A partir do exposto o município pode e deve seguir diretrizes gerais e buscar ainda, ampliar seu foco de acordo com a sua realidade atual e com as alterações provenientes das ações do Plano. Para o momento atual de elaboração do Plano, destacam-se as seguintes diretrizes para nortear as ações em relação ao saneamento:

- Promover a saúde pública por meio de ações estruturais e não estruturais definidas como metas e programas;
- Promover a proteção ambiental por meio de programas educativos e fiscalização, bem como a sustentabilidade dos sistemas em relação às demandas e a operacionalidade;
- Promover a integração de informações dos setores do saneamento visando a constante atualização das metas e planejamento de ações;
- Promover ações de educação sanitária e ambiental focadas na diminuição do consumo, na preservação do ambiente e na busca de alternativas para a melhoria e o barateamento do atendimento;
- Promover o controle social da criação de canais de acesso à informação e à participação.

Para a implementação das diretrizes estabelecidas é necessária a articulação das instâncias envolvidas no saneamento, além da criação de órgãos e parcerias que serão detalhadas a seguir e na Fase VI do PMSB. Estes agentes visam possibilitar o acompanhamento das ações a serem implementadas e a formulação de estratégias e criação de parcerias para o tema em questão.

9.2 MECANISMOS DE ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO DOS AGENTES

A informações e as ações atualmente relacionadas ao saneamento estão dispersas em vários setores, o que dificulta seu controle e continuidade. É preciso integrar estes agentes e articular ações em conjunto seguindo as diretrizes estabelecidas.

Para auxiliar na implementação das diretrizes seria importante avaliar a criação de um departamento/setor de saneamento ligado ao executivo municipal que possa iniciar a estruturação das ações isoladas efetuadas atualmente e definir estratégias de aplicação dos recursos humanos e financeiros disponíveis na melhoria dos serviços de saneamento.

As atribuições principais deste departamento/setor seriam as seguintes:

- Promover a integração intersetorial do poder público municipal no que tange a informações operacionais e financeiras ligadas ao saneamento;
- Promover a integração interinstitucional das diversas entidades municipais e regionais que possuem alguma interface com o saneamento, visando melhorar as ações de coleta de dados, informação, capacitação, educação ambiental, fiscalização e intervenções estruturais.
- Promover a integração regional por meio de um Fórum permanente com a participação de municípios, entidades de classe e instituições com interface no saneamento visando obter solução no âmbito regional e a troca de informações.
- Auxiliar na gestão dos recursos e na elaboração de projetos de captação ligados ao saneamento.

Além dos agentes atualmente atuantes no município e da implantação do setor/departamento proposto, outros agentes previstos na Política Nacional de Saneamento devem ter atuação no município. Estes agentes tem suas atribuições e composição definidas a seguir e detalhadas na Fase VI do PMSB, devendo o poder público constituir:

- Conselho Municipal de Saneamento como um órgão de caráter consultivo que assegure representação dos setores da prefeitura relacionados ao setor de saneamento básico; do Legislativo Municipal; de instituições com ações que se relacionam ao saneamento ou que representes classes constituídas como Epagri, Sindicatos, CDL, ONG's, além dos envolvidos diretamente na prestação dos serviços de saneamento e da comunidade.
- Fundo Municipal de Saneamento Básico, criado por lei própria, sendo um importante instrumento financeiro para fomentar as atividades do setor.
- Agência Regulatória do Saneamento, visando editar normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, conforme Art. 23 da Lei Federal 11.445/07.

9.3 METAS INSTITUCIONAIS E LEGAIS

As metas institucionais se referem a marcos regulatórios ou adequações a normas vigentes que compõe as ações não estruturais do plano e podem ser implantadas imediatamente, pelo executivo municipal, sendo elas:

- Criação do Conselho Municipal de Saneamento;
- Criação do Fundo Municipal de Saneamento;
- Criação ou filiação a uma Agência Regulatória do Saneamento;
- Criação de um departamento/setor de saneamento ligado ao executivo municipal
- Promover a atualização dos dados relativos ao Plano Municipal de Saneamento para a constante avaliação dos setores envolvidos, conforme previsto na Lei 11.445/2007. A referida Lei prevê que a revisão do PMSB deve ser feita no máximo a cada quatro anos, devendo, para a efetividade do planejamento, ser realizadas atualizações constantes;
- Avaliar o quadro operacional da concessionária de água e esgotos, bem como dos setores responsáveis pela drenagem urbana, para melhoria nas atividades de operação e manutenção destes sistemas;

- No Código de Obras deve ser vinculada a aprovação de novas construções ao atendimento das normas ABNT NBR 7229/93 e NBR 13969/97 que tratam da utilização de instalações sanitárias como um sistema estanque com uso de materiais de construção e aspectos dimensionais.
- Incluir a manutenção e limpeza de tanques sépticos, sendo recomendado um intervalo entre limpezas que atenda Norma ABNT NBR 7229/93, mantendo-se cerca de 10% do lodo no TS para não ocorrer perda de eficiência de tratamento na instalação.

9.4 METAS IMEDIATAS E EMERGENCIAIS (2011-2013)

9.4.1 Serviços de abastecimento de água

9.4.1.1 Metas Imediatas e emergenciais - 2011-2013

Promover a atualização dos dados relativos ao sistema como o número de economias, controle de volumes produzidos, consumidos, perdas e faturamento.

Combate ao desperdício doméstico

Manter a população informada sobre os parâmetros monitorados de qualidade da água distribuída

Melhorar a qualidade e a agilidade no atendimento à população

Monitorar os pontos de captação e consumo de água em áreas rurais

Estabelecer programas e projetos que garantam a proteção de mananciais

Ampliação e adequação da rede de distribuição urbana

Ampliar a rede em áreas rurais visando aumentar o índice de atendimento

Criar plano de amostragem de água nos sistemas rurais

Realização do programa de proteção de nascentes em áreas rurais;

Melhorar proteção do poço de captação da área urbana

9 - DEFINIÇÃO DE METAS DO PLANO DE SANEAMENTO

Melhorias na conservação das estruturas do sistema de abastecimento de água (elevatória, ETA, reservatório)

Ampliação da reservação urbana 40%

Ampliar reservação e tratamento em áreas rurais

Promover o cadastramento dos usuários de recursos hídricos do município

Programa de redução de perdas na rede de distribuição urbana e rural

9.4.1.2 Estimativas de Custos - 2011-2013

Tabela 9.1 - Sistema de Abastecimento de Água- Implantação Imediata (2011 - 2013)

IMPLANTAÇÃO IMEDIATA (2011 - 2013)		
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO	PERÍODO
Manancial/Captação de Água Bruta / Recalque de Água Bruta//ETA		
Implantação de programas de proteção do manancial	15.000,00	2011 - 2013
Recomposição de mata ciliar dos mananciais	30.000,00	2011 - 2012
Manutenção e melhoria das instalações dos sistemas de captação	60.000,00	2012-2013
Adequação das instalações elétricas e dos quadros de comando no sistema de recalque da captação	20.000,00	2012 - 2012
Manutenção de adutoras de Água Bruta	40.000,00	2012 - 2013
Reservatórios, Elevatórias e Rede de Abastecimento / redes / ligações		
Melhoria das condições de conservação dos reservatórios existentes	45.000,00	2011
Instalação de medidores de níveis nos reservatórios	15.000,00	2010
Instalação de sistema de supervisão (telemetria) nos reservatórios	60.000,00	2011
Melhoria das condições de conservação das elevatórias e boosters existentes	6.000,00	2011

IMPLANTAÇÃO IMEDIATA (2011 - 2013)		
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO	PERÍODO
Ampliação/substituição de redes e ligações - Crescimento Vegetativo e incremento de índice de cobertura para 100%	2.280,03	2010 - 2012
Ampliação de reservatórios em Locais específicos onde a relação 1/3 sobre o consumo não é atendida	9.500,00	2012
Investimento em abastecimento de água na área rural	171.000,00	2011 - 2012
Programa de Redução de Perdas e Eficientização Energética		
Atualização do parque de Hidrômetros - Idade máxima 07 anos	1.621,51	2010 - 2012
Implantação de Macromedidores nas captações	12.000,00	2011
Implantação de Macromedidores nos reservatórios	15.000,00	2010 - 2012
Implantação de Macromedidores na ETA	6.000,00	2010 - 2012
Gestão dos Serviços		
Monitoramento de Água Bruta e Tratada	75.000,00	2010 - 2012
Criação do Núcleo de Mobilização e Educação Ambiental	30.000,00	2011 - 2012
Adequação documental para Licença Ambiental da ETA e Outorgas	5.000,00	2011
Elaboração de Cadastro Georreferenciado	25.000,00	2012
Estruturação de programa de controle de perdas	30.000,00	2011
Total do Período	R\$ 673.401,53	

9.4.1.3 Metas de Curto Prazo - 2014-2019

Promover a atualização dos dados relativos ao sistema como o número de economias, controle de volumes produzidos, consumidos, perdas e faturamento.

9 - DEFINIÇÃO DE METAS DO PLANO DE SANEAMENTO

Combate ao desperdício doméstico

Manter a população informada sobre os parâmetros monitorados de qualidade da água distribuída

Monitorar os pontos de captação e consumo de água em áreas rurais

Continuidade dos programas e projetos que garantam a proteção de mananciais

Reduzir o índice de perdas para valores próximos de 25%

Ampliar reservação e tratamento em áreas rurais

Programa de redução de perdas na rede de distribuição urbana e rural.

Tabela 9.2 - Sistema de Abastecimento de Água- Curto Prazo (2014 - 2019)

IMPLANTAÇÃO A CURTO PRAZO (2014 a 2019)		
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO	PERÍODO
Captação de Água Bruta / Manancial / ETA/Adução de Água Tratada		
Manutenção de Programa de preservação de mananciais	60.000,00	2014-2019
Implantação do Sistema de Tratamento de Efluentes da ETA	80.000,00	2014
Reservatórios e Rede de Abastecimento / redes / ligações		
Ampliação/substituição de redes e ligações - Crescimento Vegetativo e incremento de índice de cobertura.	6.612,55	2014 - 2019
Ampliação de reservatórios em Locais específicos onde a relação 1/3 sobre o consumo não é atendida	0	2019
Investimento em abastecimento de água na área rural	513.000,00	2014 - 2019
Programa de Redução de Perdas e Eficientização Energética		
Atualização do parque de Hidrômetros - Idade máxima 05 anos	3.802,20	2014 - 2019
Manutenção do programa de redução de perdas	120.000,00	2014 - 2019
Gestão dos Serviços		

IMPLANTAÇÃO A CURTO PRAZO (2014 a 2019)		
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO	PERÍODO
Monitoramento de Água Bruta e Tratada	360.000,00	2014 - 2019
Manutenção do Núcleo de Mobilização e Educação Ambiental	120.000,00	2014 - 2019
Manutenção de Cadastro Georreferenciado	120.000,00	2014 - 2019
Total do Período	R\$ 1.383.414,75	

9.4.1.4 Metas de Médio Prazo - 2020-2025

Promover a atualização dos dados relativos ao sistema como o número de economias, controle de volumes produzidos, consumidos, perdas e faturamento.

Combate ao desperdício doméstico

Manter a população informada sobre os parâmetros monitorados de qualidade da água distribuída

Monitorar os pontos de captação e consumo de água em áreas rurais

Continuidade dos programas e projetos que garantam a proteção de mananciais

Ampliar reservação e tratamento em áreas rurais

Programa de redução de perdas na rede de distribuição

Tabela 9.3 - Sistema de Abastecimento de Água- Médio Prazo (2020 - 2025)

IMPLANTAÇÃO A MÉDIO PRAZO (2020 a 2025)		
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO	PERÍODO
Reservatórios e Rede de Abastecimento / redes / ligações		
Ampliação/substituição de redes e ligações - Crescimento Vegetativo e manutenção das condições de Universalização (100% de abastecimento).	83,07	2020 - 2025

9 - DEFINIÇÃO DE METAS DO PLANO DE SANEAMENTO

IMPLANTAÇÃO A MÉDIO PRAZO (2020 a 2025)		
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO	PERÍODO
Investimento em reservatórios	0,00	2020 - 2025
Investimento em abastecimento de água na área rural	171.000,00	2020 - 2025
Programa de Redução de Perdas e Eficientização Energética		
Atualização do parque de Hidrômetros - Idade máxima 05 anos	4.366,48	2020 - 2025
Manutenção do programa de redução de perdas	120.000,00	2020 - 2025
Gestão dos Serviços		
Monitoramento de Água Bruta e Tratada	150.000,00	2020 - 2025
Manutenção do Núcleo de Mobilização e Educação Ambiental	60.000,00	2020 - 2025
Manutenção de Cadastro Georreferenciado	120.000,00	2020 - 2025
Total do Período	R\$ 625.449,54	

9.4.1.5 Metas de Longo Prazo - 2025-2030

Promover a atualização dos dados relativos ao sistema como o número de economias, controle de volumes produzidos, consumidos, perdas e faturamento.

Combate ao desperdício doméstico

Manter a população informada sobre os parâmetros monitorados de qualidade da água distribuída

Monitorar os pontos de captação e consumo de água em áreas rurais

Continuidade dos programas e projetos que garantam a proteção de mananciais

Tabela 9.4 - Sistema de Abastecimento de Água- Longo Prazo (2025 - 2030)

IMPLANTAÇÃO A LONGO PRAZO (2025 a 2030)		
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO	PERÍODO
Reservatórios e Rede de Abastecimento / redes / ligações		
Ampliação/substituição de redes e ligações - Crescimento Vegetativo e manutenção das condições de Universalização (100% de abastecimento).	5.217,47	2026 - 2030
Investimento em reservatórios	0,00	2026 - 2030
Investimento em abastecimento de água na área rural	0,00	2026 - 2030
Programa de Redução de Perdas e Eficientização Energética		
Atualização do parque de Hidrômetros - Idade máxima 05 anos	3.652,44	2026 - 2030
Manutenção do programa de redução de perdas	100.000,00	2026 - 2030
Gestão dos Serviços		
Monitoramento de Água Bruta e Tratada	125.000,00	2025 - 2029
Manutenção do Núcleo de Mobilização e Educação Ambiental	50.000,00	2025 - 2029
Manutenção de Cadastro Georreferenciado	100.000,00	2025 - 2029
Total do Período	R\$ 383.869,91	

Total de investimentos estimados no sistema de água = R\$ 3.066.135,74

9.4.1.6 Programas

Em função das Metas são apresentados os Programas e Ações para que se dê consequência às ações formuladas nesta fase, que derivam do Prognóstico do

Saneamento (Fase III) e constituem basicamente de atividades informativas, educativas e institucionais que devem ser articuladas e implementadas por diversos agentes.

Estas atividades podem ser desenvolvidas com recursos próprios do município, ou por meio de parceiras com empresas e comunidades, pois constituem-se basicamente em divulgação de informações que podem ser realizadas a partir do estabelecimento de canais de comunicação. As próprias reuniões e audiências do Plano de Saneamento mostraram este potencial educativo e a necessidade da divulgação de informações sobre o setor.

Sendo assim, com a implantação do Fundo e do Conselho de Saneamento, estabelecimentos de parcerias interinstitucionais e intersetoriais, podem ser definidos os agentes que executarão tais ações e a forma de implementá-las (logística, orçamento, etc).

Promover a atualização dos dados relativos ao saneamento como a atualização do cadastro das redes, controle de volumes produzidos, consumidos, perdas e faturamento para promover melhorias na gestão e ações corretivas.

Programa de combate ao desperdício doméstico com campanhas informativas e tarifa progressiva.

Programa de combate ao desperdício em redes de distribuição pública visando reduzir as perdas por meio de equipamento especiais (geofone) e atendimento a chamados com maior agilidade. Estas ações aliadas ao constante monitoramento de pontos problemáticos pode auxiliar na delimitação de áreas problema onde deve ser avaliada a adequação ou substituição de trechos da rede.

Programa de informativo sobre a necessidade de higienização constante dos reservatórios individuais na área urbana para garantir a manutenção da qualidade da água tratada.

Programa de monitoramento dos pontos de captação e consumo de água em áreas rurais

Programas e projetos que garantam a proteção de mananciais

Programa de proteção de nascentes em áreas rurais.

Programa de redução de perdas na rede de distribuição

Programa de orientação para desinfecção de reservatórios coletivos e individuais

9.4.2 Serviços de Esgotamento Sanitário

9.4.2.1 Metas Imediatas e emergenciais - 2011-2013

Revisão/atualização do Código de Obras visando ampliar os cuidados e respeitar normas sanitárias.

Exigir a utilização do sistema separador absoluto (separação das tubulações de esgoto e águas pluviais)

Inclusão e normatização do item esgotamento sanitário no processo de análise e aprovação do empreendimento

Normatização de projetos e fiscalização da implantação de rede coletora em novos loteamentos e de sistemas individuais em novas unidades habitacionais.

Exigir que a implantação de sistemas de tratamento individuais esteja de acordo com as normas vigentes (ABNT NBR 8.160/99, NBR 7229/93 e NBR 13969/97)

Em áreas rurais sem sistema de esgoto coletivo, orientar a implantação de sistemas de tratamento adequado

Realização de programa para implantação de sistemas individuais e coletivos de tratamento de esgoto doméstico em áreas rurais ou de baixa densidade demográfica;

Elaborar projeto de sistemas alternativos de tratamento de esgoto nas áreas rurais de acordo com as características de cada localidade

Realização de programas de educação sanitária e ambiental;

Fiscalizar o cumprimento das normas ambientais por parte do limpa fossa

Elaborar projeto de coleta e tratamento de esgoto para a área urbana

9 - DEFINIÇÃO DE METAS DO PLANO DE SANEAMENTO

Implantar programa de despoluição a partir da identificação de fontes poluidoras.

9.4.2.2 Estimativas de Custos – 2011-2013

Tabela 9.5 - Sistema de Esgotamento Sanitário - Implantação Imediata (2011 - 2013)

IMPLANTAÇÃO IMEDIATA (2011 - 2013)		
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO	PERÍODO
Rede Coletora / Afastamento / Ligações		
Execução/Ampliação de redes coletoras e ligações prediais - Crescimento Vegetativo e incremento de índice de cobertura.	538.794,35	2011-2013
Sistema de Tratamento de Esgoto		
Implantação de Estação de Tratamento de esgotos	0,00	2011-2013
Investimento na área rural - soluções alternativas	228.000,00	2011-2013
Gestão dos Serviços		
Elaboração do Projeto Executivo de Esgotamento Sanitário	60.000,00	2012
Adequação documental para Licença Ambiental e Outorga	5.000,00	2012
Total do Período	R\$ 831.794,35	

9.4.2.3 Metas de Curto Prazo - 2014-2019

Exigir a utilização do sistema separador absoluto (separação das tubulações de esgoto e águas pluviais)

Exigir que a implantação de sistemas de tratamento individuais esteja de acordo com as normas vigentes (ABNT NBR 8.160/99, NBR 7229/93 e NBR 13969/97)

Em áreas rurais sem sistema de esgoto coletivo, orientar a implantação de sistemas de tratamento adequado

Realização de programa para implantação de sistemas individuais e coletivos de tratamento de esgoto doméstico em áreas rurais ou de baixa densidade demográfica;

Executar projeto de sistemas alternativos de tratamento de esgoto nas áreas rurais de acordo com as características de cada localidade

Realização de programas de educação sanitária e ambiental;

Fiscalizar o cumprimento das normas ambientais por parte do limpa fossa

Executar projeto de coleta e tratamento de esgoto para metade da área urbana

9.4.2.4 Estimativas de Custos - 2014-2019

Tabela 9.6 - Sistema de Esgotamento Sanitário – Curto Prazo (2014 - 2019)

IMPLANTAÇÃO A CURTO PRAZO (2014 a 2019)		
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO	PERÍODO
Rede Coletora / Afastamento / Ligações		
Ampliação de redes e ligações - Crescimento Vegetativo e incremento de índice de cobertura	545.115,16	2014 - 2019
Sistema de Tratamento de Esgoto		
Incremento na capacidade de Tratamento de Esgotos Sanitários para cobertura	23.250,00	2014 - 2019
Investimento em tratamento de esgoto na área rural	684.000,00	2014 - 2019
Gestão dos Serviços		
Monitoramento de Esgoto Bruto e Tratado e Corpo receptor	120.000,00	2014 - 2019
Elaboração de Cadastro Georreferenciado	10.000,00	2014
Total do Período	R\$ 1.382.365,16	

9.4.2.5 Metas de Médio Prazo - 2020-2025

Exigir a utilização do sistema separador absoluto (separação das tubulações de esgoto e águas pluviais)

Exigir que a implantação de sistemas de tratamento individuais esteja de acordo com as normas vigentes (ABNT NBR 8.160/99, NBR 7229/93 e NBR 13969/97)

Em áreas rurais sem sistema de esgoto coletivo, orientar a implantação de sistemas de tratamento adequado

Realização de programa para implantação de sistemas individuais e coletivos de tratamento de esgoto doméstico em áreas rurais ou de baixa densidade demográfica;

Executar projeto de sistemas alternativos de tratamento de esgoto nas áreas rurais de acordo com as características de cada localidade

Realização de programas de educação sanitária e ambiental;

Fiscalizar o cumprimento das normas ambientais por parte do limpa fossa

Executar projeto de coleta e tratamento de esgoto para o restante da área urbana

9.4.2.6 Estimativas de Custos - 2020-2025

Tabela 9.7 - Sistema de Esgotamento Sanitário – Médio Prazo (2020 - 2025)

IMPLANTAÇÃO A MÉDIO PRAZO (2020 a 2025)		
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO	PERÍODO
Rede Coletora / Afastamento / Ligações		
Ampliação de redes e ligações - Crescimento Vegetativo e incremento de índice de cobertura para 100%	4.962,27	2020 - 2025
Sistema de Tratamento de Esgoto		
Investimento em tratamento de esgoto na área rural	228.000,00	2020 - 2025
Gestão dos Serviços		

IMPLANTAÇÃO A MÉDIO PRAZO (2020 a 2025)		
Monitoramento de Esgoto Bruto e Tratado e Corpo receptor	120.000,00	2020 - 2025
Manutenção de Cadastro Georreferenciado	60.000,00	2020 - 2025
Total do Período	R\$ 412.962,47	

9.4.2.7 Metas de Longo Prazo - 2026-2030

Exigir a utilização do sistema separador absoluto (separação das tubulações de esgoto e águas pluviais)

Exigir que a implantação de sistemas de tratamento individuais esteja de acordo com as normas vigentes (ABNT NBR 8.160/99, NBR 7229/93 e NBR 13969/97)

Em áreas rurais sem sistema de esgoto coletivo, orientar a implantação de sistemas de tratamento adequado

Realização de programa para implantação de sistemas individuais e coletivos de tratamento de esgoto doméstico em áreas rurais ou de baixa densidade demográfica;

Executar projeto de sistemas alternativos de tratamento de esgoto nas áreas rurais de acordo com as características de cada localidade

Realização de programas de educação sanitária e ambiental;

Fiscalizar o cumprimento das normas ambientais por parte do limpa fossa

Ampliação da coleta e tratamento de esgoto da área urbana.

9.4.2.8 Estimativas de Custos - 2026-2030

Tabela 9.8 - Sistema de Esgotamento Sanitário – Longo Prazo (2020 - 2025)

IMPLANTAÇÃO A LONGO PRAZO (2026 a 2030)		
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO	PERÍODO
Rede Coletora / Afastamento / Ligações		
Ampliação de redes e ligações - Crescimento Vegetativo e manutenção das condições de Universalização (100% de atendimento).	3.455,50	2026 - 2030
Investimento em tratamento de esgoto na área rural	0,00	2026 - 2030
Gestão dos Serviços		
Monitoramento de Esgoto Bruto e Tratado e Corpo receptor	60.000,00	2026 - 2030
Manutenção de Cadastro Georreferenciado	60.000,00	2026 - 2030
Total do Período	123.455,50	

Total de investimentos estimados no sistema de esgotamento sanitário = R\$ 2.750.577,48

9.4.2.9 Programas

Programa para implantação de sistemas individuais e coletivos de tratamento de esgoto doméstico em áreas rurais ou de baixa densidade demográfica

Programa de orientação em áreas rurais sem sistema de esgoto coletivo para adoção de medidas alternativas

Programa de despoluição lajeado Tateto e arroio Barra Bonita

Programas de educação sanitária e ambiental

9.4.3 Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

9.4.3.1 Metas de Implantação Imediata - 2011-2013

Elaboração de cronograma para os serviços de limpeza urbana do município;

Elaboração de itinerário de coleta de lixo no município e/ou rotas municipais.

Estudo para realocação e padronização das lixeiras de resíduos domésticos dispostas no município;

Implementação do uso de equipamentos de proteção individual (EPI), para os servidores envolvidos na limpeza pública;

Criar um Programa de Recolhimento de Material de Poda e Varrição de locais públicos para realização de Compostagem.

Cadastramento dos catadores informais do município;

Controlar a frequência da coleta de resíduos sólidos de serviços da saúde;

Conservar as lixeiras públicas, aumentando a quantidade em locais públicos

Ampliar a coleta de lixo doméstico em áreas rurais.

Estimular a Compostagem Domiciliar e/ou comunitária.

Implantar um programa de Educação ambiental e sensibilização da população para a separação dos resíduos domésticos nas residências e nos órgãos públicos municipais.;

Implantação de coleta seletiva de materiais recicláveis na área urbana com Postos de Entrega Voluntária (PEVs) de resíduos em pontos estratégicos e realizar campanhas de coleta em áreas rurais com cronograma definido.

Realizar estudo de viabilidade para a ampliação da coleta de resíduos abrangendo áreas no entorno da Sede e em vias de ligação entre os municípios e no meio rural.

Gerenciar corretamente os resíduos da construção civil e de demolição.

Monitorar áreas onde ocorreu ou ocorre deposição irregular de resíduos.

9 - DEFINIÇÃO DE METAS DO PLANO DE SANEAMENTO

Promover a coleta voluntária de resíduos perfurocortantes e infectantes gerados nos domicílios urbanos e rurais, em pequenas quantidades, nas Unidades de Saúde Municipais

Orientar o correto gerenciamento dos resíduos agrícolas.

Programa de gerenciamento de resíduos potencialmente perigosos de origem doméstica, tais como óleo de cozinha, lâmpadas fluorescentes, pilhas, latas de tinta, entre outros.

9.4.3.2 Estimativas de Custos - 2011-2013

Tabela 9.9 - Coleta de Resíduos Sólidos – Implantação Imediata (2011 - 2013)

IMPLANTAÇÃO IMEDIATA (2011 - 2013)		
SISTEMA DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO	PERÍODO
Coleta e Transporte		
Revisão do dimensionamento dos serviços - ampliação para áreas não atendidas	5.000,00	2012
Revisão do dimensionamento dos serviços - ampliação de frequência em locais com atendimento precário	5.000,00	2012
Estudo para definição de solução para resíduos de construção civil - RCC	5.000,00	2011 - 2013
Serviços de coleta e destinação final de Resíduos	178.807,80	2011- 2013
Valorização e Disposição final		
Finalizar o processo de encerramento do antigo lixão	15.000,00	2012 - 2013
Estabelecer estudo alternativo de valorização de resíduos - de forma a viabilizar a reciclagem de materiais	15.000,00	2012
Gestão dos Serviços		
Revisão da sistemática de Cobrança dos Serviços	10.000,00	2011
Elaboração de Plano de Monitoramento Ambiental	10.000,00	2011
Total do Período	R\$ 243.807,80	

9.4.3.3 Metas de Curto Prazo - 2014-2019

Início da padronização das lixeiras de resíduos domésticos dispostas no município;

Cadastramento contínuo dos catadores informais do município;

Implantar pontos de coleta de óleo de cozinha no município.

Instalação de pontos para recolhimento de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes em pontos de entrega voluntários;

Elaboração do programa de coleta seletiva para o meio rural.

Elaboração de cronograma para os serviços de limpeza urbana do município;

Monitoramento do uso de equipamentos de proteção individual (EPI), para os servidores envolvidos na limpeza pública;

Continuidade do Programa de Recolhimento de Material de Poda e Varrição de locais públicos para realização de Compostagem

Continuidade do controle da frequência da coleta de resíduos sólidos de serviços da saúde;

Conservar as lixeiras públicas, aumentando a quantidade em locais públicos

Ampliar a coleta de lixo doméstico em áreas rurais

Início do programa de Compostagem Domiciliar e/ou comunitária.

Continuidade do programa de Educação ambiental e sensibilização da população para a separação dos resíduos domésticos;

Continuidade do programa coleta seletiva de materiais recicláveis na área urbana com Postos de Entrega Voluntária (PEVs) de resíduos em pontos estratégicos e realizar campanhas de coleta em áreas rurais com cronograma definido

Gerenciamento constante do programa de controle dos resíduos da construção civil e de demolição

Monitoramento das áreas onde ocorreu a deposição irregular de resíduos.

9 - DEFINIÇÃO DE METAS DO PLANO DE SANEAMENTO

Continuidade do programa de coleta voluntária de resíduos perfurocortantes e infectantes gerados nos domicílios, em pequenas quantidades, nas Unidades de Saúde Municipais.

Orientação constante para o correto gerenciamento dos resíduos agrícolas

9.4.3.4 Estimativas de Custos - 2014-2019

Tabela 9.10 - Coleta de Resíduos Sólidos – Curto Prazo (2014 - 2019)

IMPLANTAÇÃO A CURTO PRAZO (2014 a 2019)		
SISTEMA DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO	PERÍODO
Coleta, Transporte e Disposição Final		
Serviços de coleta e destinação final de Resíduos	762.877,95	2014 - 2019
Gestão dos Serviços		
Monitoramento Ambiental	120.000,00	2014 - 2019
Total do Período	R\$ 762.877,95	

9.4.3.5 Metas de Médio Prazo - 2020-2025

Ampliação e termino da padronização das lixeiras de resíduos domésticos dispostas no município;

Cadastramento continuo dos catadores informais do município;

Ampliação dos pontos de coleta de óleo de cozinha no município.

Ampliação de pontos para recolhimento de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes em pontos de entrega voluntários;

Atualização constante do cronograma para os serviços de limpeza urbana do município;

Monitoramento do uso de equipamentos de proteção individual (EPI), para os servidores envolvidos na limpeza pública;

Continuidade do Programa de Recolhimento de Material de Poda e Varrição de locais públicos para realização de Compostagem

Continuidade do controle da frequência da coleta de resíduos sólidos de serviços da saúde;

Conservar as lixeiras públicas, aumentando a quantidade em locais públicos

Ampliar a coleta de lixo doméstico em áreas rurais

Estimular a Compostagem Domiciliar e/ou comunitária.

Continuidade do programa de Educação ambiental e sensibilização da população para a separação dos resíduos domésticos;

Continuidade do programa coleta seletiva de materiais recicláveis na área urbana com Postos de Entrega Voluntária (PEVs) de resíduos em pontos estratégicos e realizar campanhas de coleta em áreas rurais com cronograma definido

Gerenciamento constante do programa de controle dos resíduos da construção civil e de demolição

Monitoramento das áreas onde ocorreu a deposição irregular de resíduos.

Continuidade do programa de coleta voluntária de resíduos perfurocortantes e infectantes gerados nos domicílios, em pequenas quantidades, nas Unidades de Saúde Municipais.

Orientação constante para o correto gerenciamento dos resíduos agrícolas

Ampliação do programa de coleta seletiva para o meio rural.

Ampliação do programa de coleta seletiva no perímetro urbano.

Aprimoramento dos procedimentos para a reciclagem, visando agregar valor aos produtos recicláveis.

9.4.3.6 Estimativas de Custos - 2020-2025

Tabela 9.11 - Coleta de Resíduos Sólidos – Médio Prazo (2020 - 2025)

IMPLANTAÇÃO A MÉDIO PRAZO (2020 a 2025)		
SISTEMA DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO	PERÍODO
Coleta, Transporte e Disposição Final		
Serviços de coleta e destinação final de Resíduos	1.194.283,22	2014 - 2019
Gestão dos Serviços		
Monitoramento Ambiental	120.000,00	2014 - 2019
Total do Período	R\$ 1.314.283,22	

9.4.3.7 Metas de Longo Prazo - 2026-2030

Ampliação e termino da padronização das lixeiras de resíduos domésticos dispostas no município;

Cadastramento contínuo dos catadores informais do município;

Ampliação dos pontos de coleta de óleo de cozinha no município.

Ampliação de pontos para recolhimento de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes em pontos de entrega voluntários;

Atualização constante do cronograma para os serviços de limpeza urbana do município;

Monitoramento do uso de equipamentos de proteção individual (EPI), para os servidores envolvidos na limpeza pública;

Continuidade do Programa de Recolhimento de Material de Poda e Varrição de locais públicos para realização de Compostagem

Continuidade do controle da frequência da coleta de resíduos sólidos de serviços da saúde;

Conservação das lixeiras públicas, aumentando a quantidade em locais públicos

Continuidade do programa de Educação ambiental e sensibilização da população para a separação dos resíduos domésticos;

Continuidade do programa coleta seletiva de materiais recicláveis na área urbana com Postos de Entrega Voluntária (PEVs) de resíduos em pontos estratégicos e realizar campanhas de coleta em áreas rurais com cronograma definido

Gerenciamento constante do programa de controle dos resíduos da construção civil e de demolição

Monitoramento das áreas onde ocorreu a deposição irregular de resíduos.

Continuidade do programa de coleta voluntária de resíduos perfurocortantes e infectantes gerados nos domicílios, em pequenas quantidades, nas Unidades de Saúde Municipais.

Orientação constante para o correto gerenciamento dos resíduos agrícolas

Ampliação do programa de coleta seletiva para o meio rural.

Ampliação do programa de coleta seletiva no perímetro urbano.

Aprimoramento dos procedimentos para a reciclagem, visando agregar valor aos produtos recicláveis.

Atendimento aos serviços de coleta em todo o território do município.

Campanhas de educação ambiental permanente em todo o município.

Compostagem em todas as comunidades rurais no município.

Pontos de coleta de recicláveis em todas as comunidades no interior com campanhas permanentes e com cronogramas bem definidos.

9.4.3.8 Estimativas de Custos - 2026-2030

Tabela 9.12 - Coleta de Resíduos Sólidos – Longo Prazo (2020 - 2025)

IMPLANTAÇÃO A LONGO PRAZO (2026 a 2030)		
SISTEMA DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO	PERÍODO
Coleta, Transporte e Disposição Final		
Serviços de coleta e destinação final de Resíduos	1.203.577,86	2026 - 2030
Gestão dos Serviços		
Monitoramento Ambiental	100.000,00	2026 - 2030
Total do Período	R\$ 1.303.577,86	

Total de investimentos estimados no sistema de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos = R\$ 3.624.546,84

9.4.3.9 Programas

Programa de Recolhimento de Material de Poda e Varrição de locais públicos para realização de Compostagem.

Programa de Educação ambiental e sensibilização da população para a separação dos resíduos domésticos nas residências e nos órgãos públicos municipais.;

Programa de controle de áreas onde ocorreu ou ocorre deposição irregular de resíduos.

Programa de gerenciamento de resíduos potencialmente perigosos de origem doméstica

Programa de coleta de resíduos em área rural

9.4.4 Serviços de Drenagem Pluvial

9.4.4.1 Metas de Implantação Imediata - 2011-2013

Identificação e fiscalização das residências com ligação de esgoto sem tratamento na rede de drenagem pluvial.

Criar o plano de manejo de águas plúvias associado ao plano diretor.

Regulamentar o reaproveitamento das águas pluviais.

Manutenção e limpeza periódica de bocas de lobo e redes de drenagem

Realizar cadastro e mapeamento de rede de microdrenagem de todo município.

Implantação de microdrenagem atendendo a área urbana.

Desobstrução e limpeza periódica da macrodrenagem urbana e rural.

Realizar vistorias e estudos para execução de obras em pontos de alagamentos.

Avaliar áreas críticas irregularmente ocupadas para a definição de procedimentos de remoção das famílias ou implementação de estruturação evitando problemas de alagamento.

Programa de gerenciamento de enchentes no meio rural.

Programa de educação ambiental para recuperação de matas ciliares em conjunto com os proprietários, comunidades e poder público

9.4.4.2 Estimativas de Custos - 2011-2013

Tabela 9.13 - Drenagem – Implantação Imediata (2011 - 2013)

IMPLANTAÇÃO IMEDIATA (2011 - 2013)		
SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS		
ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO	PERÍODO
Dispositivos de coleta / Rede de drenagem		
Elaboração de Projeto de Engenharia de macro e microdrenagem	35.000,00	2012
Implantação de novas redes e Manutenção das estruturas existentes	11.357,47	2011 - 2013
Limpeza de encostas	60.000,00	2011 - 2013
Gestão dos Serviços		
Estabelecimento de Critérios de Dimensionamento para Projetos de Drenagem Urbana	10.000,00	2011 - 2012
Elaboração de Cadastro Georreferenciado	30.000,00	2012
Estudo e definição de sistemática de Cobrança dos Serviços	15.000,00	2012
Total do Período	R\$ 161.357,47	

9.4.4.3 Metas de Curto Prazo - 2014-2019

Implantação da microdrenagem atendendo toda área urbana.

Desobstrução e limpeza periódica da macrodrenagem urbana e rural.

Início da padronização de todas as bocas de lobo no perímetro urbano do município

Avaliar áreas críticas irregularmente ocupadas para a definição de procedimentos de remoção das famílias ou implementação de estruturação evitando problemas de alagamento.

Identificação e fiscalização constante de residências com ligação de esgoto na rede de drenagem pluvial.

Regulamentar o reaproveitamento das águas pluviais.

Manutenção e limpeza periódica de bocas de lobo e redes de drenagem urbanas

Realizar cadastro permanente do mapeamento da rede de microdrenagem do município.

Realizar vistorias e estudos para execução de obras em pontos de alagamentos.

Contratação de projetos de engenharia para adequação dos sistemas de micro e macrodrenagem existentes no município;

Implantação do programa de arborização urbana;

Trabalho de educação sanitária e ambiental e de conservação dos equipamentos de saneamento, rios e canais de drenagem;

Manutenção, limpeza e desassoreamento de rios e canais de drenagem;

9.4.4.4 Estimativas de Custos - 2014-2019

Tabela 9.14 - Drenagem – Curto Prazo (2014 - 2019)

IMPLANTAÇÃO A CURTO PRAZO (2014 a 2019)		
SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS		
ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO	PERÍODO
Rede Coletora / Afastamento / Ligações		
Execução/substituição de redes e dispositivos de drenagem urbana	24.505,89	2014 - 2019
Gestão dos Serviços		
Manutenção de Cadastro Georreferenciado	120.000,00	2014 - 2019
Total do Período	R\$ 144.505,89	

9.4.4.5 Metas de Médio Prazo - 2020-2025

Ampliação da microdrenagem atendendo toda área urbana.

Desobstrução e limpeza periódica da macrodrenagem urbana e rural.

9 - DEFINIÇÃO DE METAS DO PLANO DE SANEAMENTO

Padronização de todas as bocas de lobo visando a melhoria dos serviços de manutenção.

Avaliação constantes das áreas críticas evitando a ocupação irregular.

Identificação e fiscalização constante de residências com ligação de esgoto sem tratamento na rede de drenagem pluvial.

Manutenção e limpeza periódica de bocas de lobo e redes de drenagem urbanas

Realizar cadastro permanente do mapeamento da rede de microdrenagem do município.

Realizar vistorias e estudos para execução de obras em pontos de alagamentos.

Contratação de projetos de engenharia para adequação dos sistemas de micro e macrodrenagem existentes no município;

Continuidade do programa de arborização urbana;

Continuação da educação sanitária e ambiental e de conservação dos equipamentos de saneamento, rios e canais de drenagem;

Manutenção, limpeza e desassoreamento de rios e canais de drenagem;

9.4.4.6 Estimativas de Custos - 2020-2025

Tabela 9.15 - Drenagem – Médio Prazo (2020 - 2025)

IMPLANTAÇÃO A MÉDIO PRAZO (2020 a 2025)		
SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS		
ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO	PERÍODO
Rede Coletora / Afastamento / Ligações		
Execução/substituição de redes e dispositivos de drenagem urbana	44.230,88	2020- 2025
Gestão dos Serviços		
Manutenção de Cadastro Georreferenciado	120.000,00	2020 - 2025
Total do Período	R\$ 164.230,88	

9.4.4.7 Metas de Longo Prazo - 2026-2030

Desobstrução e limpeza periódica da macrodrenagem urbana e rural.

Padronização de todas as bocas de lobo visando a melhoria dos serviços de manutenção.

Avaliação constantes das áreas críticas evitando a ocupação irregular.

Identificação e fiscalização constante de residências com ligação de esgoto sem tratamento na rede de drenagem pluvial.

Manutenção e limpeza periódica de bocas de lobo e redes de drenagem urbanas.

Realizar cadastro permanente do mapeamento da rede de microdrenagem do município.

Realizar vistorias e estudos para execução de obras em pontos de alagamentos.

Contratação de projetos de engenharia para adequação dos sistemas de micro e macrodrenagem existentes no município;

Continuidade do programa de arborização urbana;

Continuação da educação sanitária e ambiental e de conservação dos equipamentos de saneamento, rios e canais de drenagem;

Manutenção, limpeza e desassoreamento de rios e canais de drenagem;

Cobertura de 100% de todo o perímetro urbano com drenagem pluvial superficial e subterrânea.

Atendimento a toda a área do município com drenagens pluviais visando a melhoria dos acessos a comunidades no interior.

Manutenção e limpeza constante de rios e canais de drenagem;

9.4.4.8 Estimativas de Custos - 2026-2030

Tabela 9.16 - Drenagem – Longo Prazo (2020 – 2025)

IMPLANTAÇÃO A LONGO PRAZO (2026 a 2030)		
SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS		
ATIVIDADE	VALOR ESTIMADO	PERÍODO
Rede Coletora / Afastamento / Ligações		
Execução/substituição de redes e dispositivos de drenagem urbana	68.754,98	2026 - 2030
Gestão dos Serviços		
Manutenção de Cadastro Georreferenciado	100.000,00	2026 - 2030
Total do Período	R\$ 168.754,98	

Total de investimentos estimados no sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais = R\$ 638.849,22

9.4.5 Hierarquização e priorização dos programas e ações

As metas de curto, médio e longo prazo, assim como os programas e demais ações a serem propostas no âmbito do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), serão consolidados a partir de critérios de hierarquização das áreas de intervenção prioritária. Neste sentido as prioridades serão hierarquizadas, ou seja, as principais ações que refletirão em melhorias do saneamento no município serão apontadas em grau de importância.

Estas serão apresentadas por setor e divididas em ações estruturais e não estruturais. As primeiras se referem a obras e aquisição de equipamentos que requerem investimentos, sendo as não estruturais, relacionadas a ações educativas, institucionais ou regulatórias.

A hierarquização parte do princípio que as ações prioritárias devem ser indicadas na busca da melhoria sanitária e ambiental do município, bem como da garantia do atendimento de saneamento de forma adequada. Porém, a densidade demográfica da área urbana tende a drenar mais recursos, pois estes devem levar

em conta a relação custo benefício, o que torna vazios demográficos, foco de soluções alternativas. É importante frisar que esta hierarquização pode ser alterada a medida que o poder público municipal, em parceria com outras esferas governamentais ou técnicas, elabore e execute projetos e melhorias relacionadas ao saneamento.

A seguir são apresentadas em ordem de necessidade de implantação, as principais ações já indicadas como metas imediatas de curto, médio e longo prazo, desta vez em grau de importância. Os recursos previstos e prazos propostos já foram apresentados junto com as metas.

Tabela 9.17 - Hierarquização das prioridades do abastecimento de água

Ações Estruturais	Ações Não Estruturais
Programa de redução de perdas nas áreas rurais e urbanas	Promover a atualização dos dados relativos ao saneamento como a atualização do cadastro das redes, controle de volumes produzidos, consumidos, perdas e faturamento.
Ampliar a rede em áreas rurais visando aumentar o índice de atendimento	Combate ao desperdício doméstico e nas redes de distribuição pública visando reduzir as perdas
Melhorar proteção do poço de captação da área urbana	Projeto para tratamento e destinação final do lodo do efluente de lavagem dos filtros da ETA, para atendimento à legislação ambiental.
Melhorias na conservação das estruturas do sistema de abastecimento de água (elevatória, ETA, reservatório)	Monitorar os pontos de captação e consumo de água em áreas rurais
Ampliação da reserva urbana 40%	

Tabela 9.18 - Hierarquização das prioridades do esgotamento sanitário

Ações Estruturais	Ações Não Estruturais
Realização de programa para implantação de sistemas individuais e coletivos de tratamento de esgoto doméstico em áreas rurais ou de baixa densidade demográfica;	Inclusão e normatização do item esgotamento sanitário no processo de análise e aprovação do empreendimento
Finalizar projeto de coleta e tratamento de esgoto para a área urbana e implantar a rede coletora	Em áreas rurais sem sistema de esgoto coletivo, orientar a implantação de sistemas de tratamento adequado

9 - DEFINIÇÃO DE METAS DO PLANO DE SANEAMENTO

Tabela 9.19 - Hierarquização das prioridades da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Ações Estruturais	Ações Não Estruturais
<p>Conservar as lixeiras públicas, aumentando a quantidade em locais públicos</p> <p>Ampliar a coleta de lixo doméstico em áreas rurais.</p> <p>Estimular a Compostagem Domiciliar e/ou comunitária.</p> <p>Implantação de coleta seletiva de materiais recicláveis na área urbana com Postos de Entrega Voluntária (PEVs) de resíduos em pontos estratégicos e realizar campanhas de coleta em áreas rurais com cronograma definido.</p> <p>Gerenciar corretamente os resíduos da construção civil e de demolição.</p>	<p>Estudo para realocação e padronização das lixeiras de resíduos domésticos dispostas no município;</p> <p>Implementação do uso de equipamentos de proteção individual (EPI), para os servidores envolvidos na limpeza pública;</p> <p>Criar um Programa de Recolhimento de Material de Poda e Varrição de locais públicos para realização de Compostagem.</p>

Tabela 9.20 - Hierarquização das prioridades da drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Ações Estruturais	Ações Não Estruturais
<p>Manutenção e limpeza periódica de bocas de lobo e redes de drenagem</p> <p>Implantação de microdrenagem atendendo a área urbana.</p> <p>Desobstrução e limpeza periódica da macrodrenagem urbana e rural.</p>	<p>Identificação e fiscalização das residências com ligação de esgoto sem tratamento na rede de drenagem pluvial.</p> <p>Criar o plano de manejo de águas plúvias associado ao plano diretor.</p> <p>Realizar cadastro e mapeamento de rede de microdrenagem de todo município.</p>

9.4.6 Garantia do atendimento essencial à saúde pública

É fundamental a adoção de parâmetros para garantia do atendimento essencial a saúde pública nos setores de saneamento, sendo que alguns já possuem normatização específica, como o abastecimento de água e outros não.

Portanto, o município deve pautar suas ações de acordo com a responsabilidade que lhe cabe, sendo em alguns casos executor e em outros fiscalizador.

Em Barra Bonita a falta de esgotamento não garante a salubridade, sendo importante atuar no sentido de buscar recursos para implantar o sistema de esgotamento sanitário, visando minimizar o risco de contaminação proveniente do esgoto. Com relação a drenagem e manejo de águas pluviais, o município é o executor das ações por meio da secretaria de obras, assim como na limpeza pública, devendo atuar preventivamente em áreas problema.

Com relação a coleta de resíduos, o município deve fiscalizar a atuação da empresa responsável pela coleta e destinação, bem como no abastecimento de água, cuja concessão é da CASAN. O abastecimento de água na área urbana tem seu manancial garantido, porém, a quantidade disponibilizada pode ser ampliada com o aumento da reservação e com melhorias na rede para redução de perdas. Já nas áreas rurais, a quantidade disponível varia em cada localidade e pode ser ampliada com aumento de reservação e proteção de mananciais. Porém, além do volume é necessária a adoção de parâmetros de qualidade indicados na Portaria n.518/04 do Ministério da Saúde, cujo teor principal é apresentado a seguir:

Capítulo IV

DO PADRÃO DE POTABILIDADE

Art.11. A água potável deve estar em conformidade com o padrão microbiológico conforme Tabela 1, a seguir:

Tabela 9.21 - Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano

PARÂMETRO	VMP ⁽¹⁾
Água para consumo humano⁽²⁾	
Escherichia coli ou coliformes termotolerantes ⁽³⁾	Ausência em 100ml
Água na saída do tratamento	
Coliformes totais	Ausência em 100ml
Água tratada no sistema de distribuição (reservatórios e rede)	

9 - DEFINIÇÃO DE METAS DO PLANO DE SANEAMENTO

PARÂMETRO	VMP ⁽¹⁾
Escherichia coli ou coliformes termotolerantes ⁽³⁾	Ausência em 100ml
Coliformes totais	Sistemas que analisam 40 ou mais amostras por mês: Ausência em 100ml em 95% das amostras examinadas no mês; Sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês: Apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100ml

NOTAS:

(1) Valor Máximo Permitido.

(2) água para consumo humano em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais como poços, minas, nascentes, dentre outras.

(3) a detecção de Escherichia coli deve ser preferencialmente adotada.

Art. 16. A água potável deve estar em conformidade com o padrão de aceitação de consumo expresso na Tabela a seguir:

Tabela 9.22 - Padrão de aceitação para consumo humano

PARÂMETRO	UNIDADE	VMP ⁽¹⁾
Alumínio	mg/L	0,2
Amônia (como NH ₃)	mg/L	1,5
Cloreto	mg/L	250
Cor Aparente	uH ⁽²⁾	15
Dureza	mg/L	500
Etilbenzeno	mg/L	0,2
Ferro	mg/L	0,3
Manganês	mg/L	0,1
Monoclorobenzeno	mg/L	0,12
Odor	-	Não objetável ⁽³⁾
Gosto	-	Não objetável ⁽³⁾
Sódio	mg/L	200
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	1.000

PARÂMETRO	UNIDADE	VMP ⁽¹⁾
Sulfato	mg/L	250
Sulfeto de Hidrogênio	mg/L	0,05
Surfactantes	mg/L	0,5
Tolueno	mg/L	0,17
Turbidez	UT ⁽⁴⁾	5
Zinco	mg/L	5
Xileno	mg/L	0,3

NOTAS:

(1) Valor máximo permitido.

(2) Unidade Hazen (mg Pt–Co/L).

(3) critério de referência

(4) Unidade de turbidez.

§ 1º Recomenda-se que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5.

§ 2º Recomenda-se que o teor máximo de cloro residual livre, em qualquer ponto do sistema de abastecimento, seja de 2,0 mg/L.

§ 3º Recomenda-se a realização de testes para detecção de odor e gosto em amostras de água coletadas na saída do tratamento e na rede de distribuição de acordo com o plano mínimo de amostragem estabelecido para cor e turbidez nas Tabelas 6 e 7 da portaria.

Não existe uma Norma Brasileira (NBR) que estima o volume mínimo de água necessário para cada cidadão, isso é devido às particularidades de cada região no Brasil, como no Nordeste por exemplo, onde se gasta menos água que no Sul.

A estimativa mais próxima normatizada é dada pela NBR 7229/93 Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, na qual existe os valores referentes a geração de esgoto.

Nesta norma é só pegar o valor de geração percapita de esgoto, na qual o valor para residências varia entre 100 e 160 litros por pessoa dia, sendo considerados estes como 80% do volume de água limpa utilizado

Não tendo estes valores normatizados, usa-se a experiência de outros projetos onde se utiliza valores admitidos por pessoa em torno de 120 a 200 litros por dia.

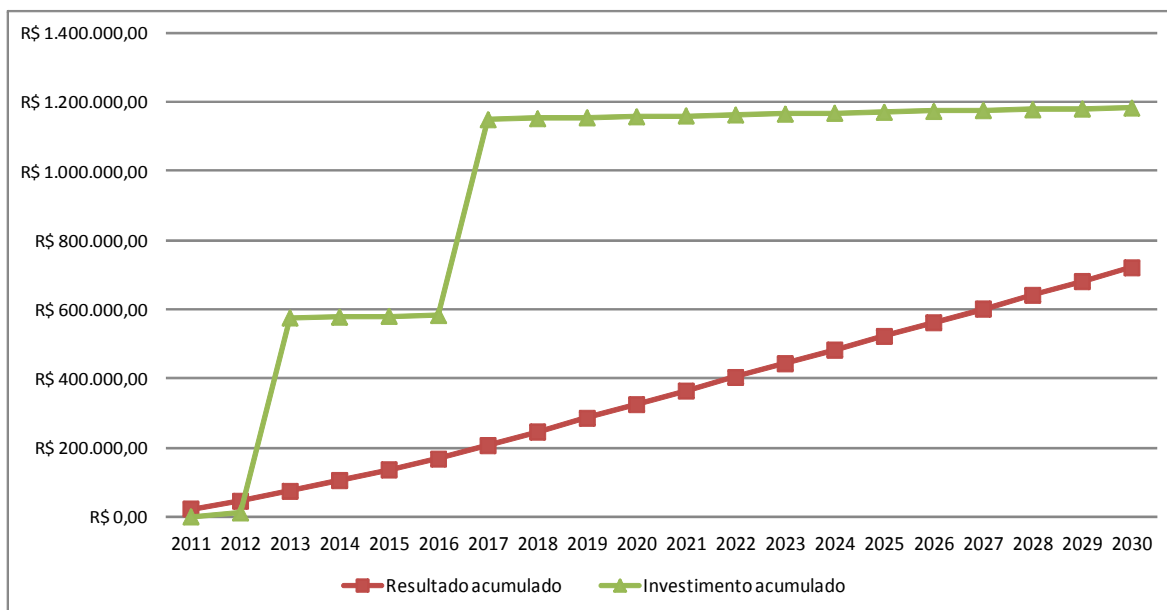
9.4.7 Sustentabilidade da prestação de serviços

O fundamental em relação aos serviços de saneamento é que eles garantam a saúde pública e tenham qualidade. Porém, a sustentabilidade financeira é um fator que auxilia no alcance destes objetivos. Em Barra Bonita não há cobrança de serviços de esgotamento e drenagem urbana, sendo tarifado o abastecimento de água urbana e taxados os sistemas de abastecimento rurais e de coleta de lixo urbana.

A implementação das ações propostas nesta fase visam implantar e/ou ampliar o atendimento dos serviços de saneamento com foco na salubridade ambiental, porém, sua sustentabilidade financeira deve ser levada em conta na operação dos sistemas. Diversas propostas apontadas visam reduzir gastos e otimizar o serviço, melhorando sua gestão e sua integração com outros agentes que possam contribuir.

O cenário normativo, conforme apresentado da Fase III, apresenta um saldo negativo ao final do período de R\$ 461.902,77, caso sejam realizados todos os investimentos previstos em água e esgoto, conforme ilustrado a seguir. Sendo assim, os dois setores integrados apresentam sustentabilidade, apesar de haverem picos negativos ao longo do período com investimentos em esgoto, que são recuperados quando o sistema é colocado em operação.

Gráfico 9.1 – Resultado acumulado no período de 20 anos do cenário normativo



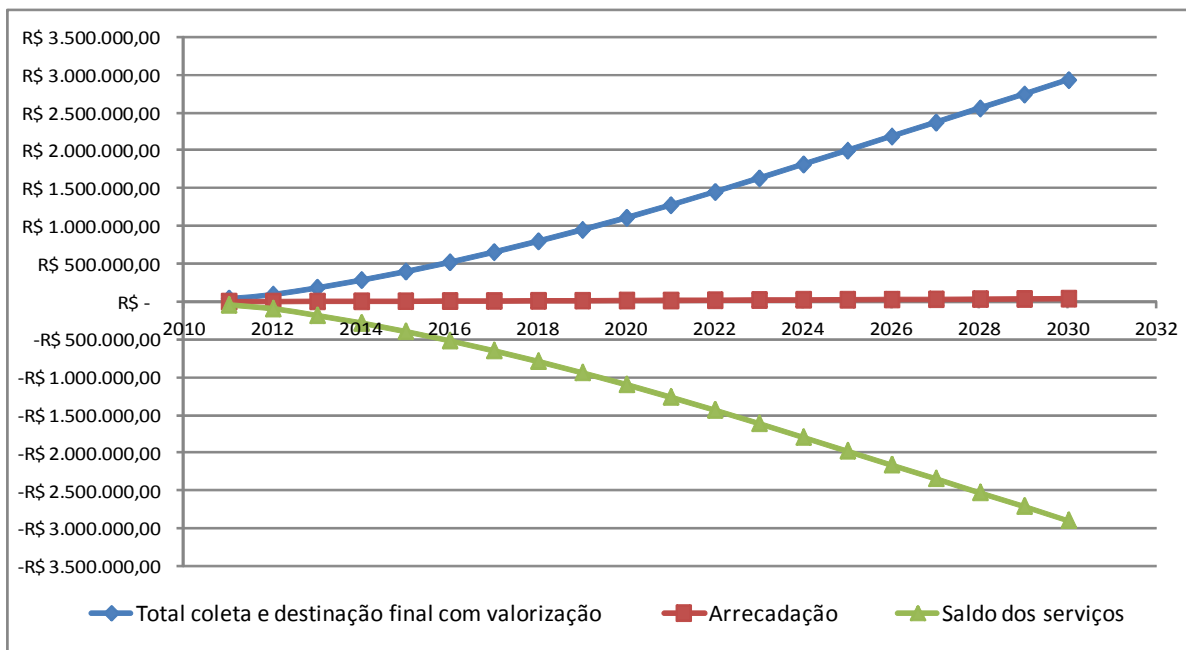
Através de sua taxa de lixo cobrada junto ao IPTU, o município arrecada anualmente em media R\$ 894,00 para custear os gastos resíduos classe II e resíduos de saúde, valor muito menor do que o gasto, como demonstrado anteriormente. Fica evidente a insustentabilidade do sistema adotado pelo município, o que poderia ser amenizado com a implantação de um programa de reciclagem em seu perímetro urbano, uma vez que 35% do resíduo gerado na cidade é reciclável.

Para que essa medida tenha um maior aproveitamento é necessária uma reformulação no tipo de contrato entre prefeitura e empresa, uma vez que com a reciclagem, a quantidade de resíduo coletado, transportado e disposto em aterro terá uma redução considerável. Com as ações propostas no cenário normativo, os custo acumulado estimado no período de 20 anos com a valorização chega a R\$ 2.929.906,56

Com o aumento real na taxa de lixo de 5% ao ano, o município não terá resultado positivo nos 20 anos. Desta forma é importante o município buscar novas formas de arrecadação para sustentar o serviço.

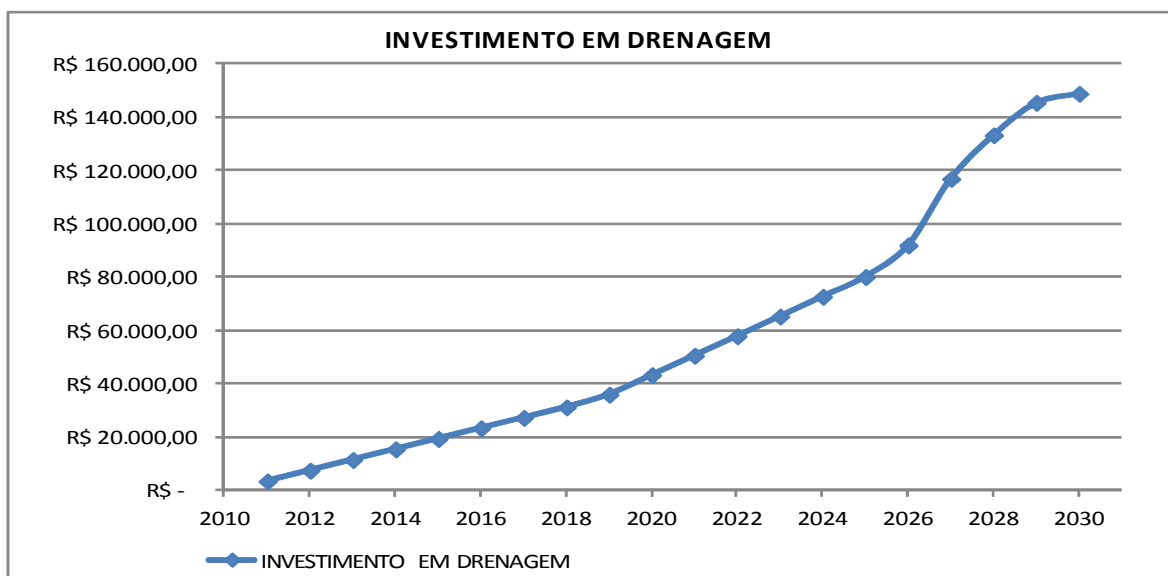
9 - DEFINIÇÃO DE METAS DO PLANO DE SANEAMENTO

Gráfico 9.2 – Saldo do período de 20 anos do cenário normativo.



No cenário normativo de drenagem, não foi previsto cobrança para os serviços do setor, sendo o custo total acumulado no período de 20 anos de R\$ 148.849,22. Desta forma o município deve buscar a sustentabilidade financeira para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana, por meio de cobrança em taxa específica.

Gráfico 9.3 – Saldo do período de 20 anos do cenário normativo.



9.4.7.1 Compatibilização com o Plano Plurianual de Investimentos

De acordo com o PPA da CASAN, apresentado no anexo I da Fase II do PMSB, não há investimentos previstos na ampliação/adequação do sistema de abastecimento de água ou esgoto.

O PPA da prefeitura prevê investimentos até o ano de 2013 nos setores integrantes do saneamento que foram comparados com os recursos previstos pelo PMSB, conforme apresentado a seguir:

Tabela 9.23 - Compatibilização do PPA com o PMSB

	2011	2012	2013	Total	PMSB 2011-2013	Diferença
Esgoto doméstico	R\$ 12.000,00	R\$ 13.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 40.000,00	R\$ 831.794,00	-R\$ 791.794,00
Redes de água - rural	R\$ 160.000,00	R\$ 160.000,00	R\$ 160.000,00	R\$ 480.000,00	R\$ 171.000,00	R\$ 309.000,00
Proteção de fontes	R\$ 11.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00	R\$ 35.000,00		
Sistemas rurais	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00	R\$ 90.000,00		
Redes e reservatório urbano	R\$ 90.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 310.000,00	R\$ 80.000,00	R\$ 230.000,00
Pontes, pinguelas e bueiros	R\$ 74.122,00	R\$ 175.000,00	R\$ 275.000,00	R\$ 524.122,00	R\$ 161.357,00	R\$ 998.765,00
Ampliação de vias urbanas	R\$ 160.000,00	R\$ 166.000,00	R\$ 310.000,00	R\$ 636.000,00		

De acordo com os valores apresentados, percebe-se que os investimentos estimados pelo PMSB em alguns setores são menores que os previstos pela administração, possibilitando o cumprimento das metas previstas no Plano de Saneamento.

10 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO SANITÁRIA E AMBIENTAL

10 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO SANITÁRIA E AMBIENTAL

O desenvolvimento de programas de educação ambiental tem a missão de construir uma sociedade mais sustentável e mais consciente e ambientalmente, objetivando assim uma cidade mais limpa e com economia de recursos para as futuras gerações. Segundo o Programa nacional de educação Ambiental, (proNEA, 2005) com alguns princípios básicos para a criação de ações norteadoras que seguem alguns princípios básicos:

- Concepção de ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência sistêmica entre o meio natural e o construído, o socioeconômico e o cultural, o físico e o espiritual, sob o enfoque da sustentabilidade.
- Abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais, transfronteiriças e globais.
- Respeito à liberdade e à equidade de gênero.
- Reconhecimento da diversidade cultural, étnica, racial, genética, de espécies e de ecossistemas.
- Enfoque humanista, histórico, crítico, político, democrático, participativo, inclusivo, dialógico, cooperativo e emancipatório.
- Compromisso com a cidadania ambiental.
- Vinculação entre as diferentes dimensões do conhecimento; entre os valores éticos e estéticos; entre a educação, o trabalho, a cultura e as práticas sociais.

A partir desses princípios metas e objetivos começam a ser traçados objetivos fundamentais como:

- Promover processos de educação ambiental voltados para valores humanistas, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências que contribuam para a participação cidadã na construção de sociedades sustentáveis.
- Contribuir com a organização de grupos – voluntários, profissionais, institucionais, associações, cooperativas, comitês, entre outros – que atuem

em programas de intervenção em educação ambiental, apoiando e valorizando suas ações.

- Promover a incorporação da educação ambiental na formulação e execução de atividades passíveis de licenciamento ambiental.
- Promover a educação ambiental integrada aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente, bem como àqueles voltados à prevenção de riscos e danos ambientais e tecnológicos.
- Promover campanhas de educação ambiental nos meios de comunicação de massa, de forma a torná-los colaboradores ativos e permanentes na disseminação de informações e práticas educativas sobre o meio ambiente.
- Estimular as empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas a desenvolverem programas destinados à capacitação de trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o meio ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente.
- Difundir a legislação ambiental, por intermédio de programas, projetos e ações de educação ambiental.

Após o estabelecimento dos objetivos, o programa deve ter seu público alvo definido, podendo variar de acordo com programa desenvolvido e até mesmo com as metas a serem atingidas.

Um programa ambiental sobre saneamento, condições sanitárias, reciclagem, limpeza pública e uso racional de água pode abranger vários públicos de diferentes forma e finalidades, sendo um ferramenta social e que dá suporte as ações técnica, operacionais e estruturais implementadas.

Buscando envolver cada vez mais as diferentes esferas da sociedade nas questões ambientais, os programas podem abranger:

- Grupos em condições de vulnerabilidade social e ambiental.
- Gestores, do governo ou da sociedade civil, de recursos ambientais.
- Professores de todos os níveis e modalidades de ensino.
- Estudantes de todos os níveis e modalidades de ensino.
- Técnicos extensionistas e agentes de desenvolvimento rural.

- Produtores rurais.
- Agentes comunitários e de saúde.
- Lideranças de comunidades rurais e urbanas.
- Tomadores de decisão de entidades públicas, privadas e do terceiro setor.
- Servidores e funcionários de entidades públicas, privadas e não governamentais.
- Grupos de voluntários.
- Membros dos poderes legislativos e judiciários.
- Sindicatos e movimentos sociais.
- Entidades religiosas.
- Melhor idade.
- População em geral.

A educação sanitária e ambiental visa mudanças de atitude em relação aos cuidados com saúde pessoal, familiar e coletiva e à proteção ambiental, particularmente dos recursos naturais disponíveis. Devem ser discutidas e executadas ações que visem atender os problemas referentes ao lixo, saneamento básico, degradação ambiental, dentre outros. Dessa forma, o trabalho se voltará a preservação e manutenção dos recursos naturais, visando um ambiente urbano saudável.

O processo deverá ser norteado pela prefeitura representada pela secretaria de educação, vigilância sanitária, secretaria de saúde e entidades parceiras, devendo ser tratado como uma política de governo prioritária.

10.1.1 Objetivo geral:

Desenvolver atividades que complementem a mudanças de atitude e comportamento em relação a bacia do hidrográfica e ao meio ambiente em geral, a partir de discussões sobre temas que o indivíduo e a coletividade podem atuar diretamente, como a redução do desperdício de água, reciclagem entre outros.

10.1.2 Objetivos específicos:

- Realizar um processo educativo para implementação da coleta seletiva do lixo;
- Estabelecer ações socioeducativas voltadas ao conhecimento e adequada utilização dos recursos naturais, como: abastecimento, tratamento e distribuição de água bem como de doenças de veiculação hídrica, oportunizando a melhoria das condições ambientais;
- Desenvolver a correta apropriação e conservação dos sistemas de saneamento básico implantados e equipamentos comunitários;
- Capacitar agentes multiplicadores em educação ambiental com temas transversais e interdisciplinares;
- Integrar as lideranças comunitárias e as instituições locais nas ações de educação sanitária e ambiental;
- Educar as crianças e adolescentes para serem agentes multiplicadores;
- Mobilizar e sensibilizar os moradores sobre a importância da limpeza no local de moradia e as questões de preservação do meio ambiente.
- Desenvolver atividades socioeducativos que estimulem uma maior responsabilidade do cidadão na manipulação e uso dos materiais recicláveis;
- Articular com órgãos/setores/instituições para parcerizar as ações de Educação Sanitária e Ambiental.

10.1.3 Ações de Educação Sanitária e Ambiental

- Desenvolver atividades educação ambiental nas escolas;
- Realizar evento de integração das lideranças comunitárias e instituições da área de educação e saúde;
- Elaborar com os alunos materiais informativo sobre os problemas do município relacionados a drenagem, lixo, esgoto, etc;
- Realizar exposições dos trabalhos no centro da cidade e em locais estratégicos;

- Utilizar o material elaborado pelos alunos em peças publicitárias e reuniões comunitárias;
- Realizar curso de capacitação em educação ambiental com professores e funcionários da prefeitura;

10.1.4 Campanha educativa

Campanha realizada nas escolas da bacia que englobe atividades educativas e distribuição de material informativo, visando sensibilizar as redes de ensino e a população em geral para as questões de educação sanitária e ambiental

Conteúdo: Conceito de meio ambiente, saúde e qualidade de vida, organização e participação social, reciclagem do lixo, esgoto sanitário, abastecimento de água e consciência ambiental.

Atividades: Palestras, dinâmicas de grupo, oficinas, elaboração de material informativo, entrega de material a população pelos alunos

10.1.5 Cursos de capacitação

Objetivo: Capacitar professores das escolas e demais interessados como agentes multiplicadores em educação ambiental como tema transversal e interdisciplinar

Conteúdo da atividade: Conceito de meio ambiente, o meio ambiente e as questões socioeconômicas, qualidade de vida, saúde e os recursos naturais, poluição do meio ambiente, lixo e esgotamento sanitário, preservação da fauna, flora e mananciais, bacia hidrográfica, problemas ambientais na área urbana e rural, leis ambientais: federais, estaduais e municipais, além do Impacto ambiental/social do projeto de Reciclagem do Município

Atividades: Aulas expositivas, dinâmicas de grupo, estudo de textos, trabalhos em grupo, elaboração do projeto de educação ambiental nas escolas

10.1.6 Programa reciclagem nas escolas

Este programa tem como atividade principal o recolhimento de materiais recicláveis na comunidade pelos alunos como garrafas PET; latas de alumínio e caixas de papelão. Os alunos entregam material em sua escola, onde o sistema em implantação de coleta seletiva pode fazer o recolhimento. A escola pode usar alguns destes materiais em sala de aula no desenvolvimento de atividades relacionadas ao meio ambiente.

Objetivos:

- Difusão de programas, projetos e ações de educação ambiental na escola.
- Conscientização dos alunos perante a importância da reciclagem.
- Vinculação entre as diferentes dimensões do conhecimento; entre os valores éticos e estéticos; entre a educação, o trabalho, a cultura e as práticas sociais.

Público alvo:

- Professores de todos os níveis e modalidades de ensino.
- Estudantes de todos os níveis e modalidades de ensino.
- População em geral.

10.1.7 Coleta Seletiva

Um programa de coleta seletiva exige dedicação e empenho das entidades interessadas na reciclagem e implantação deste mecanismo, devendo as ações serem continuadas e monitoradas para que os resultados positivos sejam alcançados. Sugere-se a formação de um grupo ou conselho que possa conhecer projetos já implantados em outros municípios e buscar discutir alternativas locais ou regionais para definir detalhadamente suas ações.

Na implantação de um programa de reciclagem são necessários três etapas:

- o planejamento,
- implantação e
- manutenção.

Inicialmente deve ser verificada a existência de pessoas interessadas em desenvolver estas ações e capacitá-las para que possam estimular o envolvimento da comunidade e articular soluções que façam o processo avançar.

É preciso constantemente informar as pessoas da comunidade envolvida sobre os passos que serão realizados e sempre convidá-las para participar e acompanhar o andamento do programa da coleta seletiva, apresentando resultados e realizando exposições de etapas e metas atingidas e a atingir.

Para o planejamento do programa de reciclagem no município é necessário conhecer a realidade municipal como a quantidade diária do lixo gerado, quais tipos de resíduos, a composição do lixo do município e os custos envolvidos na destinação sem valorização do material e os benefícios ambientais, econômicos e sociais envolvidos no processo. As exposição destes dados de forma quantitativa e qualitativa, por meio de indicadores formais e de propostas que o município pode criar, auxilia no envolvimento comunitário.

Outro dados que podem ser ilustrados são o caminho do lixo desde sua geração até onde é acumulado para a coleta municipal, além de dados sobre o mercado de reciclagem e sua constante evolução, geração de renda e benefícios ambientais.

Caso seja implantado um centro de reciclagem e triagem, no município ou em conjunto com município vizinhos, deve-se atentar para o armazenamento, os recursos materiais e humanos existentes e a seguir de forma adequada as normas de conduta do setor de coleta e separação de resíduos, não agindo de forma informal e improvisada.

Ainda na etapa de planejamento é necessário definir se a coleta seletiva será de apenas de materiais fáceis de serem comercializados ou de todos os materiais.

Deve ser avaliada a reciclagem de materiais orgânicos por meio de compostagem, visando promover a degradação biológica aeróbia e que origina o composto orgânico, que pode ser utilizado como condicionador do solo. Este processo é indicado para os restos de poda e varrição e de cozinha como, cascas e bagaços de frutas, verduras e legumes, restos de comida, borra de café, chá, folhas

secas, flores, aparas de grama, mato e materiais orgânicos de lanchonetes e restaurantes do município.

Também é preciso definir as atribuições dos envolvidos e quem fará esta coleta, onde será estocado, para quem será vendido o material reciclado, como será o recolhimento e sua frequência. Um fator importante para ser avaliado é a criação de associações ou cooperativas no município ou envolvendo vizinhos, por sua vez, vendem ou reaproveitam esse material ou fechar parcerias com empresas privadas, se responsabilizando gradativamente pelo processo.

Na etapa de implantação da reciclagem, onde ocorrerá a divisão de trabalho para compras de materiais necessários, planejamento de ações informativas, confecção de materiais para a divulgação, instalação de equipamentos e treinamento dos envolvidos, o grupo ou conselho envolvendo entidades e atores estratégicos deve realizar o acompanhamento e a revisão das ações.

Algumas ações que auxiliam nesta fase podem abranger palestras nas escolas do município, nos setores públicos, empresas e na própria comunidade como fazer reciclagem e como o município pretende desenvolver seu programa e atingir suas metas.

A partir da implantação do programa, todas as ações visando articular a sociedade e otimizar o processo de separação doméstica, coleta, triagem para destinação final fazem parte da etapa de manutenção, que necessita constante divulgação para a obtenção de recursos.

10.1.8 Programa de capacitação de cooperativas de reciclagem

O programa anterior pode difundir as ações de reciclagem no município a partir do processo de sensibilização e informação dos estudantes, atingindo a maioria das famílias. Mas a consequência deste processo depende de um contrato com uma empresa que realize as ações necessárias para coleta e destinação, o que inicialmente é oneroso como demonstrado na Fase III, ou de ações que possam conciliar inclusão social, educação ambiental e geração de renda.

Além de contribuir para a preservação do meio ambiente, o programa visa auxiliar na organização, busca por produtividade, renda e inclusão social, tendo com objetivos:

- Auxiliar a implantação da separação de materiais recicláveis no município;
- Valorizar e incentivar o aumento do emprego e da rentabilidade das populações de baixa renda que podem se envolver na coleta e na comercialização de materiais recicláveis;
- Reduzir o volume de lixo a ser encaminhado para o aterro sanitário ou disposto inadequadamente.
- Inclusão social e trabalho para populações de baixa renda;
- Sensibilização das comunidades onde os grupos trabalham em relação à reciclagem;
- Aumento gradativo do volume de materiais reciclados;
- Aumento da renda dos grupos beneficiados.

Podem ser inseridos no processo pessoas que tenham interesse, devido a baixa renda e falta de oportunidades empregatícias, para atuarem como coletores e separadores de material reciclável das residências ou dos PEV's. Desta forma, pode ser realizado o serviço de separação da forma adequada, seguindo padrões sanitários, além da constante sensibilização dos moradores para que o programa de reciclagem tenha continuidade, refletindo em redução de custos e de impactos ambientais, além de gerar renda.

10.1.9 Programa de Redução de Perdas

As perdas de água são provocadas por vários fatores, sendo necessário implantar um conjunto de medidas que visem identificar detalhadamente os problemas e aplicar estratégias para combatê-los. Essas ações precisam ser bem definidas para não gerar conflitos e desperdício de recursos. É necessário um estudo detalhado para detectar deficiências operacionais que prejudicam o sistema

de abastecimento como: alto consumo de energia elétrica, excesso de perda de carga nas tubulações, procedimento operacionais inadequados, dimensionamento inadequado de medidores e hidrômetros. A partir do estudo detalhado dos fatores que levam às perdas é possível elaborar um plano de ação eficiente, que atuará nas principais causas, garantindo resultados duradouros.

As perdas identificadas e definidas como metas do Plano de Saneamento para o município de Barra Bonita estão expressadas a seguir:

Tabela 10.1 - Meta de Redução de Perdas de Barra Bonita

Situação atual	Meta
Índice de perdas na distribuição = 37%	Índice de perdas na distribuição = 25%

Para atingir a meta proposta deve ser criado um Programa de Redução de Perdas, cujo trabalho contínuo envolve investimentos em tecnologia, melhorias operacionais e capacitação dos envolvidos na operação do sistema e dos próprios usuários. Além de combater o desperdício no caminho da água pela rede de distribuição, as ações do PRP garantem a medição correta da água disponibilizada para a população.

Os principais objetivos do Plano estão focados a redução progressiva das perdas de forma consistente a longo prazo e na otimização dos recursos naturais, técnicos e financeiros. Entre os benefícios ambientais estão a redução dos impactos ambientais dos empreendimentos de ampliação de captação e tratamento de água, a preservação dos recursos hídricos através da redução das perdas reais (físicas) de água e do uso mais racional, além da redução de desperdícios de água com a melhoria da micromedição e redução de fraudes.

No aspecto financeiro os benefícios estão ligados a redução do consumo de energia elétrica, de custos com tratamento de água, manutenção da rede de distribuição e

Aumento do faturamento através da melhoria da micromedição e redução de fraudes.

As principais ações do Plano são:

- combate à fraude;
- troca de hidrômetros antigos;
- calibração e troca de macromedidores;
- microsetorização (subdivisão) de setores de fornecimento de água;
- controle da mínima noturna;
- geofonamento;
- ações preventivas e mais agilidade no reparo das redes no caso de rompimento da tubulação;
- substituição de trechos da rede problemáticos;
- maior controle de qualidade dos materiais utilizados pela concessionária de água;
- Substituição de redes com troca dos ramais;
- Instalação / otimização de boosters;
- Substituição de ramais;
- Pesquisa de vazamentos não visíveis;
- Reparo de vazamentos;
- Atualização cadastral;
- Adequação da macromedição;
- Treinamento de pessoal

Entre as ações do PRP estão a setorização da rede de distribuição visando trabalhar de forma específica em cada setor, permitindo a realização de manobras e intervenções no sistema sem prejudicar o sistema todo. Os estudos de concepção dos setores são desenvolvidos a partir do levantamento em campo das condições reais de operação do sistema, por meio de medições de vazão e mapeamento de pressões.

A melhoria da qualidade e rapidez da manutenção a partir de rotinas de procedimentos e fluxo de informações entre o atendimento ao público e a programação de manutenção do campo. O gerenciamento da Infraestrutura e adequação da unidade consumidora de energia com o objetivo melhorar o seu funcionamento e consumo energético;

O controle de vazamentos ativos com geofonagem, levantamento das áreas suspeitas e verificação das condições de acesso a válvulas e registros; Gerenciamento e Controle de Pressões com a instalação de válvulas redutoras de pressão em setores que tem potencial para redução de perdas de água e de incidência de rompimentos;

O combate às fraudes envolve a análise os imóveis com suspeita de fraudes conforme critério definido tecnicamente, visando eliminar os pontos de fraudes obtidos dos serviços de vistoria e rastreamento.

10.1.10 Programas especiais

10.1.10.1 Racionalização para Grandes Consumidores

Racionalização é o conjunto de procedimentos a ser adotado pelo poder público ou por iniciativa privada, o qual visa reduzir ou eliminar as perdas e o desperdício no uso dos recursos hídricos, melhorando assim a eficiência das captações, a condução e o tratamento de águas brutas, bem como também na rede de distribuição e no consumo de água tratada.

Esse programa tem por objetivo geral promover uso racional da água de abastecimento público nas cidades brasileiras, em benefício da saúde pública, do saneamento ambiental e da eficiência dos serviços, propiciando a melhor produtividade dos ativos existentes e a postergação de parte dos investimentos para a ampliação dos sistemas.

O material apresentado a seguir tem como base o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água – PNCDA, elaborado pela Secretaria de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades.

O PNCDA tem por objetivos específicos definir e implementar um conjunto de ações e instrumentos tecnológicos, normativos, econômicos e institucionais,

concorrentes para uma efetiva economia dos volumes de água demandados para consumo nas áreas urbanas.

10.1.10.2 Campanhas Educativas

A campanha educativa é uma forma de comunicação destinada a usuários específicos, ou seja, é feita através de palestras dirigidas aos funcionários de cozinhas, de lanchonetes e restaurantes, de laboratórios, de limpeza e de manutenção de sistemas prediais, informando-os dos procedimentos corretos para a realização de suas atividades sem gerar desperdício de água tratada.

Estes trabalhos devem ser desenvolvidos por profissionais especialistas de cada uma das áreas. Apresentam-se algumas sugestões de atividades que podem ser desenvolvidas nesta campanha:

- Curso de pesquisa de vazamento, ministrado pelas concessionárias ou outras entidades;
- Palestras de procedimentos para higienização de utensílios de cozinha e preparação de alimentos;
- Palestras que abordem procedimentos de limpeza geral, limpeza de reservatórios e irrigação de jardins.

10.1.10.3 Manutenção do Sistema de Grandes Consumidores.

Considera-se a manutenção do sistema de fundamental importância para a redução do consumo de água. Além disso, ela tende a deixar o sistema o mais próximo das suas condições plenas de desempenho.

Os resultados desta ação vão mostrar como o sistema pode funcionar satisfatoriamente e com economia. Para facilitar o processo de manutenção propõe-se que o mesmo seja realizado em duas etapas.

- A primeira etapa deve ser realizada no sistema hidráulico externo alimentador predial, reservatórios e sistema de irrigação de jardim.

- Em seguida, após um período para a avaliação do efeito da ação, iniciar os trabalhos no sistema hidráulico interno - pontos de utilização.

A detecção do vazamento realizada no período do levantamento do sistema ajudará nesta etapa, para a localização destes, utilizam-se métodos especiais tais como: correlação de ruídos, geofonia eletrônica e haste de escuta. Pode-se também utilizar o método convencional de quebrar o piso até localizar o trecho danificado e fazer a correção necessária.

10.1.10.4 Substituição de Componentes Convencionais por Eficientes.

O objetivo desta ação é reduzir o consumo de água independentemente da vontade do usuário. É importante esta ser implementada quando o sistema estiver completamente estável, ou seja, sem nenhum vazamento.

A especificação dos componentes eficientes que irão substituir ou dos dispositivos em torneiras e chuveiros que irão ajudar na redução do consumo de água deve ser realizada com base em observações das atividades relacionadas ao uso da água pelos usuários, da avaliação técnica - econômica para a instalação do componente no local definido, e, ainda, da pressão disponível no ponto de utilização. Assim, são propostas a seguir algumas diretrizes para a especificação dos componentes.

Mictórios

Os mictórios, individuais ou coletivos, são componentes que apresentam grande contribuição para o desperdício de água, porque na maioria dos edifícios ficam abertos 24 h/dia. Isto ocorre porque os usuários não utilizam o registro de abertura e fechamento da água antes e após o uso do mictório.

Assim, para reduzir o consumo de água nestes aparelhos, propõe-se a especificação de mictórios com descarga hidromecânica ou eletrônica.

O mictório com descarga eletrônica é, sem dúvida, a melhor opção, pois a descarga é acionada sem a necessidade da ação do usuário e, portanto melhor também sob o ponto de vista de higiene.

No caso de mictórios coletivos, o desperdício de água pode ser maior ainda do que nos individuais. Pode ser empregada, então, válvula de apertar, a ser acionada pelo funcionário da limpeza do sanitário.

Bacia Sanitária

As opções de intervenção em bacia sanitária são:

- Bacia sanitária com válvula de descarga externa e volume de descarga com 6 litros para substituir as válvulas de descarga convencionais;
- Bacia sanitária com caixa acoplada e volume de descarga de 6 litros para substituir as convencionais.
- Bacia sanitária com válvula de descarga para diferentes acionamentos para líquidos e sólidos. Cada uma despeja um diferente volume de água na bacia sanitária.

Torneiras

Todas as torneiras podem receber algum tipo de intervenção, dentre as quais se destacam:

- Instalação de arejador convencional ou tipo chuveirinho;
- Instalação de registro regulador de vazão;
- Instalação de esguicho - revólver em mangueira para a irrigação de jardim, lavagem de pisos e de veículos;
- Substituição da torneira convencional por torneira hidromecânica ou eletrônica.

Em cozinhas, a instalação de arejador atua de duas formas: melhora o desempenho da atividade sem respingar água no usuário e reduz a vazão e, portanto, o consumo de água.

As torneiras de sanitários de funcionários e públicos podem ser substituídas por torneiras hidromecânicas ou eletrônicas. Consideramos as torneiras hidromecânicas de bom desempenho.

Após a instalação dos componentes de alto desempenho, de cujo grupo fazem parte as torneiras, observa-se que o impacto na redução do consumo de água não será imediato, pois há a necessidade de adaptação do usuário.

10.1.10.5 Reaproveitamento da Água

Em todos os casos de reaproveitamento da água deve-se verificar a sua qualidade e realizar a análise de viabilidade técnico-econômica para tal ação no sistema.

Sistema de vapor com caldeira

Das perdas de água da caldeira a vapor somente a água de condensado é objeto de reaproveitamento, no entanto, deve-se considerar a verificação da qualidade da água através de detector de condensado contaminado.

Conforme PLOESER *et al.* (1992), a água de condensado de equipamentos tais como autoclaves hospitalares é potencialmente contaminada e, portanto, não deve ser reaproveitada.

Caso seja constatada a qualidade adequada da água, a sua reutilização implica em economia de água, economia de energia e, ainda, economia de tratamento químico da água. Este tratamento é realizado antes de alimentar a caldeira e tem por finalidade evitar incrustação de sais minerais no interior do sistema.

Equipamentos sanitários.

Com relação ao reaproveitamento da água utilizada em equipamento sanitário, tem-se, por exemplo, a bacia sanitária com lavatório apoiado na caixa de descarga. Nesse equipamento a água utilizada para lavar as mãos é depositada na caixa de descarga da bacia sanitária e reaproveitada nas descargas. Existe a opção de reaproveitamento de água utilizada na lavagem de mãos em mictórios. Tal prática gera uma economia significativa sobre o consumo de água dos equipamentos sanitários.

10.1.10.6 Uso Racional

Utilizar a água de forma mais racional não é somente uma questão de sobrevivência das empresas, mas de toda a humanidade. A preservação do meio ambiente é um imperativo global que não pode e não deve ser ignorado. A sociedade através de ONGs, da mídia, governo, investidores e outras partes interessadas vêm exigindo cada vez mais das empresas do setor público e privado uma postura séria diante do problema. É por isso que é necessário adotar uma política de incentivo ao uso racional da água, envolvendo ações tecnológicas e mudanças culturais para a conscientização da população e empresas quanto ao desperdício de água.

A SABESP afirma que isto também traz benefícios para o negócio, pois permite postergar investimentos em novas captações e tratamento. Por meio do uso racional, o consumo de água de uma empresa pode ser reduzido de forma significativa, de uma maneira inteligente e ambientalmente correta. As soluções para diminuir o consumo de água são compostas de diversas ferramentas, como diagnóstico da situação, detecção e reparo de vazamentos, substituição de equipamentos convencionais por economizadores de água, estudos para reaproveitamento da água, palestras educativas e demais já abordadas amplamente neste Plano de Saneamento.

Em geral, o retorno do investimento para adoção do programa é rápido, em alguns casos, imediato.

11 SALUBRIDADE AMBIENTAL DO MUNICÍPIO

11 SALUBRIDADE AMBIENTAL DO MUNICÍPIO

O estudo da salubridade ambiental possibilita avaliar se os serviços de saneamento nos municípios são oferecidos de maneira adequada e a qualificar o município de acordo com o índice de salubridade, permitindo assim verificar se a situação atual do saneamento municipal demanda ações urgentes para sua melhoria.

O indicador de salubridade é fruto de ponderações realizadas para cada setor do saneamento, configurando um indicador geral da qualidade sanitária que aborda os diferentes aspectos que englobam o tema. Sendo assim, pode ser um parâmetro para avaliar a evolução da qualidade sanitária municipal.

No caso de Barra Bonita, alguns fatores afetam negativamente os indicadores de salubridade como a falta de coleta e tratamento de esgoto e a existência apenas fossas individuais. Outro fator relevante é a falta de água tratada e de coleta de resíduos sólidos em localidades rurais. Portanto, estes itens identificados no diagnóstico do saneamento e avaliados neste indicador, servirão de base para a avaliação da eficácia das ações propostas pelo Plano de Saneamento.

11.1.1 SALUBRIDADE AMBIENTAL DO MUNICÍPIO

O estudo da salubridade ambiental possibilita a avaliação dos serviços de saneamento nos municípios, e se estes são oferecidos de maneira adequada, além de qualificar o município de acordo com o índice de salubridade, assim verifica-se a situação atual do saneamento municipal, demanda e ações urgentes para sua melhoria.

A avaliação da situação de salubridade ambiental do município de Barra Bonita será feita através da utilização de indicadores específicos e um indicador final de salubridade ambiental. Estes indicadores serão calculados baseando-se na metodologia do Indicador de Salubridade Ambiental (ISA), desenvolvido pela Câmara Técnica de Planejamento do CONESAN (Conselho Estadual de

Saneamento), responsável pelo relatório da situação de salubridade ambiental do Estado de São Paulo.

Utilizam-se dados secundários para o cálculo dos indicadores, dada a preferência aos dados fornecidos pelo IBGE. A metodologia para o cálculo dos indicadores será adaptada conforme as necessidades requeridas para a avaliação da salubridade ambiental de Barra Bonita e a disponibilidade de dados, já que alguns dados não se tem acesso ou não existem..

O Indicador de Salubridade Ambiental se constitui num instrumento de planejamento e integração de políticas públicas, com foco na melhoria da qualidade de vida da população.

Este Indicador, permite a identificação das demandas para melhoria dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos, a elaboração de programas corretivos e preventivos de controle de vetores e a formulação de uma política de investimentos compatível com a capacidade do município e de pagamento dos usuários.

É importante que, à medida que etapas na quantidade e qualidade dos serviços sejam vencidas, novas variáveis e novos padrões a serem atingidos sejam incorporados.

O ISA é calculado pela média ponderada dos indicadores específicos através da seguinte equação:

$$0,25I_{AB}+0,25I_{ES}+0,25I_{RS}+0,10I_{CV}+0,10I_{RH}+0,05I_{SE}$$

Onde:

I_{AB} = Indicador de Abastecimento de Água;

I_{ES} = Indicador de Esgotos Sanitários;

I_{RS} = Indicador de Resíduos Sólidos;

I_{CV} = Indicador de Controle de Vetores;

I_{RH} = Indicador de Recursos Hídricos;

I_{SE} = Indicador Socioeconômico.

Cada indicador abrange variáveis e sub-indicadores, os quais serão apresentados posteriormente.

11.1.1.1 Indicador de abastecimento de água (I_{AB})

Possui a finalidade de quantificar os domicílios atendidos pelos sistemas de abastecimento de água com controle sanitário e monitorar a qualidade da água fornecida.

Será calculado a partir da média aritmética de dois indicadores específicos: Indicador de Cobertura de Abastecimento de Água – Atendimento (I_{CA}), Indicador de Qualidade da Água Distribuída (I_{QA}) e Indicação de Saturação do Sistema Produtor – Qualidade (I_{SA}).

$$I_{AB} = (I_{CA} + I_{QA} + I_{SA}) / 3$$

Critério de cálculo:

a) Indicador de Cobertura de Abastecimento de Água – Atendimento (I_{CA})

$$I_{CA} = (D_{UA} / D_{UT}) \times 100 (\%)$$

Onde:

I_{CA} = Índice de cobertura de abastecimento de água;

D_{UA} = Domicílios atendidos;

D_{UT} = Domicílios totais.

A pontuação I_{CA} varia de 0 (zero) a 100 e corresponde diretamente ao I_{CA} (Índice percentual de cobertura de água).

Devido o crescimento populacional verificado na última década os dados relativos à quantidade de domicílios existentes no município estimados pelo IBGE para ano 2010, são superiores ao número de ligações de água apurados junto ao CASAN em 2010.

Para cálculo deste indicador foram considerados os seguintes valores, baseados em dados do BADOP/CASAN de 2009:

$$D_{UA} = 129 \text{ domicílios atendidos;}$$

$$D_{UT} = 577 \text{ domicílios totais.}$$

$$I_{CA} = 22,35\%$$

O Índice de cobertura de abastecimento de água atual recebe um valor de 22,35 pontos, correspondendo diretamente ao percentual de abastecimento.

b) Indicador de Qualidade da Água Distribuída (I_{QA})

Onde:

$$I_{QA} = K \times (N_{AA}/N_{AR}) \times 100 (\%)$$

I_{QA} = Indicador de qualidade da água distribuída; percentagem do volume considerado no mês crítico do período da atualização.

K = número de amostras realizadas, pelo número mínimo de amostras a serem efetuadas pelo serviço de abastecimento de água. K é menor ou igual a 1;

N_{AA} = quantidade de amostras consideradas de água potável relativas à colimetria, ao cloro residual e à turbidez, em uma primeira etapa e, no futuro, o total da Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde;

N_{AR} = quantidade de amostras realizadas.

Deve-se considerar somente as amostras dos serviços de abastecimento público. Não devem ser consideradas as amostras colhidas com objetivo único e exclusivo de verificar a validade das amostras anteriores, nem as amostras relativas a ações corretivas.

O número mínimo de amostras a serem efetuadas pelo serviço de abastecimento de água, a frequência mínima de amostragem e os padrões de potabilidade devem estar em conformidade com a Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde.

A pontuação I_{QA} é feita segundo a tabela abaixo:

Tabela 11.1 – Pontuação do Indicador de Qualidade da Água Distribuída

Faixas	Pontuação	Situação
$I_{QA} = 100\%$	100	Excelente
$I_{QA} = 95$ a 99%	80	Ótima
$I_{QA} = 85$ a 94%	60	Boa
$I_{QA} = 70$ a 84%	40	Aceitável
$I_{QA} = 50$ a 69%	20	Insatisfatória
$I_{QA} = < 49\%$	0	Imprópria

Para cálculo do I_{QA} foram utilizados os dados fornecidos pelo BADOP/CASAN, referentes ao ano de 2009.

A Tabela 8.1 abaixo, apresenta a frequência de amostragem e parâmetros estabelecidos pela Portaria 518/2004, assim como o número de amostras realizadas e seu resultado médio para cada Sistema de Abastecimento de Água, para os parâmetros cloro residual livre, turbidez e coliformes totais e fecais.

Tabela 11.2 - Dados de março de 2010, relativos a cloro residual livre, turbidez e coliforme fecais

Parâmetro	Frequência	Nº de Amostras Mês	Resultado médio (mg/l)	Valor máximo
Cloro residual livre	Cada 2 horas	270	1,00	2,00
Turbidez	Cada 2 horas	270	0,47	5,00
Coliformes Fecais	Semanal	20	Negativo	0,00

A partir destes dados, foram calculados valores de K e NAA/NAR para cada parâmetro, para cada SAA. Calculou-se então $K_{médio}$ e $NAA/NAR_{médio}$ para cada SAA e finalmente, através de média ponderada levando em consideração a população atendida por cada SAA, encontrou-se os valores de K e NAA/NAR finais.

$$K = 1,00$$

$$NAA/NAR = 1,00$$

$$I_{QA} = 100 \%$$

$$I_{QA} = 100$$

Desta forma, o I_{QA} recebe pontuação de 100 pontos.

c) Indicação de Saturação do Sistema Produtor (I_{SA})

Compara a oferta e a demanda das instalações existentes e programas novos investimentos em ampliações.

Onde:

$$ISA - n = \log (CP / (VP * (K2/K1))) / \log (1+t)$$

I_{SA} = Indicação de Saturação do Sistema Produtor

n = Número de anos que o sistema ficará saturado;

CP = Capacidade de Produção;

VP = Volume de produção necessário para atender 100% da população atual;

t = Taxa de Crescimento anual média da população urbana para os cinco anos subsequentes ao ano da elaboração do ISA;;

K_1 = Perda atual;

K_2 = Perda prevista para cinco anos

Tabela 11.3 - Pontuação do indicador de Saturação do Sistema Produtor

Tipo de Sistema		
Sistemas integrados ou complexos	$n \geq 5$ $5 > n > 0$ $n \leq 0$	100 interpolar 0
Sistemas Superficiais	$n \geq 3$ $3 > n > 0$ $n \leq 0$	100 interpolar 0
Sistema de Poços	$n \geq 2$ $2 > n > 0$ $n \leq 0$	100 interpolar 0

O município tem a pontuação de “n” negativa ,portanto o índice de I_{SA} do município recebe 0 pontos.

A partir do cruzamento dos índices apresentados, a pontuação atual do Indicador de Abastecimento de água é: 40,78.

11.1.1.2 Indicador de esgoto sanitário (I_{ES})

Este indicador tem a finalidade de quantificar os domicílios atendidos por rede de esgotos e/ou por tanques sépticos, e quantificar os domicílios atendidos por tratamento de esgotos e tanques sépticos.

Será calculado a partir da média aritmética de Três indicadores específicos: Indicador de Cobertura com Coleta de Esgoto e Tanques Sépticos (I_{CE}), Indicador de Esgoto Tratado (I_{TE}) e Indicador de Saturação do Sistema do Tratamento de Esgoto (I_{SE}).

$$I_{ES} = (I_{CE} + I_{TE} + I_{SE}) / 3$$

a) Indicador de Cobertura com Coleta de Esgoto e Tanques Sépticos (I_{CE})

Onde:

$$I_{CE} = (D_{UE}/D_{UT}) \times 100(\%)$$

I_{CE} = Indicador de cobertura em coleta de esgoto e tanques sépticos;

D_{UE} = domicílios atendidos por coleta e tanques sépticos;

D_{UT} = Domicílios totais.

A pontuação do I_{CE} é feita segundo a Tabela Tabela 9.10

Tabela 11.4 – Pontuação do Indicador de Cobertura em Coleta de Esgoto e Tanques Sépticos

Faixas de população	I_{CE}	
	Mínimo	Máximo
até 5 mil hab.	$I_{CE} < 50\% - I_{CE} = 0$	$I_{CE} > 85\% - I_{CE} = 100$
de 5 a 20 mil hab.	$I_{CE} < 55\% - I_{CE} = 0$	$I_{CE} > 85\% - I_{CE} = 100$
de 20 a 50 mil hab.	$I_{CE} < 60\% - I_{CE} = 0$	$I_{CE} > 85\% - I_{CE} = 100$
de 50 a 100 mil hab.	$I_{CE} < 65\% - I_{CE} = 0$	$I_{CE} > 85\% - I_{CE} = 100$
de 100 a 500 mil hab.	$I_{CE} < 70\% - I_{CE} = 0$	$I_{CE} > 90\% - I_{CE} = 100$
> 500 mil hab.	$I_{CE} < 75\% - I_{CE} = 0$	$I_{CE} > 90\% - I_{CE} = 100$

$$D_{UE} = 0$$

$$D_{UT} = 577 \text{ (IBGE 2010)}$$

$$I_{CE} = 0$$

Resultando em uma pontuação de 0 pontos, segundo as informações da Tabela 9.10, apresentada acima.

b) Indicador de Esgoto Tratado e Tanques Sépticos (I_{TE})

Onde:

$$I_{TE} = I_{CE} \times (VT/VC) \times 100 (\%)$$

I_{TE} = Indicador de cobertura em coleta de esgoto e tanques sépticos;

I_{CE} = domicílios atendidos por coleta e tanques sépticos;

VT=Volume estimado ou tratado de esgoto.

VC=Volume Coletado, conforme cálculo abaixo

VC=0,80 x consumo de água; ou

VC=0,80 x (Volume de água + volume estimado sem medição).

Tabela 11.5 – Pontuação do Indicador de Esgoto Tratado e Tanques Sépticos

Faixas de população	I_{CE}	
	Mínimo	Máximo
até 5 mil hab.	$I_{TE} < 15\% - I_{TE} = 0$	$I_{TE} > 56\% - I_{TE} = 100$
de 5 a 20 mil hab.	$I_{TE} < 16,50\% - I_{TE} = 0$	$I_{TE} > 63,75\% - I_{TE} = 100$
de 20 a 50 mil hab.	$I_{TE} < 18\% - I_{TE} = 0$	$I_{TE} > 68\% - I_{TE} = 100$
de 50 a 100 mil hab.	$I_{TE} < 26\% - I_{TE} = 0$	$I_{TE} > 72,25\% - I_{TE} = 100$
de 100 a 500 mil hab.	$I_{TE} < 35\% - I_{TE} = 0$	$I_{TE} > 81\% - I_{TE} = 100$
> 500 mil hab.	$I_{TE} < 45\% - I_{TE} = 0$	$I_{TE} > 81\% - I_{TE} = 100$

A pontuação do I_{TE} é feita segundo a Tabela Tabela 9.9, o município marcou portanto 0 pontos, resultado justificado por não existir o sistema de esgotamento sanitário.

c) Indicador de Saturação do Sistema do Tratamento de Esgoto (I_{SE})

Onde:

$$ISE = \text{Log}^*(CT/VC) / \text{Log}(1+t)$$

I_{SE} = Indicador de Saturação do Sistema do Tratamento de Esgoto;

n = Número de anos que o sistema ficará saturado;

CT=Capacidade tratamento;

VC=Volume Coletado

t = Taxa de Crescimento anual média da população urbana para os cinco anos subsequentes ao ano da elaboração do ISA;

Tabela 11.6 – Pontuação do Indicador de Saturação do tratamento de Esgoto

Tipo de Sistema		
Até 50 mil hab.	$n \geq 2$ $>n > 0$ $n \leq 0$	100 interpolar 0
De 50 a 200 mil hab.	$n \geq 3$ $3 >n > 0$ $n \leq 0$	100 interpolar 0
Maior que 200 mil hab.	$n \geq 5$ $5 >n > 0$ $n \leq 0$	100 interpolar 0

A pontuação do I_{SE} é feita segundo a Tabela Tabela 9.8, o município marcou portanto 0 pontos, resultado justificado por não existir o sistema de esgotamento sanitário.

A partir do cruzamento dos índices apresentados, a pontuação atual do Indicador de Esgoto Sanitário é: 0.

11.1.1.3 Indicador de resíduos sólidos (I_{RS})

O Indicador de Resíduos Sólidos tem como finalidade quantificar os domicílios atendidos por coleta de lixo e qualificar a situação da disposição final dos resíduos sólidos.

Será calculado a partir da média aritmética de três indicadores específicos: Indicador de Coleta de Lixo (I_{CR}), Indicador de Tratamento e Disposição Final (I_{QR}) e Indicador de Saturação do Tratamento e disposição final de resíduos sólidos (I_{SR}).

$$I_{RS} = (I_{CR} + I_{QR} + I_{SR}) / 3$$

a) Indicador de Coleta de Lixo (I_{CR})

Onde:

$$I_{CR} = (D_{UC} + D_{UT} * 100)$$

I_{CR} = Indicador de coleta de lixo;

D_{UC} = Domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo;

D_{UT} = Domicílios urbanos totais.

A pontuação do I_{CR} é feita segundo a Tabela 9.7

Tabela 11.7 – Pontuação do Indicador de Coleta de Lixo

Faixas de população urbana	I_{CR}	
	Mínimo	Máximo
Até 20 mil hab.	$I_{CR} < 80\% - I_{CR} = 0$	$I_{CR} > 90\% - I_{CR} = 100$
De 20 a 100 mil hab.	$I_{CR} < 90\% - I_{CR} = 0$	$I_{CR} > 95\% - I_{CR} = 100$
> 100 mil hab.	$I_{CR} < 95\% - I_{CR} = 0$	$I_{CR} > 99\% - I_{CR} = 100$

Para o cálculo deste indicador foram utilizados os dados mais recentes do IBGE, relativos ao ano de 2010 e informações da prefeitura municipal.

$$D_{UC} = 135$$

$$D_{UT} = 577$$

$$I_{CR} = 23,39\%$$

Assim, o I_{CR} será pontuado da seguinte forma:

$$I_{CR} = 0 \text{ pontos}$$

O Índice de coleta de resíduos atual recebe um valor de 0 pontos, de acordo com os critérios acima apresentados.

b) Indicador de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos (I_{QR})

Calculado pelo Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos Sólidos Domiciliares .

A pontuação é realizada segundo a Tabela 9.6.

Tabela 11.8 – Pontuação do Indicador de Tratamento e Disposição Final dos Resíduos Sólidos

I_{QR}	Enquadramento	Pontuação
$0 \leq I_{QR} \leq 6,0$	Condições inadequadas	0
$6,0 \leq I_{QR} \leq 8,0$	Condições controladas	Interpolar
$8,0 \leq I_{QR} \leq 10,0$	Condições adequadas	100

Em Barra Bonita os resíduos sólidos coletados são destinados ao aterro sanitário de Anchieta, contudo não foi disponibilizada pela administradora a empresa TUCANO Obras e serviços Ltda, valores relativos ao Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos Sólidos (I_{QR}). Mediante ao exposto, foi apurado junto à prefeitura municipal de Barra Bonita informações relativas a condições de operação do aterro, segundo a secretaria de obras o aterro está funcionando em condições adequadas. Desta forma:

$$I_{QR} = 100$$

O Índice de qualidade de aterros atual recebe um valor de 100 pontos, por apresentar condições adequadas, conforme os critérios acima apresentados.

C) Indicador de Saturação do Tratamento e disposição final de resíduos sólidos (I_{SR})

Onde:

$$n = \log \left(\frac{(CA * t / VL) + 1}{\log(1+t)} \right)$$

I_{SR} = Indicador de Saturação do Tratamento e disposição final de resíduos sólidos ;

n = Número de anos que o sistema ficará saturado;

VL=Volume coletado de lixo;

CA=Capacidade restante do aterro;

t = Taxa de Crescimento anual média da população urbana para os cinco anos subsequentes ao ano da elaboração do ISA;

A pontuação do I_{SR} é feita segundo a Tabela 9.5

Tabela 11.9 – Pontuação do Indicador de Saturação do Tratamento e disposição final de resíduos sólidos ;

Tipo de Sistema		
Até 50 mil hab.	$n \geq 2$	100 interpolar 0
	$0 > n > 0$	
	$n \leq 0$	
De 50 a 200 mil hab.	$n \geq 3$	100 interpolar 0
	$3 > n > 0$	
	$n \leq 0$	
Maior que 200 mil hab.	$n \geq 5$	100 interpolar 0
	$5 > n > 0$	
	$n \leq 0$	

A pontuação do I_{SR} é feita segundo a Tabela Tabela 9.5, o município marcou portanto 100 pontos, resultado justificado pela eficiente coleta de resíduos sólidos no município.

A partir do cruzamento dos índices apresentados, a pontuação atual do Indicador de Resíduos Sólidos é: 67.

11.1.1.4 Indicador de controle de vetores (I_{CV})

O Indicador de Controle de Vetores serve para identificar a necessidade de programas preventivos de redução dos vetores transmissores e hospedeiros de doenças.

O cálculo deste indicador se dá a partir da média ponderada entre os Indicadores de Dengue (I_{VD}), de Esquistossomose (I_{VE}) e de Leptospirose (I_{VL}).

$$I_{cv} = [(I_{vd} + I_{ve})/2] + I_{vl}]/2$$

a) Indicador de Dengue (I_{VD})

A pontuação segue os critérios apresentados na Tabela 9.4.

Tabela 11.10– Pontuação do Indicador de Dengue

Critério	I_{VD}
Município sem infestação por <i>Aedes aegypti</i> nos últimos 12 meses	100
Município infestado por <i>Aedes aegypti</i> e sem transmissão de dengue nos últimos 5 anos	50
Município com transmissão de dengue nos últimos 5 anos	25
Município com maior risco de ocorrência de dengue hemorrágico	0

Segundo a Vigilância Sanitária não houve infestação por *Aedes aegypti* no município e a Vigilância Epidemiológica afirma a não ocorrência de casos de dengue.

$$I_{VD} = 100$$

O indicador de dengue atual recebe um valor de 100 pontos, por não haver casos registrados da doença.

b) Indicador de Esquistossomose (I_{VE})

A pontuação segue os critérios apresentados na Tabela 9.3.

Tabela 11.11 – Pontuação do Indicador de Esquistossomose

Critério	I_{VE}
Município sem casos de esquistossomose nos últimos 5 anos	100
Município com incidência anual < 1	50
Município com incidência anual ≥ 1 e < 5	25
Município com incidência anual ≥ 5 (média dos últimos 5 anos)	0

Segundo a Vigilância Epidemiológica não houve casos de esquistossomose nos últimos 5 anos.

$$I_{VE} = 100$$

O indicador de esquistossomose atual recebe um valor de 100 pontos, por não haver casos registrados da doença.

c) Indicador de Leptospirose (I_{VL})

A pontuação segue os critérios apresentados na Tabela 9.2.

Tabela 11.12 – Pontuação do Indicador de Leptospirose

Critério	I _{VL}
Município sem enchentes e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos	100
Município com enchentes e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos	50
Município sem enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos	25
Município com enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos	0

Segundo dados passados por órgãos municipais houve ocorrências de enchentes no município, nos últimos 5 anos. A vigilância epidemiológica municipal informou que não há registro de casos confirmados de leptospirose nos últimos 5 anos, desta forma:

$$I_{VL} = 100$$

O indicador de leptospirose atual recebe um valor de 100 pontos, pois não houve casos registrados da doença.

A partir do cruzamento dos índices apresentados, a pontuação atual do Indicador de Controle de Vetores é: 100.

11.1.1.5 Indicador de Recursos Hídricos (I_{RH})

Seu objetivo é de medir a quantidade de água disponível para o uso humano, bem como seu risco de longo prazo.

Calculado pela média dos seguintes indicadores:

$$I_{RH} = (I_{QB} + I_{DM} + I_{FI})/3$$

a) Indicador de Qualidade de água bruta (IQB)

Este índice incorpora os seguintes índices: Índice de água para abastecimento público (IAP) e (ou) Índice de Preservação da Vida Aquática (IVA).

Tabela 11.13– Pontuação do Indicador Qualidade da Água Bruta (Poço Artesiano)

Critério	População
Poço sem contaminação e sem necessidade de Tratamento	100
Poço sem contaminação e com necessidade de tratamento de qualquer natureza	50
Poço com risco de contaminação	0

O município possui então qualidade de sua água bruta em: 75 pontos, devido a sua caracterização de Poço sem contaminação e com necessidade de tratamento de qualquer natureza, este que já vem acontecendo por isso esta pontuação especial.

b) Indicador de Disponibilidade dos Mananciais (I_{DM})

Medir a disponibilidade dos mananciais perante a demanda de abastecimento.

$$I_{DM} = (Disp/Dem)$$

(I_{DM})=Indicador de disponibilidade dos mananciais.

Disp:Disponibilidade, água em condições de tratabilidade para abastecimento

Dem: Demanda

Tabela 11.14– Pontuação do Indicador de Disponibilidade dos Mananciais

Índice (I_{DM})	Pontuação (I_{DM})
$IDM > 2,0$	100
$1,5 < IDM \leq 2,0$	50
$IDM < 1,5$	0

De acordo com a tabela acima o município recebe 50 pontos, pois seu índice foi de 1,70.

c) Indicador de Disponibilidade dos Mananciais (I_{FI})

Indicador desenvolvido por informações da Vigilância Sanitária das áreas com abastecimento de água alternativo, como fontes e poços.

NAA=Quantidade de amostras consideradas potáveis relativamente à colimetria e turbidez

NAR=Quantidade de amostras realizadas

Tabela 11.15– Pontuação do Indicador Fontes Isoladas

Faixas	Pontuação	Situação
$I_{FI} = 100\%$	100	Excelente
$I_{FI} = \text{entre } 95\% \text{ a } 99\%$	80	Ótima
$I_{FI} = \text{entre } 85\% \text{ a } 94\%$	60	Boa
$I_{FI} = \text{entre } 70\% \text{ a } 84\%$	40	Aceitável
$I_{FI} = \text{entre } 50\% \text{ a } 69\%$	20	Insatisfatória

Faixas	Pontuação	Situação
I_{FI} = entre >49%	0	Imprópria

Segundo a tabela acima, o município está com a classificação excelente em suas áreas de abastecimento alternativo recebendo 100 pontos, ou seja, com o índice em 100%.

A partir do cruzamento dos índices apresentados, a pontuação atual do Indicador de Recursos Hídricos é: 75.

11.1.1.6 Indicador de Socioeconômico (I_{SE})

Devido a indisponibilidade de dados que compõe o índice Socioeconômico (I_{SE}), foi adotado como índice o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) municipal, segundo PNUD 2000.

O índice de Desenvolvimento Humano leva em consideração os índices de Educação, longevidade e renda. Os índices de IDH variam, com isso é estabelecido a classificação para julgamento do índice, sendo o índice de 0 a 0,499 baixo, de 0,500 a 0,799 médio e de 0,800 a 1,0 alto.

O município obteve 0,743 de IDH, um índice considerado médio pela Organização das Nações Unidas(ONU).

O IDH como componente da salubridade ambiental representa 5% do valor global do ISA, sendo no caso do município equivalente 74,3 pontos, o que representa uma aproveitamento de 74,3% da parcela do índice socioeconômico integrante do ISA.

11.1.1.7 Análise dos indicadores

Indicador de Abastecimento de Água

Apesar a priori o ISA calcular o índice de cobertura de abastecimento para a área urbana, neste caso foi calculado para o município inteiro. A cobertura se mostra pouco satisfatória, visto que cerca de 22,35% da população é abastecida por água tratada.

O indicador de qualidade da água distribuída possui uma pontuação excelente, o que demonstra que frequência nas análises de água vem sido cumpridas em acordo com o que estipula a portaria n° 518/04.

De acordo com esse indicador percebe-se que podem ser feitos investimentos para ampliação do abastecimento, buscando universalizar o acesso a este serviço.

Indicador de Esgoto Sanitário

Segundo os dados repassados pela CASAN de Barra Bonita, nenhum domicílio é ligado a rede de esgoto, pois a mesma ainda não existe.

Desta forma nenhuma das economias do município possui algum tipo de coleta de esgoto, sendo a maioria dos domicílios possuíam em 2000 fossa séptica ou rudimentar.

O indicador de esgotamento sanitário foi de 0%, valor que não está de acordo com o desejável (85 %) considerado para este estudo. Desta forma, o indicador de esgoto sanitário mostra que este serviço de saneamento no município encontra-se em um nível inadequado.

Indicador de resíduos sólidos

Segundo o valor calculado para este indicador, os serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos se mostra insatisfatório. Vale ressaltar que o indicador foi calculado para os todos os domicílios. Segundo os dados do IBGE e PSF, 100% da população urbana é atendida por coleta de resíduos sólidos.

Indicador de controle de vetores

A Vigilância Epidemiológica do município informou que não houve casos de leptospirose nos últimos 5 anos.

Índice mostra-se satisfatório, demonstra algumas deficiências, como a necessidade de investimentos físicos na coleta e tratamento de esgoto e no sistema de drenagem, necessidade da realização de um trabalho maior e mais efetivo da vigilância epidemiológica nas áreas rurais, este que deve ser realizado de maneira contínua, visando impedir que a incidência de novos casos de doenças no município.

Da mesma forma, foram relatados poucos problemas com enchentes no município, assim o I_{CV} alcançou satisfatória pontuação, indicando que o município encontra-se em um nível em que não se faz necessário atentar em relação ao controle de vetores.

Indicador socioeconômico

Este indicador pôde ser calculado e pontuado através do IDH, pois informações exigidas para seguimento da metodologia do ISA não foram disponibilizadas.

Cabe ressaltar que o I_{SE} possui apenas 5 % de peso no valor final do ISA, e neste caso não entrará no cálculo do ISA.

Foi observado que a taxa de mortalidade infantil nos anos de 2003 e 2008 estava acima da média estadual, porém não foi possível identificar a causa deste aumento na taxa. A população do município e o número de nascidos-vivos são relativamente pequenos, desta forma um pequeno acréscimo no número de óbitos infantis aumenta consideravelmente a taxa de mortalidade infantil.

Na questão ligada a renda e a alfabetização, os dados sobre domicílios com renda inferior a 3 salários mínimos mostram que Barra Bonita está com este parâmetro entre os valores apresentados no Brasil e em Santa Catarina, a taxa de alfabetização, por outro lado, apresenta-se melhor que a média do Brasil.

11.1.1.8 Resultado final do ISA

Para o cálculo final do ISA do município de Barra Bonita fez-se uma adaptação da equação apresentada no Manual Básico do ISA.

O peso de cada indicador vai de 0 a 100 pontos e a equação abaixo mostra como é feito a junção dos resultados de cada indicador para obtenção do resultado de salubridade ambiental:

$$0,25I_{AB}+0,25I_{ES}+0,25I_{RS}+0,10I_{CV}+0,10I_{RH}+0,05I_{SE}$$

Onde:

I_{AB} = Indicador de Abastecimento de Água;

I_{ES} = Indicador de Esgotos Sanitários;

I_{RS} = Indicador de Resíduos Sólidos;

I_{CV} = Indicador de Controle de Vetores.

I_{RH} = Indicador de Recursos Hídricos;

I_{SE} = Indicador Socioeconômico.

Desta forma, o valor calculado para o ISA do município de Barra Bonita é:

ISA = 48,07 pontos

Para avaliação do ISA de Barra Bonita foram estabelecidas faixas de pontuação variando de 0 a 100, correspondentes à situação de salubridade ambiental do município, segundo adaptações da metodologia proposta por DIAS et al. (2003) de acordo com a realidade do município.

A partir das metas projetadas do PMSB, foi simulado o avanço do Indicador de Salubridade Ambiental ao longo do período de 20 anos de abrangência do Plano. Ressalta-se que o indicador socioeconômico foi mantido o mesmo durante todo o

período devido a falta de dados para simulação neste setor. Já o indicador de vetores foi simulado de acordo com a evolução de cada setor de saneamento, já que ele recebe influência direta dos demais setores analisados. A Tabela 9.1 apresenta as faixas de pontuação e sua respectiva simulação por período, verificando-se que o município pode atingir o índice de salubridade adequado antes do final do período.

Tabela 11.16– Situação de salubridade atual e projetada.

Situação de salubridade	Pontuação	Atual	2011-2013	2014-2019	2020-2025	2026-2030
Insalubre	0 - 25					
Baixa salubridade	26 - 50	48,07	56,09	57,89	80,54	89,54
Média salubridade	51 - 75	Média	Média	Média	Salubre	Salubre
Salubre	76 - 100					

Fonte: DIAS et al., 2003

Conclui-se então que, de acordo com a metodologia adotada, o valor final do Indicador de Salubridade Ambiental aplicado ao município de Barra Bonita mostra uma situação de Baixa salubridade. Este resultado está de acordo com os resultados obtidos pelos componentes do ISA, onde foram alcançados resultados adequados para os indicadores relacionados ao controle de vetores, resíduos sólidos, esgotamento sanitário. Foram detectadas carências em relação ao abastecimento de água, e principalmente no sistema de esgotamento sanitário, no qual os valores ficaram zerados motivados pela inexistência do mesmo.

VOLUME 4

**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA DIAGNÓSTICO DA
SITUAÇÃO DO SANEAMENTO E SEUS IMPACTOS NAS
CONDIÇÕES DE VIDA DA POPULAÇÃO**

12 AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

12 AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

As medidas de contingências e emergências se referem a ações a serem implementadas na mitigação de problemas derivados de ocorrências de eventos, extremos ou não, que prejudiquem de alguma forma o desenvolvimento dos serviços de saneamento.

Segundo o Castro (2002), desastre é o resultado de eventos adversos, sejam eles naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável. Os desastres promovem danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais.

Situação de Emergência resulta do reconhecimento, pelo poder público, de uma situação anormal, provocada por desastres, gerando danos superáveis pela comunidade afetada.

Estado de Calamidade Pública é semelhante à Situação de Emergência, implicando também o reconhecimento, pelo poder público, de uma situação anormal, provocada por desastres, porém causa sérios danos, muitas vezes insuperáveis, à comunidade afetada, inclusive à incolumidade ou à vida de seus integrantes.

Para Castro (2002), o plano de contingência, em situações de desastres, representa uma ferramenta fundamental para o trabalho de um jornalista. Porém, o comunicador deve ter acesso a esse documento antes do desastre acontecer. Por meio dele, será possível identificar quais as responsabilidades e ações das entidades envolvidas no gerenciamento de desastres.

A seguir será exemplificado o plano com as ações necessárias sobre os temas referentes ao PMSB do município de Barra Bonita.

12.1 PLANOS

O Plano de Contingência tem como base o cenário de risco no espaço observado que possui características de vulnerabilidade. A capacidade de ocorrência de um desastre depende da influência: se for negativa, aumenta os danos; se positiva, reduz os danos e melhora a recuperação.

Plano de Contingência é o documento que registra o planejamento elaborado a partir do estudo de um determinado cenário de risco de desastre. Os cenários de risco, ou seja, os espaços com probabilidade de ocorrer um evento adverso, a estimativa de sua magnitude e a avaliação dos prováveis danos e prejuízos são elaborados a partir da análise de risco.

As situações emergenciais a seguir tratarão da operação do sistema de abastecimento de água, da operação do sistema de esgotamento sanitário, do sistema de manejo e disposição final de resíduos sólidos e dos serviços de microdrenagem urbana.

12.1.1 PLANO E AÇÕES PARA ÁGUA.

O sistema de abastecimento de água do município de Barra Bonita, está em boas condições, A captação realizada no poço profundo conta com um sistema de tratamento simplificado com casa de química, eficiente e constantemente monitorado, que poderia ser mais difundido pela região. Não foi fornecida a licença de operação da ETA nem o manual de operação da mesma.

O município de Barra Bonita deve trabalhar no conceito de racionalização, prevendo a economia dos recursos hídricos disponíveis, o que poderá garantir a uniformidade no abastecimento de água no município em situações acidentadas e /ou de estiagem prolongada.

12.1.1.1 Racionalização para Grandes Consumidores

Racionalização é o conjunto de procedimentos a ser adotado pelo poder público ou por iniciativa privada, o qual visa reduzir ou eliminar as perdas e os desperdícios no uso dos recursos hídricos, melhorando assim a eficiência das captações, a condução e o tratamento de águas brutas, bem como também na rede de distribuição e no consumo de água tratada.

Esse programa tem por objetivo geral promover uso racional da água de abastecimento público nas cidades brasileiras, em benefício da saúde pública, do saneamento ambiental e da eficiência dos serviços, propiciando a melhor produtividade dos ativos existentes e a postergação de parte dos investimentos para a ampliação dos sistemas.

O material apresentado a seguir tem como base o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água – PNCDA, elaborado pela Secretaria de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades.

O PNCDA tem por objetivos específicos definir e implementar um conjunto de ações e instrumentos tecnológicos, normativos, econômicos e institucionais, concorrentes para uma efetiva economia dos volumes de água demandados para consumo nas áreas urbanas.

12.1.1.2 Campanhas Educativas

A campanha educativa é uma forma de comunicação destinada a usuários específicos, ou seja, é feita através de palestras dirigidas aos funcionários de cozinhas, de lanchonetes e restaurantes, de laboratórios, de limpeza e de manutenção de sistemas prediais, informando-os dos procedimentos corretos para a realização de suas atividades sem gerar desperdício de água tratada.

Estes trabalhos devem ser desenvolvidos por profissionais especialistas de cada uma das áreas. Apresentam-se algumas sugestões de atividades que podem ser desenvolvidas nesta campanha:

- Curso de pesquisa de vazamento, ministrado pelas concessionárias ou outras entidades;
- Palestras de procedimentos para higienização de utensílios de cozinha e preparação de alimentos;
- Palestras que abordem procedimentos de limpeza geral, limpeza de reservatórios e irrigação de jardins.

12.1.1.3 Manutenção do Sistema de Grandes Consumidores.

Considera-se a manutenção do sistema de fundamental importância para a redução do consumo de água. Além disso, ela tende a deixar o sistema o mais próximo das suas condições plenas de desempenho.

Os resultados desta ação vão mostrar como o sistema pode funcionar satisfatoriamente e com economia. Para facilitar o processo de manutenção propõe-se que o mesmo seja realizado em duas etapas.

- A primeira etapa deve ser realizada no sistema hidráulico externo alimentador predial, reservatórios e sistema de irrigação de jardim.
- Em seguida, após um período para a avaliação do efeito da ação, iniciar os trabalhos no sistema hidráulico interno - pontos de utilização.

A detecção do vazamento realizada no período do levantamento do sistema ajudará nesta etapa, para a localização destes, utilizam-se métodos especiais tais como: correlação de ruídos, geofonia eletrônica e haste de escuta. Pode-se também utilizar o método convencional de quebrar o piso até localizar o trecho danificado e fazer a correção necessária.

12.1.1.4 Substituição de Componentes Convencionais por Eficientes.

O objetivo desta ação é reduzir o consumo de água independentemente da vontade do usuário. É importante esta ser implementada quando o sistema estiver completamente estável, ou seja, sem nenhum vazamento.

A especificação dos componentes eficientes que irão substituir ou dos dispositivos em torneiras e chuveiros que irão ajudar na redução do consumo de água deve ser realizada com base em observações das atividades relacionadas ao uso da água pelos usuários, da avaliação técnica - econômica para a instalação do componente no local definido, e, ainda, da pressão disponível no ponto de utilização. Assim, são propostas a seguir algumas diretrizes para a especificação dos componentes.

Mictórios

Os mictórios, individuais ou coletivos, são componentes que apresentam grande contribuição para o desperdício de água, porque na maioria dos edifícios ficam abertos 24 h/dia. Isto ocorre porque os usuários não utilizam o registro de abertura e fechamento da água antes e após o uso do mictório.

Assim, para reduzir o consumo de água nestes aparelhos, propõe-se a especificação de mictórios com descarga hidromecânica ou eletrônica.

O mictório com descarga eletrônica é, sem dúvida, a melhor opção, pois a descarga é acionada sem a necessidade da ação do usuário e, portanto melhor também sob o ponto de vista de higiene.

No caso de mictórios coletivos, o desperdício de água pode ser maior ainda do que nos individuais. Pode ser empregada, então, válvula de apertar, a ser acionada pelo funcionário da limpeza do sanitário.

Bacia Sanitária

As opções de intervenção em bacia sanitária são:

- Bacia sanitária com válvula de descarga externa e volume de descarga com 6 litros para substituir as válvulas de descarga convencionais;
- Bacia sanitária com caixa acoplada e volume de descarga de 6 litros para substituir as convencionais.

- Bacia sanitária com válvula de descarga para diferentes acionamentos para líquidos e sólidos. Cada uma despeja um diferente volume de água na bacia sanitária.

Torneiras

Todas as torneiras podem receber algum tipo de intervenção, dentre as quais se destacam:

- Instalação de arejador convencional ou tipo chuveirinho;
- Instalação de registro regulador de vazão;
- Instalação de esguicho - revólver em mangueira para a irrigação de jardim, lavagem de pisos e de veículos;
- Substituição da torneira convencional por torneira hidromecânica ou eletrônica.

Em cozinhas, a instalação de arejador atua de duas formas: melhora o desempenho da atividade sem respingar água no usuário e reduz a vazão e, portanto, o consumo de água.

As torneiras de sanitários de funcionários e públicos podem ser substituídas por torneiras hidromecânicas ou eletrônicas. Consideramos as torneiras hidromecânicas de bom desempenho.

Após a instalação dos componentes de alto desempenho, de cujo grupo fazem parte as torneiras, observa-se que o impacto na redução do consumo de água não será imediato, pois há a necessidade de adaptação do usuário.

12.1.1.5 Reaproveitamento da Água

Em todos os casos de reaproveitamento da água deve-se verificar a sua qualidade e realizar a análise de viabilidade técnico-econômica para tal ação no sistema.

Sistema de vapor com caldeira

Das perdas de água da caldeira a vapor somente a água de condensado é objeto de reaproveitamento, no entanto, deve-se considerar a verificação da qualidade da água através de detector de condensado contaminado.

Conforme PLOESER *et al.* (1992), a água de condensado de equipamentos tais como autoclaves hospitalares é potencialmente contaminada e, portanto, não deve ser reaproveitada.

Caso seja constatada a qualidade adequada da água, a sua reutilização implica em economia de água, economia de energia e, ainda, economia de tratamento químico da água. Este tratamento é realizado antes de alimentar a caldeira e tem por finalidade evitar incrustação de sais minerais no interior do sistema.

Equipamentos sanitários.

Com relação ao reaproveitamento da água utilizada em equipamento sanitário, tem-se, por exemplo, a bacia sanitária com lavatório apoiado na caixa de descarga. Nesse equipamento a água utilizada para lavar as mãos é depositada na caixa de descarga da bacia sanitária e reaproveitada nas descargas. Existe a opção de reaproveitamento de água utilizada na lavagem de mãos em mictórios. Tal prática gera uma economia significativa sobre o consumo de água dos equipamentos sanitários.

12.1.1.6 Uso Racional

Utilizar a água de forma mais racional não é somente uma questão de sobrevivência das empresas, mas de toda a humanidade. A preservação do meio ambiente é um imperativo global que não pode e não deve ser ignorado. A sociedade através de ONGs, da mídia, governo, investidores e outras partes interessadas vêm exigindo cada vez mais das empresas do setor público e privado

uma postura séria diante do problema. É por isso que é necessário adotar uma política de incentivo ao uso racional da água, envolvendo ações tecnológicas e mudanças culturais para a conscientização da população e empresas quanto ao desperdício de água.

A SABESP afirma que isto também traz benefícios para o negócio, pois permite postergar investimentos em novas captações e tratamento. Por meio do uso racional, o consumo de água de uma empresa pode ser reduzido de forma significativa, de uma maneira inteligente e ambientalmente correta. As soluções para diminuir o consumo de água são compostas de diversas ferramentas, como diagnóstico da situação, detecção e reparo de vazamentos, substituição de equipamentos convencionais por economizadores de água, estudos para reaproveitamento da água, palestras educativas e demais já abordadas amplamente neste Plano de Saneamento.

Em geral, o retorno do investimento para adoção do programa é rápido, em alguns casos, imediato.

12.1.1.7 Racionamento.

Por definição, racionamento de água corresponde à limitação do consumo dos recursos hídricos, de forma a garantir a distribuição racional para todos os usuários, em consequência de uma situação hidrológica crítica, nomeadamente as secas e estiagens prolongadas.

O racionamento tem como fundamento administrar os volumes disponíveis nos mananciais de captação, de forma a garantir o seu alcance até o próximo período de chuvas, maximizando o aproveitamento das captações a fio d'água, garantindo assim à população, uma oferta de água, que permita suprir suas necessidades básicas sem permitir o consumo supérfluo.

A população de Barra Bonita tem o seu abastecimento de água fundamentado basicamente na exploração de manancial de subterrâneo.

A princípio, conforme informações fornecidas pelos técnicos da CASAN e pela disponibilidade hídrica do poço, que fornece água para tratamento nos sistemas de abastecimento de Barra Bonita não sofre com escassez de água, de forma a apresentar riscos a garantia de abastecimento.

Em caso da necessidade de racionamento de água tratada no município de Barra Bonita, sugere-se a divulgação da medida nos veículos de comunicação com o objetivo de informar a população e atingir o maior número de pessoas possível sobre a medida emergencial que está sendo adotada. Este comunicado deve salientar para a população sobre a importância do uso racional da água e de se evitar desperdícios, para contribuir com o término do racionamento de água.

Caso o racionamento seja localizado, ou seja, dado por problema no tratamento ou abastecimento no sistema administrado pelo CASAN ou Associação de Bairro, sugere-se o transporte de água tratada proveniente de outra estação de tratamento de água, instalada em municípios próximos de concessão da CASAN, ou açudes de propriedades da prefeitura ou particulares, por meio de caminhões pipa, até os reservatórios abastecidos pela estação de tratamento de água, que eventualmente se encontra impossibilitada de estar funcionando em condições normais de operação.

A frequência das viagens e o volume transportado deverão ser baseados no consumo diário da localidade a ser abastecida. O gerenciamento e a escolha da estação de tratamento que auxiliará na deficiência de água sofrida pela ETA em questão, devem considerar a necessidade de água a ser transportada para outra localidade, a capacidade de produção das estações de tratamento de água e a proximidade entre elas, a fim de realizar uma operação viável economicamente e tecnicamente.

A ETA de Barra Bonita, com seu contingente de captação no poço atende a necessidade de água da estação, em caso de necessidade de racionamento de água aos consumidores de sua área de abrangência, não poderá fazer rodízio no abastecimento de seu único reservatório externo, pois a rede atualmente não permite essa opção.

O cálculo do número de horas em que deverá ser aplicado o racionamento deverá partir da vazão atual de água bruta disponível para tratamento e da média da vazão de água tratada fornecida. A partir dessa diferença pode-se chegar ao tempo necessário de racionamento de água.

Exemplo:

Supondo uma ETA que opera em tempo integral, possui uma vazão média de 1,5 l/s de água tratada e atualmente opera com uma vazão de 1,0 l/s, tem-se que:

Estarão em falta e deverão ser racionados $1,5 - 1 = 0,5 \text{ l/s} = 43,2 \text{ m}^3/\text{d}$;

Se para tratar $1,5 \text{ l/s} = 129,6 \text{ m}^3/\text{d}$ são necessários 24 horas, tendo em vista que somente será possível fazer o tratamento de $1 \text{ l/s} = 86,4 \text{ m}^3/\text{d}$, o racionamento será de aproximadamente 8 horas por dia, intercalados conforme o consumo dos habitantes e a capacidade do reservatório.

Supondo que o sistema possua um reservatório de 100 m^3 , será necessária 1 hora e 10 minutos para encher, considerando essa vazão racionada. Tendo a produção normal média da ETA, que é de $129,6 \text{ m}^3/\text{d}$ suficientes para 700 habitantes, tem-se que o consumo médio é de 183 l/hab.d (repassando ao consumidor as perdas dos sistemas e demais (aproximadamente 22%).

Tendo em vista que, supostamente, a capacidade de produção da ETA nesta época de seca é de $86,4 \text{ m}^3/\text{d}$ e que normalmente são necessários em média $129,6 \text{ m}^3/\text{d}$ para abastecer os consumidores, o racionamento irá ocorrer por 8 horas, aproximadamente.

Este período poderá ser distribuído ao longo do dia para reduzir os prejuízos e desconfortos da falta de água. Dependendo do tempo necessário para o racionamento, poderá distribuir tal período ao longo das 24 horas. Uma maior parte do tempo poderá ser definida para a parte da noite e o restante em mais 1 ou 2 turnos ao longo do dia.

Para o município de Barra Bonita o racionamento será feito apenas em caso de quebra na estrutura da bomba de captação no poço.

12.1.1.8 Aumento de Demanda Temporária.

O aumento de demanda temporária refere-se ao aumento de disponibilidade de água em um período de tempo determinado, que pode ocorrer em função do aumento do consumo no verão por exemplo. Este aumento de consumo, aliado a uma possibilidade de escassez hídrica, contaminação, ou defeito nos equipamentos, pode levar o sistema ao limite e provocar uma situação de emergência.

Caso estas situações venham a ocorrer, deve se buscar outras formas de atender a demanda como.

- Ampliação horário diário de produção.
- Aumento emergencial da reservação com reservatórios de fibra.
- Busca de fontes alternativas como poços, acudes ou nascentes que visam ampliar a produção, mesmo que seja necessário transporte com caminhão pipa.
- Abastecimento com caminhão pipa com água oriunda de outros municípios.

12.1.1.9 Plano de Contingência para Escassez de Água

Este plano apresenta diretrizes para o controle e gerenciamento do fornecimento e da demanda de água em caso de problemas no abastecimento de água. Neste documento o termo “escassez de água” refere-se à limitação do abastecimento de água resultante de fenômeno natural como a seca ou problemas de distribuição e uso da água. Assim, “escassez de água” significa que o Sistema de Abastecimento de Água de Barra Bonita não terá a quantidade normal de água para abastecer os consumidores.

Os estágios apresentados no plano serão implementados dependendo da magnitude da situação de escassez de água.

O objetivo geral deste plano de contingência é identificar e estabelecer responsabilidades de gerenciamento e medidas a serem tomadas em casos de escassez de água de forma a assegurar proteção da saúde, segurança e bem-estar

público; garantia de usos essenciais de água; compartilhamento equitativo de fontes disponíveis; e conservação dos recursos hídricos.

O plano apresenta quatro estágios de ação baseados conforme a situação se agrave progressivamente. Estas ações são apropriadas para situação de seca ou outro fator de longo período. É responsabilidade do Prefeito de Barra Bonita ativar oficialmente o Plano de Contingência para Escassez de Água, caso necessário. Os quatro estágios incluem ações de comunicação, operação do sistema, gerenciamento da distribuição e consumo de água.

12.1.1.9.1 Estágio de advertência

As condições do tempo e outros fatores podem trazer informações a respeito da disponibilidade de água e uma potencial escassez de água. A CASAN e a Prefeitura Municipal de Barra Bonita devem ativar o “estágio de advertência” se as condições de abastecimento e as previsões a respeito apontam significativamente para possíveis carências no abastecimento ao longo do ano.

Objetivos:

- Preparar a cidade, as entidades relacionadas e usuários do sistema de abastecimento de água municipal para possível escassez de água,
- Tomar medidas no gerenciamento do abastecimento para prevenir e minimizar a necessidade de ações mais rigorosas.

Ações de comunicação:

- Usar a mídia local (Tv, rádios e websites da Prefeitura e da CASAN) para informação sobre os sistemas de água, particularmente sobre relações entre o tempo e a disponibilidade e demanda de água;
- Disponibilizar informações periódicas sobre disponibilidade e consumo de água no website da CASAN e da Prefeitura de Barra Bonita;
- Comunicar grandes consumidores sobre a situação e disponibilizar informações a respeito;

12 - AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

- Contatar municípios vizinhos, Concessão da CASAN, agências públicas e outros distribuidores de água para comunicar e pedir cooperação;
- Preparar e distribuir material para informação da população sobre o Plano de Contingência para Escassez de Água e apresentando dicas de uso racional da água.

Ações operacionais:

- Aumentar a coleta de dados e monitoramento das previsões do tempo;
- Maior comunicação com órgãos que monitoram tempo e vazão dos rios, como por exemplo EPAGRI e ANA;
- Identificar e implementar técnicas de gerenciamento do abastecimento que otimizem os recursos existentes;
- Iniciar planejamento e preparação para ações do Estágio de Cooperação, incluindo avaliação da alocação dos funcionários, necessidade de treinamento e estratégias de comunicação.

12.1.1.9.2 Estágio de cooperação

Este estágio será implementado quando um ou ambos os fatores ocorrerem: as condições de abastecimento não melhoraram ou pioraram; consumo de água deve ser reduzido devido à disponibilidade de água.

Objetivos:

- Tomar medidas no gerenciamento do abastecimento para estender a disponibilidade de água para abastecimento;
- Manter ou reduzir a demanda de água para níveis de consumo estabelecidos, através de ações voluntárias dos consumidores;
- Prevenir ou minimizar a necessidade de medidas mais rigorosas num momento posterior;
- Minimizar os impactos na rotina de vida e trabalho dos consumidores ao deparar-se com metas de consumo racional;
- Manter a qualidade da água distribuída durante a escassez.

Ações de comunicação:

- Entrar em contato regularmente com grandes consumidores e grupos que podem sofrer maiores impactos devido à escassez de água;
- Continuar comunicação com municípios vizinhos, agências públicas e outros distribuidores de água para mantê-los informados e pedir cooperação;
- Identificar e comunicar medidas a serem tomadas nos órgãos públicos para alcançar as metas voluntárias de redução de consumo;
- Desenvolver mensagens e materiais informativos para a população, iniciando campanha de acordo com a severidade do problema, divulgando as metas de redução de consumo e formas de reduzi-lo;
- Disponibilizar no website da CASAN e Prefeitura as condições de abastecimento de água. Assegurar que as informações sejam úteis para todos os interessados: população, mídia e consumidores chave;
- Divulgar web sites onde os consumidores possam obter informações sobre conservação e consumo racional da água;
- Contatar grandes consumidores para pedir redução percentual no consumo.

Ações operacionais:

- Continuar ações listadas no Estágio de Advertência;
- Intensificar o monitoramento da quali-quantitativo da água;
- Avaliar implicações no rendimento e possíveis soluções, incluindo mudanças nas prioridades do rendimento atual e das despesas.
- Ações no gerenciamento da distribuição e do consumo:

Estas medidas serão tomadas baseando-se nas metas de redução de consumo. As ações com asterisco (*) serão consideradas no início do plano se for necessário uma redução de mais de 10% no consumo, ou num momento posterior se as medidas voluntárias não alcançarem as metas de redução.

Ações na distribuição de água:

- Eliminar usos de água que não sejam essenciais para manter a qualidade da água na operação dos sistemas, como descargas de unidades e limpeza completa de reservatórios;

- Requisitar uso de fontes alternativas de água pelo órgão distribuidor (CASAN), caso exista disponibilidade para tal, buscando aumentar a disponibilidade de água para distribuição*;
- Monitorar os níveis e vazões dos rios e córregos que influem no abastecimento de água.

Ações no consumo de água:

- Restringir o uso de hidrantes para situações onde este seja essencial;
- Requisitar que órgãos públicos não lavem veículos da frota;
- Consumidores devem tomar medidas de redução de consumo de água;
- Avaliar possibilidade de aceleração ou expansão de programas de conservação de longo prazo, implementando quando possível e apropriado.

12.1.1.9.3 Estágio severo

O Estágio Severo será implementado se as condições de abastecimento não melhorarem ou o consumo precisa ser ainda mais reduzido em função de uma intensa escassez.

Objetivos:

- Atingir metas de redução de consumo restringindo certos usos da água;
- Assegurar abastecimento de água suficiente para proteção da saúde e segurança pública, e balancear o uso da água para garantir vazão suficiente nos corpos d'água de forma a proteger fauna aquática e flora;
- Minimizar os impactos na rotina de vida e trabalho dos consumidores ao deparar-se com metas de consumo racional;
- Manter os padrões de qualidade da água distribuída durante a escassez;
- Promover a igualdade entre os consumidores estabelecendo restrições que atinjam a todos eles.

Ações de comunicação:

- Informar a população sobre a natureza e a finalidade das restrições impostas através de uma conferência e meios de comunicação. Identificar mecanismos

de imposição, acréscimos nas tarifas (se a Prefeitura e a CASAN determinarem que um acréscimo seja necessário em tal estágio), metas de consumo, projeções do período em que as restrições serão aplicadas, motivos para impor restrições, e possíveis consequências se as metas não forem atingidas;

- Identificar claramente qualquer isenção das restrições;
- Continuar, atualizar e intensificar ações de comunicação dos Estágios de Advertência e de Cooperação;
- Preparar planos para iniciar o quarto estágio (Estágio Crítico).

Ações operacionais:

- Continuar ações apropriadas dos estágios anteriores;
- Monitorar intensamente a qualidade da água conforme a necessidade para assegurar que as estratégias de gerenciamento da distribuição e consumo não resultem em abastecimento de água fora dos padrões de qualidade;
- Disponibilizar água de reuso (de operações do sistema, por exemplo) em caminhões tanque para limpeza de ruas, construção civil, irrigação, controle de poeira e outros, se possível.

Ações na distribuição de água:

- Em caso de necessidade, e se houver fontes alternativas de água, iniciar captação;
- Continuar intensivamente as ações de gerenciamento do abastecimento.

Ações no consumo de água:

- Finalizar e implementar procedimentos para isenções das restrições;
- Considerar possível implementação de acréscimo nas tarifas para acelerar cumprimento das restrições pelos consumidores;
- Criar legislação municipal sobre restrições e acréscimos nas tarifas, se os acréscimos forem implementados;
- Intensificar divulgação de medidas de redução de consumo a serem tomadas pelos consumidores;

- Se as condições de abastecimento continuam piorando e irrigações continuam ocorrendo, deve-se restringir a irrigação de gramados e jardins;
- Se medidas menos restritivas não atingem os resultados esperados, proibir qualquer tipo de irrigação durante as horas mais quentes do dia, por exemplo, entre 9:00 e 19:00 horas;
- Certas restrições podem ser implementadas de acordo com a severidade da situação:
 - Proibir o uso de água tratada em fontes artificiais, como chafariz;
 - Proibir a lavação de carros, exceto em estabelecimentos comerciais de lavação de carro que façam reuso de água;
 - Proibir a lavação de calçadas e ruas, exceto se necessário para garantir segurança e saúde pública, evitando a proliferação de vetores.

Estágio crítico

As economias de água necessárias para assegurar segurança e saúde pública durante a escassez não estão sendo suficientes ou as condições estão piorando. Assim, torna-se necessário tomar medidas mais rígidas.

Neste estágio, é reconhecido que existe uma situação crítica e que, sem ações fortes de restrição, é eminente uma escassez de água que comprometa a segurança e saúde pública da população de Barra Bonita.

Objetivos:

- Esforçar-se para alcançar metas de uso de água estabelecidas para este estágio, reconhecendo que vida e trabalho dos consumidores podem ser significativamente impactados para que se consiga atingir a economia necessária de água.

Ações de comunicação:

- Continuar e intensificar todas as ações anteriores;
- Definir o problema para a população como uma emergência e iniciar procedimentos para declarar situação de emergência no município;

- Informar consumidores sobre os acréscimos nas tarifas e como isso irá afetá-los;
- Requisitar assistência da polícia e bombeiros para reforçar a proibição do desperdício de água;
- Informar os consumidores de que podem ocorrer problemas na qualidade da água devido à redução do consumo no sistema;
- Informar consumidores sobre a possibilidade de redução na pressão da água e outros problemas que podem ocorrer devido à situação de emergência do abastecimento de água;
- Definir e comunicar isenções para instituições médicas e outras situações de saúde pública.

Ações operacionais:

- Continuar as ações listadas nos estágios anteriores;
- Reforçar as ações de monitoramento da qualidade da água distribuída;
- Ações no gerenciamento da distribuição e do consumo;
- Buscar apoio institucional estadual e, por ventura, federal.
- Ações na distribuição de água:
- Continuar as ações listadas nos estágios anteriores.

Ações no consumo de água:

- Implementar acréscimos nas tarifas para acelerar a cooperação dos consumidores com as restrições;
- Proibir irrigação de qualquer gramado e campo de esportes, sem exceção.

Plano para restrições emergenciais de água em situações diversas, excetuando-se situações de seca.

Apesar de muitas das medidas usadas poderem ser similares às usadas em situações progressivas, de escassez relacionada ao tempo, outras situações emergenciais são únicas pela falta de tempo para se preparar a urgência de reduções imediatas, potencialmente em grande escala. Cada cenário é diferente,

mas muitos podem requerer ações de restrição dos consumidores. Diferente das secas, algumas emergências podem ser localizadas, sendo necessárias reduções no consumo somente em uma área limitada.

Desta forma, este plano apresenta algumas situações de emergência juntamente com uma breve discussão a respeito, servindo de referência para futuros acontecimentos,.

Rompimento de uma adutora:

O impacto nos consumidores dependeria do local do rompimento, o tamanho do dano, o tempo necessário para reparar, a estação e condições do tempo, e da dificuldade em abastecer de forma alternativa os consumidores da área afetada.

Pausa temporária no funcionamento de uma estação de tratamento de água:

Assim como no rompimento de uma adutora, o impacto nos consumidores dependeria do tempo necessário para a estação voltar a funcionar, a época do ano (maior ou menos consumo de água), e a disponibilidade de formas alternativas de abastecimento.

Gerenciamento da distribuição e consumo de água:

Não há uma estratégia específica que atenda às necessidades de todos os cenários possíveis de emergência de escassez ou rompimento do abastecimento de água. Estratégias para lidar com essas situações são geralmente baseadas em experiências ocorridas no passado. As emergências aqui citadas necessitam, inicialmente, de respostas rápidas e imediatas. Uma vez avaliado o tempo necessário para restaurar o sistema, a estratégia de resposta imediata pode mudar se o processo de reparo parecer mais longo que o esperado.

As estratégias para a maioria das emergências podem concentrar-se nas medidas de impacto mais imediato na distribuição e consumo de água. Todas as fontes alternativas de água disponíveis e necessárias seriam ativadas durante a emergência.

12.1.1.10 Mecanismos e Regras.

Regras de Atendimento e Funcionamento Operacional.

Em caso de racionamento de água, deve-se montar uma escala eficiente dos operadores para que se torne possível fechar os registros dos sistemas nos períodos pré-determinados.

Deverão ser definidas e divulgadas para toda a população as regras de atendimento a serem adotadas em situação de racionamento de água, bem como os locais e os horários em que será afetada a distribuição de água.

Os postos de saúde, creches, escolas, corpos de bombeiro, têm preferência no recebimento de água tratada, em situação de racionamento.

Deve-se proibir, sob risco de penalização, o desperdício de água em situações dispensáveis como, por exemplo, na lavagem de carros, na irrigação de jardim, na lavagem de calçada com água, na utilização em piscinas, entre outros.

Mecanismos Tarifários de Contingência

Conforme a Política Nacional de Saneamento Básico, Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, o Capítulo VII que trata dos Aspectos Técnicos define no Art. 46 que: *Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.*

Dessa forma, o prestador de serviço, a CASAN, teria autonomia para estabelecer mecanismos tarifários de contingência de forma que não prejudique seu equilíbrio financeiro desestabilizado pelos custos adicionais que poderão surgir. Caso comprovada a necessidade deste estabelecimento, deve-se buscar fontes de tarifação associados à fonte geradora de custos. Porém, o ente regulador, no caso a

agência ao qual o município é filiado é que definirá, em conjunto com o município, os procedimentos a serem adotados.

12.1.2 PLANO E AÇÕES PARA DRENAGEM.

Vários são os fatores que contribuem para a ocorrência dos desastres causados pelas enchentes e inundações. Dentre eles pode-se destacar os naturais, ocasionados pela climatologia e hidrografia da região e os humanos, fruto do processo de ocupação não planejada das cidades. A ocorrência de enchentes e inundações está intimamente ligado à densidade populacional de uma determinada região vulnerável.

Na zona urbana, em consequência da maior ocupação, os riscos se traduzem com maior intensidade, atingindo uma parcela significativa da população total do município. É de conhecimento da população e também do poder público as áreas sujeitas às inundações, bem como os riscos associados a este tipo de desastre. Contudo, uma vez que essas áreas críticas já estão ocupadas pouco pode ser feito em curto prazo.

O processo desordenado de ocupação do solo sem o adequado planejamento eleva o risco de inundação e de enchentes. Em um primeiro momento isso não aparece, porém com aumento da impermeabilização durante a existência do município esse processo acaba ocorrendo.

Apesar de atualmente não existirem áreas com alagamento no município de Barra Bonita, existe uma falta de padronização e dimensionamento das drenagens o que pode originar problemas no futuro, mesmo assim o município deve estar preparado para atender imediatamente a população atingida por qualquer tipo de desastre, reduzindo perdas materiais e humanas. Por este motivo é extremamente importante que o município crie a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil – COMDEC.

O objetivo principal é mobilizar e integrar o Sistema de Defesa Civil por meio dos diversos Órgãos Setoriais na esfera Municipal e em parceria com a Defesa Civil

do Estado, para as ações de resposta às inundações e vendavais minimizando danos e prejuízos por parte da população afetada no espaço territorial do município de Barra Bonita, compreendendo as Zonas Urbana e Rural.

12.1.2.1 Inundações.

As inundações acontecem devido a um aumento significativo do nível de água de um curso ou corpo de água ou ainda uma região costeira, e constituem um dos perigos naturais mais comuns que podem afetar as pessoas, a infraestrutura de um determinado local e o meio ambiente. Elas podem ocorrer de várias maneiras e em diferentes ambientes, sendo mais frequentes as inundações provocadas pelos rios.

Origens das Inundações

As inundações podem ocorrer por vários fatores. Um deles refere-se às chuvas frequentes (estacionais, isto é, com períodos definidos) ou incessantes (de alta intensidade, isto é, que se precipitam em grande quantidade e em muito pouco tempo), sendo que a capacidade de retenção do solo e do leito dos rios é excedida, o que provoca transbordamentos e inundações que formam as chamadas planícies de inundação. Estas surgem, em geral, em terrenos próximos a corpos de água.

As inundações também podem originar-se por diversos fenômenos atmosféricos (temporais, frentes frias e furacões) provocando tormentas ou chuvas de curta duração, mas muito intensas e contínuas.

As barragens, tanto naturais como artificiais, podem apresentar falhas ou fugas (rupturas) que causam inundações e avalanches. Cabe lembrar que as barragens naturais podem falhar por uma má formação ou por um sismo de grande intensidade.

Tipos de Inundações

As inundações podem ser divididas de acordo com a sua velocidade evolutiva. As inundações de evolução lenta são resultado de um aumento de volume dos corpos de água até a abundância de precipitações durante um longo período (dias ou semanas) e que provocam a locomoção dos habitantes; já as inundações de evolução rápida ou súbita são causadas por um rápido aumento do volume dos corpos de água devido aos fenômenos naturais como marés altas e tormentas, que provocam mortes, ferimentos e destruição violenta de bens. Além disso, as inundações podem ser classificadas de acordo com o regime de leitos nas seguintes categorias:

a) Inundação do tipo torrencial: resulta de um aumento do volume de água em rios ou lagos. É causada por chuvas intensas, ciclones e tormentas, marés altas, maremotos, ventos fortes ou falhas na infraestrutura dos corpos de água, como o rompimento dos muros de contenção de uma represa ou a insuficiência dos diques de um rio para conter sua vazão. Por exemplo, se a área de uma bacia onde é armazenada a água é muito pequena e tem fortes declives, o nível de água aumenta de maneira repentina e a bacia transborda com o aumento dos limites de vazão causado pelas chuvas intensas.

b) Encharcamento: fenômeno que acontece devido à saturação do solo, podendo durar poucas horas ou até vários dias. Ocorre geralmente nas regiões planas e suavemente onduladas.

Consequências

As consequências diretas das inundações são:

- Arrasto de material sólido;
- Amplas regiões cobertas de água
- Erosão acentuada;
- Aumento de micro-organismos patógenos;
- Interrupção das vias de comunicação;
- Destruição de casas;

- Perda de vidas;
- Destruição de colheitas;
- Acúmulo de lodo, areia e lama.
- Além disso, existem outras consequências associadas, tais como:
- Doenças transmissíveis;
- Insuficiência de alimentos;
- Problemas de eliminação de dejetos e materiais fecais;
- Contaminação de depósitos de água potável.

12.1.2.2 Plano de Contingência de drenagem

Para a realização do plano de contingencia é importante que o município trate de realizar programas os quais são sugeridos abaixo.

- Programa alternativo de transporte, circulação e acessos;
- Programa de salvamento e de assistência à população atingida por inundações ou escorregamentos;
- Programa de desinterdição e limpeza de áreas afetadas;
- Programa de controle sanitário e epidemiológico nas áreas afetadas;
- Programa de comunicação preventiva e de orientação.

12.1.3 PLANO E AÇÕES PARA RESÍDUOS.

O PGRS deve especificar medidas alternativas para o controle e minimização de danos causados ao meio ambiente e ao patrimônio quando da ocorrência de situações anormais envolvendo quaisquer das etapas do gerenciamento do resíduo.

No plano de contingência deverão constar: a forma de acionamento (telefone, e-mail, "pager", etc.), os recursos humanos e materiais envolvidos para o controle dos riscos, bem como a definição das competências, responsabilidades e

obrigações das equipes de trabalho, e as providências a serem adotadas em caso de acidente ou emergência.

O plano de continência deverá descrever as situações possíveis de anormalidade e indicar os procedimentos e medidas de controle para o acondicionamento, tratamento e disposição final dos resíduos nas situações emergenciais.

O plano de contingencia deve ser estabelecido de forma a atender as principais ocorrências a serem originadas na prestação dos serviços, sendo que para um melhor controle o mesmo é separado nas seguintes fases do manejo de resíduos.

- Acondicionamento urbano eu ou transbordo.
- Coleta e transporte.
- Destinação final (quando o aterro fica no município).
- Resíduos hospitalares.

12.1.3.1 Acondicionamento urbano e ou transbordo.

Criar mecanismos de forma a solucionar os problemas decorrentes do acondicionamento urbano nas lixeiras e depósitos provisórios de forma a não ocasionar problemas urbanos, seja no entupimento de drenagens, assoreamento de córregos, contaminação ambiental dentre outros.

12.1.3.2 Coleta e transporte.

A coleta no município de Barra Bonita são em rotas de curta distancia uma vez que a área urbana é de pequeno porte, somente o deslocamento entre a sede da coletora que fica em Maravilha e o município é um pouco longa, todas as situações de emergência ocorridas nestes trajetos são informadas para a gerência, para que a mesma tome as devidas providencias. A empresa possui veiculo especial

para manutenção, também realiza a troca do caminhão, em casos destas ocorrências impedirem a continuidade dos trabalhos.

A coleta utiliza veículos os quais necessitam de manutenção, desta forma sempre é possível que um equipamento apresente defeitos e ocasionem interrupção dos serviços, abaixo é exemplificada estas situações e quais os procedimentos corretivos.

- Troca de pneu; Sempre que um pneu é furado, o motorista informa a gerência sobre o ocorrido, caso a rota estabelecida tenha uma grande quantidade de lixo, o responsável pela manutenção segue para o local com outro veículo para que o motorista continue a sua rota, sendo a rota de pequeno vulto a troca de pneu é realizada pelo veículo de apoio no local.
- Quebra de veículo; na situação de quebra do veículo o motorista informa a gerência, o veículo é substituído por outro para que não atrase a rota, e o responsável pela manutenção toma as providências para o conserto do veículo.
- Roubo; Nesta situação a polícia deve ser informada pelo roubo do veículo, e também, a gerência, não há risco de roubo de carga.
- Acidente com outros veículos; Ocorrendo acidente o motorista deve ligar imediatamente para o escritório de modo a este tomar as decisões cabíveis a cada situação. No caso do acidente ocorrer apenas danos materiais informar também a polícia militar, acidentes com vítima deve ser informado imediatamente o corpo de bombeiros e chamar uma ambulância, informar a defesa civil, no caso de risco de contaminação.
- Tombamento; Nesta situação o motorista ou coletor deve informar imediatamente a gerência, o corpo de bombeiros e a polícia militar, além da defesa civil, no caso de risco de contaminação ou desabamento (caso o veículo atinja alguma residência).
- Incêndio; neste caso informar imediatamente o corpo de bombeiro, polícia, defesa civil, e a gerência da empresa, é dada instrução para que o motorista e os coletores não fiquem próximos ao veículo em chamas.

12.1.3.3 Destinação final (quando o aterro fica no município).

No aterro sanitário é importante observar operacionalização e prever possíveis ocorrências que afetem o seu funcionamento, dentre estas podemos destacar abaixo os principais programas e ações de monitoramento a serem desenvolvidas durante o funcionamento do mesmo.

- Qualidade das águas subterrâneas.
- Pressões nos líquidos e gases no interior das células de resíduos.
- Qualidade do ar.
- Inspeções de campo.
- Líquidos lixiviados.
- Recalques superficiais.
- Pressão sonora.
- Qualidade das águas superficiais.
- Controle tecnológico dos materiais geotécnicos utilizados.
- O município de Barra Bonita não possui aterro sanitário em seu território.

12.1.3.4 Resíduos hospitalares.

Os responsáveis pelo gerenciamento de resíduos no estabelecimento devem estar capacitados para enfrentar situações de emergência e de acidentes e implementar, a tempo, as medidas previstas. Instruções e procedimentos visando minimizar ou eliminar as consequências dessas situações deverão constar de um Plano de Contingência que deve incluir, mas não se limitar a:

- Isolamento da área em emergência e notificação à autoridade responsável;
- Identificação do produto ou resíduo perigoso;
- Reembalagem em caso de ruptura de sacos ou recipientes;
- Procedimentos de limpeza da área de derramamento e proteção do pessoal;
- Alternativas para o armazenamento e o tratamento dos resíduos em casos de falhas no equipamento respectivo de pré-tratamento;
- Alternativas de coleta e transporte externos e de disposição final em

- Casos de falhas no sistema contratado.
- Deve-se elaborar um relatório detalhado dos fatos e procedimentos adotados a fim de evitar futuras falhas nos procedimentos.

12.1.3.5 Aumento de Demanda Temporária.

O aumento de demanda temporária refere-se ao aumento de produção de resíduos sólidos. Entretanto, este serviço não está sujeito a aumento de demanda que o leve a situação de emergência, tendo em vista que a empresa já prevê situações de pico de produção, em que o aterro sanitário deve estar preparado para receber um volume maior de lixo do que o normalmente enviado pelo município.

Porém, pode-se imaginar uma situação emergencial onde ocorre o aumento temporário da produção de lixo em função de alguma anomalia relacionada a um possível aumento temporário de população. Neste caso, a Tucano, atualmente responsável pela coleta e destinação final do lixo comum, deverá reforçar a equipe de trabalho, se for necessário pela alta demanda, disponibilizar mais um caminhão coletor para este período para que o lixo não se acumule por falta de pessoal e caminhão para coleta.

12.1.4 PLANO E AÇÕES PARA ESGOTO.

O município de Barra Bonita não possui sistema de tratamento de esgoto, sendo que o plano de saneamento prevê a universalização dos serviços, adicionamos alguns dos principais programas e ações para a execução do Plano de Contingência e emergência.

As situações emergenciais na operação do sistema de esgotamento sanitário ocorrem em partes do sistema, as quais podem apresentar falhas devido aos mesmos serem submetidos a condições adversas durante o seu funcionamento.

Estes eventos continuarão a ser resolvidos através dos procedimentos de manutenção e serviços de eliminação de ligações clandestinas de águas pluviais nas redes coletoras.

Alguns dos principais problemas ocorrem nas seguintes etapas de um sistema de tratamento de esgoto.

- Ramais prediais, redes coletoras, coletores tronco, interceptores e emissários de esgotos
- Estações elevatórias de esgoto
- Estações de tratamento de esgotos
- Controle operacional do sistema de abastecimento de água
- Controle operacional do sistema de esgotos sanitários

12.1.4.1 Ramais prediais, redes coletoras, coletores tronco, interceptores e emissários de esgotos

Grande parte dos problemas em um sistema de coleta e afastamento dos esgotos tem origem na má utilização das instalações sanitárias por parte dos usuários.

O lançamento de águas pluviais no sistema de esgoto é o maior exemplo dessa utilização inadequada. É um problema que se apresenta em todos os municípios brasileiros, sendo que raramente se busca uma solução. A vazão incompatível com a capacidade do sistema provoca refluxos e transbordamentos, em geral nas regiões mais baixas, sempre as mais afetadas.

Soluções paliativas vêm sendo implantadas, tais como a instalação de válvulas de retenção no ramal domiciliar, transferindo o problema para os imóveis que não o possuem ou provocando o transbordamento de poços de visita, com derramamento de esgoto não tratado nos corpos d'água. Atingindo a Estação de Tratamento de Esgoto, que também não possuem capacidade para receber a vazão afluyente, prejudicam o processo de tratamento.

A real solução do problema exige a eliminação das contribuições através de ações coordenadas de identificação dos imóveis que apresentam a conexão irregular e o estabelecimento de mecanismos com embasamento legal, que permitam convencer ou mesmo coagir o proprietário a efetuar as modificações nas instalações sanitárias do imóvel para eliminar o problema. Paralelamente deve-se adequar o processo de realização de novas ligações de esgoto, garantindo que novas conexões de águas pluviais não sejam incorporadas ao sistema de esgoto.

Outro uso inadequado das instalações sanitárias é o lançamento de material grosseiro em vasos sanitários, que pode provocar o entupimento das canalizações.

Se o problema se restringisse ao imóvel do cliente, poderia ser considerado de menor importância. Porém, dependendo das condições hidráulicas da instalação, os objetos lançados ultrapassam o limite do ramal e atingem a rede coletora, onde seu efeito é potencializado com a agregação de outros detritos e incrustações de gordura, afetando outros imóveis, quando a canalização é obstruída.

Programas de educação sanitária patrocinados pelo administrador dos serviços, em escolas, associações de bairro, clubes de serviço etc, têm efeito positivo na redução da incidência desses problemas.

Adicionalmente, a obrigatoriedade do uso de caixas de gordura e inspeção padronizadas (no limite da divisa do terreno) são ações que auxiliam na solução do problema. Assim como no caso da rede de distribuição de água, é importante que se disponha do cadastro de todo o sistema de coleta e afastamento de esgoto. A elaboração desse cadastro é normalmente facilitada pela existência dos poços de visita, que permitem acesso à tubulação enterrada. De qualquer maneira, é importante que o processo de cadastramento seja iniciado com as informações disponíveis e continuado com a incorporação das informações que serão disponibilizadas em decorrência das ações de manutenção que ocorrerão ao longo do tempo.

O cadastro possibilita a implantação do sistema de geo-processamento (GIS) que, ao exemplo do sistema de água, integrado a outros bancos de informações tais como o cadastro comercial e de prestação de serviços permitirá ao gestor planejar e

otimizar suas ações de prevenção. Esse é o caso do programa de lavagem da rede coletora, que deve ser orientado com base em resultados da incidência de obstruções verificadas no ano anterior ou do número de conexões irregulares com contribuição de águas pluviais.

O registro das redes que passaram pelo sistema de lavagem para comparação das incidências de obstruções verificadas antes e após a operação indicará seu nível de eficácia, permitindo o aperfeiçoamento da operação e da manutenção do sistema de coleta e afastamento.

12.1.4.2 Estações Elevatórias de Esgoto.

Além de prejudicar a prestação dos serviços, o mau funcionamento das estações elevatórias de esgoto tem implicações de caráter legal que podem resultar no enquadramento dos responsáveis pelo sistema de esgoto na lei de crimes ambientais.

O lançamento de águas pluviais no sistema de esgotos sanitários é um dos principais fatores que podem causar falhas na operação das estações elevatórias, através da introdução de materiais estranhos nos conjuntos moto bomba, em especial pedras, pedaços de madeira e principalmente areia.

Para se evitar a parada imprevista desses conjuntos e o conseqüente extravasamento de esgoto sem tratamento nos cursos d'água são necessárias as seguintes ações:

- Instalação e operação de sistemas de gradeamento para retenção de materiais com dimensões superiores às suportadas pelos conjuntos moto bomba;
- Estabelecimento de um programa rotineiro de manutenção dos poços de sucção das elevatórias, para remoção da areia acumulada.
- Os equipamentos eletro mecânicos deverão sofrer inspeções periódicas para verificação do seu funcionamento.
- Em elevatórias importantes e onde há incidência significativa de interrupção

de energia elétrica, deve-se instalar conjunto gerador para funcionamento automático no caso da falta de energia.

- A implantação de sistemas de supervisão e controle para acompanhamento da operação das estações elevatórias em tempo real agiliza a tomada de decisão para minimizar o extravasamento.
- Assim como no caso de estações de recalque de água, a definição de um plano de manutenção não é suficiente para garantir o nível de confiabilidade
- requerido.

A implementação dessas ações certamente reduzirá a probabilidade de falência das unidades de bombeamento, garantindo maior segurança ao funcionamento do sistema de esgotos, bem como aos seus responsáveis legais.

12.1.4.3 Estações de Tratamento de Esgotos.

A função de uma estação de tratamento de esgotos é produzir um efluente que atenda às exigências legais, tanto no que se refere ao padrão de emissão propriamente dito, quanto à manutenção dos padrões de qualidade do corpo receptor, definidos em função de sua classe de uso. A legislação federal que regula o assunto, a Resolução CONAMA nº 357, estabelece o conceito de metas progressivas para atendimento dos padrões fixados para a classe do corpo receptor.

De qualquer maneira, partindo-se do pressuposto de que a estação de tratamento de esgoto foi adequadamente projetada e construída para atender às exigências legais, cabe à administração do sistema de esgoto operá-la corretamente para que as condições previstas em projeto se confirmem na prática.

Para atingir esse objetivo faz-se necessário o cumprimento dos seguintes requisitos:

- Estabelecimento de um sistema de controle operacional da estação, que preveja a medição e o registro de vazões afluentes e efluentes, da produção de resíduos, controles específicos exigidos para o bom desempenho da planta em função do tipo de tratamento empregado e controle laboratorial dos

principais parâmetros tais como DBO, DQO, série de sólidos, colimetria, compostos nitrogenados, fósforo e outros pertinentes, tanto do afluente e efluente (para verificação da eficiência da estação e comparação com o previsto em projeto) como do corpo receptor (antes e depois do lançamento), de modo a verificar o cumprimento das exigências legais;

- Disposição adequada dos resíduos gerados na estação, desde o tratamento preliminar (gradeamento), passando pela unidade de remoção de areia, até a produção excedente de lodo.
- Em estações de tratamento que utilizem processos onde haja uso intensivo de equipamentos eletro mecânicos.

12.1.4.4 Aumento de Demanda Temporária.

O aumento de demanda temporária refere-se ao aumento de produção e esgoto. Entretanto, este serviço não está sujeito a aumento de demanda que o leve a situação de emergência, tendo em vista que o tratamento de esgoto depende exclusivamente do projeto que já prevê situações de pico de produção.

O aumento da demanda temporária de esgoto, não traz preocupações e não necessita de medidas emergenciais. Isto porque, um sistema de esgotamento sanitário é dimensionado para uma vazão máxima prevista no final de plano, e caso seja excedida temporariamente, não trará danos ao sistema.

O município atualmente não possui tratamento de esgoto.

**13 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE CENÁRIOS PARA EMERGÊNCIAS E
CONTINGÊNCIAS**

13 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE CENÁRIOS PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

A operação em contingência é uma atividade de tempo real que mitiga os riscos para a segurança dos serviços e contribui para a sua manutenção quanto a disponibilidade e qualidade em casos de indisponibilidade de funcionalidades de partes dos sistemas.

Dentre os segmentos que compõem o saneamento básico, certamente o abastecimento de água para consumo humano se destaca como a principal atividade em termos de essencialidade.

Não muito distante os serviços de coleta regular de resíduos denota problemas quase que imediatos para a saúde pública pela exposição dos resíduos em vias e logradouros públicos, resultando em condições para proliferação de insetos e outros vetores transmissores de doenças.

Os impactos causados em emergências em sistemas de esgotamento sanitário comumente refletem-se mais significativamente sobre às condições gerais do ambiente externo através da contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, entretanto, estas condições conferem à população impactos sobre a qualidade das águas captadas por poços ou mananciais superficiais, odores desagradáveis entre outros inconvenientes.

Quanto a drenagem pluvial, os impactos são menos evidentes no dia a dia, porém, a falta de sistema de drenagem ou a existência de sistemas mal dimensionados ou ainda a falta de manutenção em redes, galerias e bocas de lobo, são normalmente responsáveis pelas condições de alagamentos em situações de chuvas intensas e que acarretam perdas materiais significativas a população além de riscos quanto a salubridade.

Diante das condições apresentadas, foram identificadas situações que caracterizar anormalidades aos serviços de saneamento básico, e respectivas ações de mitigação de forma a controlar e sanar a condição de anormalidade.

Visando sistematizar estas informações, foi elaborado quadro de inter-relação dos cenários de emergência e respectivas ações associadas, para os principais elementos que compõe as estruturas de saneamento.

A TABELA 13.1 a seguir, apresentados os quadros com a descrição das medidas emergenciais previstas bem como as específicos para cada segmento que constitui o saneamento básico, quanto aos eventos emergenciais identificados.

TABELA 13.1 - MEDIDAS PARA SITUAÇÕES EMERGENCIAIS NOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

MEDIDA EMERGENCIAL	DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS EMERGENCIAIS.	AGUÁ.	DRENAGEM.	RESÍDUOS.	ESGOTO.
1	Paralisação Completa da Operação	CASAN	PREFEITURA	TUCANO	
2	Paralisação Parcial da Operação	CASAN	PREFEITURA	TUCANO	
3	Comunicação ao Responsável Técnico	CASAN	PREFEITURA	TUCANO	
4	Comunicação à Administração pública - Secretaria ou Órgão responsável	PREFEITURA	PREFEITURA	PREFEITURA	
5	Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros	PREFEITURA	PREFEITURA	PREFEITURA	
6	Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental	PREFEITURA	PREFEITURA	PREFEITURA	
7	Comunicação à População	PREFEITURA	PREFEITURA	PREFEITURA	
8	Substituição de equipamento	CASAN	PREFEITURA	TUCANO	
9	Substituição de Pessoal	CASAN	PREFEITURA	TUCANO	
10	Manutenção Corretiva	CASAN	PREFEITURA	TUCANO	
11	Uso de equipamento ou veículo reserva	CASAN	PREFEITURA	TUCANO	
12	Solicitação de Apoio a municípios vizinhos	CASAN	PREFEITURA	PREFEITURA	
13	Manobra Operacional	CASAN	PREFEITURA	TUCANO	
14	Descarga de rede	CASAN			
15	Isolamento de área e Remoção de pessoas		PREFEITURA		

TABELA 13.2 - MEDIDAS PARA SITUAÇÕES EMERGENCIAIS NOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.

Eventos	Componentes do Sistema							
	Manancial	Captação	Adutora de água bruta	ETA	Recalque de Água Tratada	Reservatórios	Rede de distribuição	Sistemas Alternativos
Estiagem	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7		2,3,4,5 e 7				2,3,4,5 e 7
Precipitações Intensas	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7		1,2,3,4,5,6,7				1,2,3,4,5,6,7
Enchentes	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7			1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7
Falta de Energia		2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7
Falha mecânica		2,3,4,8,10,11	2,3,4,8,10,11	2,3,4,8,10,11	2,3,4,8,10,11		2,3,4,8,10,11	2,3,4,8,10,11
Rompimento		2,3,4,10,11,13	2,3,4,10,11,13	2,3,4,10,11,13	2,3,4,10,11,13	2,3,4,10,11,13	2,3,4,10,11,13	2,3,4,10,11,13
Entupimento		2,3,4,10	2,3,4,10	2,3,4,10	2,3,4,10			2,3,4,10
Represamento	2,3,4,6,10							2,3,4,6,10
Escorregamento	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10		1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10
Impedimento de Acesso	3,4,5,10	3,4,5,10	3,4,5,10	3,4,5,10		3,4,5,10	3,4,5,10	3,4,5,10
Acidente Ambiental	1,2,3,4,5,6,7			1,2,3,4,5,6,7		1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7
Vazamento de gás (cloro/GLP)				1,2,3,4,5,6,7,8,10				1,2,3,4,5,6,7,8,10
Greve		2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13
Falta ao Trabalho		2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9
Sabotagem	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10,13,14	1,2,3,4,5,6,7,10
Depredação	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11
Incêndio		1,2,3,4,5,6,7,8,10,11		1,2,3,4,5,6,7,8,10,11				1,2,3,4,5,6,7,8,10,11
Explosão				1,2,3,4,5,6,7,8,10,11				1,2,3,4,5,6,7,8,10,11

TABELA 13.3 - EVENTOS EMERGENCIAIS PREVISTO PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

EVENTOS	COMPONENTES DO SISTEMA				
	Rede Coletora	interceptores	Elevatórias	ETE	Corpo Receptor
Estiagem					
Precipitações Intensas	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	
Enchentes	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	
Falta de Energia		2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	2,3,4,5 e 7	
Falha mecânica		2,3,4,8,10,11	2,3,4,8,10,11	2,3,4,8,10,11	
Rompimento		2,3,4,10,11	2,3,4,10,11	2,3,4,10,11	2,3,4,10,11
Entupimento		2,3,4,10	2,3,4,10	2,3,4,10	
Represamento					2,3,4,6,10
Escorregamento	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	
Impedimento de Acesso	3,4,5,10	3,4,5,10	3,4,5,10	3,4,5,10	
Acidente Ambiental				1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7
Vazamento de efluente				1,2,3,4,5,6,7,8,10	
Greve	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	
Falta ao Trabalho		2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9	
Sabotagem	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	
Depredação	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	
Incêndio			1,2,3,4,5,6,7,8,10,11	1,2,3,4,5,6,7,8,10,11	
Explosão				1,2,3,4,5,6,7,8,10,11	

TABELA 13.4 - EVENTOS EMERGENCIAIS PREVISTO PARA PREVISTOS PARA SERVIÇOS DE COLETA, TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES.

EVENTOS	COMPONENTES DO SISTEMA				
	ACONDICIONAMENTO	COLETA	TRANSPORTE	TRATAMENTO	DISPOSIÇÃO FINAL
Estiagem					
Precipitações Intensas		2,3,4,5	2,3,4,5	2,3,4,5	2,3,4,5,12
Enchentes	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7,12
Falta de Energia				2,3,4,5 e 7	
Falha mecânica		2,3,4,8,10,11	2,3,4,8,10,11	2,3,4,8,10,11	2,3,4,8,10,11
Rompimento (Aterro)					2,3,4,5,6,10,12
Escorregamento (Aterro)					2,3,4,5,6,10,12
Impedimento de Acesso	2,3,4,5	2,3,4,5,13	2,3,4,5,13	2,3,4,5,13	2,3,4,5,12
Acidente Ambiental			1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7
Vazamento de efluente			1,2,3,4,5,6,7,8,10	1,2,3,4,5,6,7,8,10	1,2,3,4,5,6,7,8,10
Greve		2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,13	2,3,4,7,9,12, 13
Falta ao Trabalho		2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9	2,3,4,9
Sabotagem		1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10
Depredação			3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11
Incêndio			1,2,3,4,5,6,7,8,10,11	1,2,3,4,5,6,7,8,10,11	1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,15
Explosão				1,2,3,4,5,6,7,8,10,11	1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,15

TABELA 13.5 - EVENTOS EMERGENCIAIS PREVISTOS PARA SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

EVENTOS	COMPONENTES DO SISTEMA				
	BOCAS DE LOBO	REDE DE DRENAGEM	CORPO RECEPTOR	ENCOSTAS	ÁREAS DE ALAGAMENTO
Estiagem			3,4,5,6		
Precipitações Intensas	3,4,5,6,7,10,12	3,4,5,6,7,10,12	3,4,5,6,7,10,12	3,4,5,6,7,10,12	3,4,5,6,7,10,12
Enchentes			3,4,5,6,7,15	3,4,5,6,7,15	3,4,5,6,7,15
Rompimento (Barramento)					3,4,5,6,7,15
Entupimento	2,3,4,10	2,3,4,10			
Represamento	2,3,4,6,10	2,3,4,6,10	2,3,4,6,10		2,3,4,6,10
Escorregamento (Aterro)				3,4,5,6,7,15	
Impedimento de Acesso	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Acidente Ambiental			1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7
Vazamento		3,4,5,6,7,8,10	3,4,5,6,7,8,10		
Greve		2,3,4,7,9,13			
Falta ao Trabalho		2,3,4,9			
Sabotagem			1,2,3,4,5,6,7,10		
Depredação	3,4,5,6,7	3,4,5,6,7	3,4,5,6,7		

13.1 PLANEJAMENTO PARA ESTRUTURAÇÃO OPERACIONAL DO PAE-SAN.

Conforme destacado o Plano Municipal de Saneamento Básico prevê os cenários de emergência e as respectivas ações para mitigação, entretanto, estas ações deverão ser detalhadas de forma a permitir sua efetiva operacionalização.

A fim de subsidiar os procedimentos para operacionalização do PAE-SAN, destaca-se a seguir aspectos a serem contemplados nesta estruturação.

Os procedimentos operacionais do PAE-SAN estão baseados nas funcionalidades gerais de uma situação de emergência. Assim, o PAE-SAN deverá estabelecer as responsabilidades das agências públicas, privadas e não governamentais envolvidas na resposta às emergências, para cada cenário e respectiva ação.

13.1.1 Medidas para a elaboração do PAE-SAN

São medidas previstas para a elaboração do PAE-SAN:

- Identificação das responsabilidades de organizações e indivíduos que desenvolvem ações específicas ou relacionadas às emergências;
- Identificação de requisitos legais (legislações) aplicáveis às atividades e que possam ter relação com os cenários de emergência;
- Descrição das linhas de autoridade e relacionamento entre as partes envolvidas, com a definição de como as ações serão coordenadas;
- Descrição de como as pessoas, o meio ambiente e as propriedades serão protegidas durante emergências;
- Identificação de pessoal, equipamentos, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta às emergências, e como serão mobilizados;
- Definição da logística de mobilização para ações a serem implementadas;
- Definição de estratégias de comunicação para os diferentes níveis de ações previstas e Planejamento para a coordenação do PAE-SAN.

13.1.2 Medidas para a validação do PAE-SAN

São medidas previstas para a validação do PAE-SAN:

- Definição de Programa de treinamento;
- Desenvolvimento de práticas de simulados;
- Avaliação de simulados e ajustes no PAE-SAN
- Aprovação do PAE-SAN e
- Distribuição do PAE-SAN às partes envolvidas.

13.1.3 Medidas para a atualização do PAE-SAN

São medidas previstas para a atualização do PAE-SAN:

- Análise crítica de resultados das ações desenvolvidas;
- Adequação de procedimentos com base nos resultados da análise crítica;
- Registro de Revisões
- Atualização e distribuição às partes envolvidas, com substituição da versão anterior.

A partir destas orientações, a administração municipal através de pessoal designado para a finalidade específica de coordenar o PAE-SAN, poderá estabelecer um planejamento de forma a consolidar e disponibilizar uma importante ferramenta para auxílio em condições adversas dos serviços de saneamento básico.

14 REFERÊNCIAS

14 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA), Disponível em:<<http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx>>. Acesso em 22 de Outubro de 2010

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL), Disponível em:<<http://www.aneel.gov.br/biblioteca/index.cfm>>. Acesso em 19 de Outubro de 2010

Alí, Disponível em:<<http://www.mondai.sc.gov.br/home/index.php?> >. Acesso em 12 de Novembro de 2010

ALBUQUERQUE, T. M. A. et al. Avaliação de Alternativas Tecnológicas para Redução do Consumo de Água. IV SEREA - Seminário Hispano-Brasileiro sobre Sistemas de Abastecimento Urbano de Água João Pessoa, 2004.

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS, Disponível em:<<http://www.fecam.org.br/associacoes/index.php>>. Acesso em 19 de Outubro de 2010

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO ENTRE RIOS (AMERIOS) Disponível em:<<http://www.amerios.org.br/municipios/index.php>>. Acesso em 19 de Outubro de 2010

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO EXTREMO OESTE CATARINENSE (AMEOSC) Disponível em:< <http://www.ameosc.org.br/municipios/index.php>>. Acesso em 19 de Outubro de 2010

CARVALHO, Marcia; ZEQUIM, Maria. (2003) Doenças infecto-contagiosas relacionadas as carências habitacionais na cidade de Londrina - Paraná (Brasil). Scripta Nova: Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Barcelona: Universidad de Barcelona. Vol. VII, núm. 146(113), ago. Disponível em: < [http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146\(113\).htm](http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146(113).htm) > Acesso em 09 de Outubro de 2010

CASTRO, Antonio Luiz Coimbra de. Manual de desastres: desastres mistos. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2002. 68 p. Disponível em: http://www.esdec.defesacivil.rj.gov.br/documentos/publicacoes_da_secretaria_nacional/10_desastres_mistos1.pppdf .

CHISTOFOLETTI, Antonio: Geomorfologia; A análise de Bacias Hidrográficas, 2ª edição, São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1980. (Shreve, 1974).

COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUA E SANEAMENTO (CASAN). Disponível em: < <http://www.casan.com.br/index.php?sys=365> >. Acesso em 05 de Outubro de 2010.

COMPANHIA DE PESQUISAS DE RECURSOS MINERAIS (CPRM), Disponível em: < <http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=9> >. Acesso em 11 de Outubro de 2010

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE SÃO PAULO (CETESB). Disponível em: < http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/.../1986_Dec_Est_24932.pdf >. Acesso em 31 de Novembro de 2010

COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO DE SANTA CATARINA (CIDASC). Disponível em: < http://www.cidasc.sc.gov.br/html/institucional/escritorios_cidasc_novos.htm >. Acesso em 07 de Outubro de 2010.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (CERH). Disponível em:<<http://www.conselhos.mg.gov.br/cerh/>>. Acesso em 04 de Outubro de 2010

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legi.cfm>>. Acesso em 04 de Outubro de 2010.

CONSÓRCIO ORICONSUL. Disponível em:
http://4ccr.pgr.mpf.gov.br/informes/pdfs/Relatorio_Diagnostico_Versao%20Final.pdf.
Acesso em 06 de Outubro de 2010

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFORMÁTICA DO SUS.(DATASUS). Disponível em:<<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02>>. Acesso em 21 de Novembro de 2010

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente - Manual de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde Cartilha RSS.indd 3 pag.88 - Belo Horizonte, 2008

FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE (FATMA), Disponível em:<http://www.fatma.sc.gov.br/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=32&Itemid=83>. Acesso em 02 de Novembro de 2010

GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES MUNICIPAIS, MINISTÉRIO PÚBLICO DE SANTA CATARINA (GIM/MPSC), Disponível em:<http://www.mp.sc.gov.br/portaL/site/portaL/portaL_integra.aspsecao_id=143&secao_principal=143> Acesso em 07 de Novembro de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS (IBGE).BASE DE DADOS Disponível em:<<ftp://geofpt.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>>. Acesso em 01 de Novembro de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTÁTISTICAS (IBGE). CENSO 2010 Disponível em: < <http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em 01 de Novembro de 2010

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTÁTISTICAS (IBGE). IBGE CIDADES Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em 21 de Outubro de 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm/> >. Acesso em 10 de Novembro de 2010

MINISTÉRIO DO TRABALHO E DO EMPREGO (MTE), Disponível em: < <http://portal.mte.gov.br/portal-mte/>>. Acesso em 12 de Novembro de 2010

MINISTÉRIO PÚBLICO DE SANTA CATARINA, Guia do Saneamento Básico: perguntas e respostas. Disponível em: < <http://mpesc.gov.br>>. Acesso em 12 de Novembro de 2010

PIZA, Francisco J.T. Indicador de Salubridade Ambiental. Disponível em: <<http://www.nepo.unicamp.br>>. Acesso em 15 de Novembro de 2010

Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – PMAE Prefeitura Municipal de Itupeva, pag 63 dezembro de 2008

PLOESER, J.H.; PIKE, C.W.; KOBRICK, J. D. Nonresidential water conservation: a good investment. Journal AWWA, v.84, p.65-73, October 1992.

PMSC – Plano municipal de Saneamento Básico do Município de Criciúma – 2010

PMSC – Plano municipal de Saneamento Básico do Município de Rio de Janeiro – outubro de 2010

PNCDA – Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água. Ministério das Cidades. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/>> Acesso em: 25 de abril de 2009

PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA BONITA, Disponível em: <<http://www.barrabonita.sc.gov.br/home/index.php?>>. Acesso 12 de Novembro de 2010

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). Disponível em:< <http://www.pnud.org.br/home/> >. Acesso em 29 de Setembro de 2010.

Programa de drenagem urbana
http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/macrodrenagem/meninos/Arquivos_Men/Cap5_Men.html acessado em 24/08/2011.

PROGRAMA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL Disponível em:<<http://www.portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao1.pdf>>. Acesso em 18 de Março de 2010

PROGRAMA SAÚDE DA FAMÍLIA (SIAB). Disponível em:<siab.datasus.gov.br/SIAB/index.php> Acesso em 21 de Novembro de 2010.

SANTA CATARINA. Diagnóstico Dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Oeste do Estado de Santa Catarina. CPRM - Serviço Geológico do Brasil Superintendência Regional de Porto Alegre, Dezembro 2002.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DE SANTA CATARINA (SES/SC) Disponível em: <http://portalses.saude.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=28>. Acesso em 14 de Novembro de 2010.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SUSTENTÁVEL (SDS). Disponível em: <http://www.sds.sc.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=34&Itemid=96&lang=brazilian_portuguese>. Acesso em 11 de Novembro de 2010.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SUSTENTÁVEL, Comitês de Bacias Hidrográfica (SDS), Disponível em: <<http://www.aguas.sc.gov.br/sirhsc/index.jsp?idEmpresa=27>> Acesso em 12 de Novembro de 2010.

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE URBANO (SRHU), Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=73>>. Acesso em 19 de Novembro de 2010

SECRETARIA DO ESTADO DE PLANEJAMENTO (SEPLAN). Disponível em: <http://www.spg.sc.gov.br/dados_munic.php>. Acesso em 13 de Novembro de 2010.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO (SINAN). Disponível em: <dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/>. Acesso em 13 de Janeiro de 2010

SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE MOTALIDADE (SIM).Disponível em: < http://www.saude.sc.gov.br/inf_saude/sim_informacoes/index.htm>. Acesso em 13 de Novembro de 2010

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES DE SANEAMENTO (SNIS).Disponível em: < <http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=6>>. Acesso em 13 de Novembro de 2010

SKILL.Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável da Região da Bacia do Rio Uruguai. Florianópolis/SC, Porto Alegre/RS, Dezembro, 2008.

STEINHOFF, C. Cobrança pelo uso da água não pode ser a única solução. Disponível em <http://www.ambienteja.com.br> – acessado em 23/04/2009.

TSUTIYA, M. T. Abastecimento de Água. 3ª Ed. São Paulo. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006.