



MUNICÍPIO DE CAPIVARI DE BAIXO



RELATÓRIO 3: PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO

Julho de 2019.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
RELATÓRIO 3:
PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO
MÊS DE JULHO DE 2019
REVISÃO 02

Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo de Baixo
Avenida Ernani Cotrin, 187 – Centro.
Capivari de Baixo de Baixo – Santa Catarina
CEP: 88.745-000
Fone: (48) 3621-4400
www.capivaridebaixo.sc.gov.br/

Ampla Assessoria e Planejamento Ltda.
Rua Fernando Machado nº 73, sala 603, Centro.
Florianópolis/SC
CEP: 88.010-510
www.consultoriaampla.com.br
ampla@consultoriaampla.com.br

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	1
A- SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE GESTÃO DE SERVIÇOS.....	3
1.1. DIRETRIZES	3
2. METAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE GESTÃO DOS SERVIÇOS	5
2.1. Metas para o Sistema de Abastecimento de Água	6
2.1.1. Universalização dos Serviços	6
2.1.2. Metas para o Sistema de Gestão dos Serviços	12
3. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA	15
3.1. Definição do Consumo Per Capita	16
3.1.1. Parâmetros Normalizados de Projeção.....	17
3.1.2. Parâmetros para Projeção de Ligações e Economias e Extensão de Rede	17
3.1.3. Evolução das Demandas de Água	18
4. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	20
4.1. PROGRAMA DE AÇÕES E MELHORIAS ESTRUTURAIS	22
4.1.1. Manancial.....	22
4.1.2. Captação e Adução Água Bruta.....	23
4.1.3. Estação de Tratamento de Água - ETA.....	26
4.1.4. Estações Elevatórias de Água Tratada	28
4.1.5. Adução de Água Tratada	28
4.1.6. Reservação	29
4.1.7. Rede de Distribuição	30
4.1.8. Ligações Prediais	31
4.2. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE UNIDADES OPERACIONAIS	31
4.3. PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS.....	32
4.4. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE	33
4.4.1. Projeto de Visitas Escolares às Unidades de Tratamento de Água	34
4.4.2. Projeto Educacional para o Uso Consciente da Água.....	35
4.4.3. Projeto de Orientação a Agricultores.....	35
4.4.4. Projeto de Concurso Educacional Água Para Todos	35
4.4.5. Ações Permanentes de Educação Ambiental	37

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

4.5.	PROGRAMA DE REUSO DA ÁGUA	38
4.6.	PROGRAMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA.....	38
4.7.	PROGRAMA DE GESTÃO DE SERVIÇOS	40
4.7.1.	Projetos de Gerenciamento dos Serviços.....	40
4.7.2.	Projeto de Revisão Comercial	41
5.	AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA	41
6.	INDICADORES OPERACIONAIS E DE MONITORAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	44
B-	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	53
1.	DIRETRIZES	53
2.	METAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	54
2.1.	ÁREA ATENDIDA COM SERVIÇOS DE ESGOTO.....	57
2.2.	PERÍODO DE PLANEJAMENTO	59
2.3.	UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS – COBERTURA EM ESGOTO (CBE)	59
2.4.	EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO DE ESGOTO (IQE).....	61
3.	PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ESGOTO	62
3.1.	Definição da Geração Per Capita	63
3.2.	Parâmetros Normalizados de Projeção	63
3.3.	Parâmetros para Projeção de Ligações e Economias e Extensão de Rede	64
3.4.	Evolução das Demandas de Esgoto.....	64
4.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	67
4.1.	Programa de Universalização.....	68
4.1.1.	Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	68
4.1.2.	Redes Coletoras e Coletores Troncos.....	72
4.1.3.	Ligações Prediais	72
4.1.4.	Estações Elevatórias de Esgoto	74
4.1.5.	Emissários de Recalque	80
4.1.6.	Estação de Tratamento	81
4.1.7.	Corpo Receptor	86
4.1.8.	Destinação Final do Lodo	86
4.1.9.	Licenciamento Ambiental.....	86

4.2.	PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS.....	87
4.2.1.	Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade.....	87
4.2.2.	Projetos em Comum com o SAA.....	88
4.3.	PROGRAMA DE MELHORIA ORGANIZACIONAL E GERENCIAL.....	89
5.	AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	90
C - SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	92	
1. DIRETRIZES.....	93	
2. OBJETIVOS E METAS.....	94	
2.1.	IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA MUNICIPAL.....	95
2.2.	UNIVERSALIZAÇÃO DA COLETA DOMICILIAR (CONVENCIONAL E SELETIVA).....	96
2.3.	MANUTENÇÃO DA GERAÇÃO PER CAPITA DOS RESÍDUOS DOMICILIARES.....	97
2.4.	DIMINUIÇÃO DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS ENVIADA PARA ATERRO SANITÁRIO.....	98
2.4.1.	Desvio dos Resíduos Secos.....	98
2.4.2.	Desvio dos Resíduos Orgânicos.....	99
2.5.	OUTRAS METAS INDICADAS.....	101
3. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES	103	
3.1.	PROJEÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES (E COMERCIAIS).....	103
3.2.	PROJEÇÃO DO DESVIO DE RESÍDUOS SECOS DO ATERRO SANITÁRIO	104
3.3.	PROJEÇÃO DO DESVIO DE RESÍDUOS ORGANICOS DO ATERRO SANITÁRIO.....	106
4. MODELO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS PROPOSTO PARA CAPIVARI DE BAIXO.....	107	
5. IDENTIFICAÇÃO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS.....	109	
5.1.	COLETA SELETIVA.....	109
5.2.	ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PGRS.....	111
5.2.1.	Geradores Específicos.....	111

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

5.2.2.	Estabelecer a apresentação do PGRS como condição para obtenção/renovação de Alvará de Funcionamento e/ou licenças ambientais.....	113
5.2.3.	Definição do Grandes Geradores de Resíduo Sólidos	114
5.3.	LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA.....	116
6.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	117
6.1.	PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DA COLETA DOMICILIAR	117
6.1.1.	Projeto de Implantação da Coleta Seletiva Municipal.....	117
6.1.2.	Projeto de Implantação de Pontos de Entrega Voluntária - PEV.....	120
6.1.3.	Programa de Implantação de Lixeiras Públicas.....	122
6.1.4.	Projeto de implantação de ECOPONTO.....	123
6.1.5.	Projeto de Reciclagem dos Resíduos Orgânicos.....	123
6.1.6.	Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade	126
6.2.	PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS	131
6.2.1.	Projeto de Melhorias da Coleta Domiciliar (Convencional e Seletiva)	131
6.2.2.	Projeto de Melhoria dos Serviços de Limpeza Urbana	133
6.2.3.	Projeto de Controle Quali-Quantitativo dos resíduos gerados.....	134
6.2.4.	Projeto de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil - RCC	136
6.2.5.	Projeto de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde – RSS	136
6.2.6.	Projeto de Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS	137
6.2.7.	Projeto para Logística Reversa Obrigatória.....	139
6.3.	PROGRAMA DE MELHORIAS GERENCIAIS.....	141
6.3.1.	Projeto de Capacitação Técnica para Implementação e Operacionalização	141
7.	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS PARA O MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	143
7.1.	DESCRIÇÃO DAS ETAPAS.....	145
7.1.1.	Acondicionamento	145
7.1.2.	Coleta e Transporte.....	146
7.1.3.	Indicações de Tratamento e Disposição Final por Tipo de Resíduos	149
7.1.4.	Especificações Técnicas - Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS).....	150

7.1.5. Especificações Técnicas - Resíduos da Construção Civil (RCC).....	155
8. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	157
9. INDICADORES OPERACIONAIS E DE MONITORAMENTO.....	160
D - SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS ...	165
1. DIRETRIZES.....	165
2. OBJETIVOS E METAS.....	167
2.1. MELHORIA DA QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS	167
2.2. UNIVERSALIZAÇÃO DA COBERTURA DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM.....	167
2.3. EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM.....	168
2.4. META PARA O SISTEMA DE MACRODRENAGEM	169
3. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM URBANA 170	
4. IDENTIFICAÇÃO DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS.....	173
4.1. MEDIDAS DE CONTROLE DE ASSOREAMENTO DE CURSOS DE ÁGUA 176	
4.2. MEDIDAS DE CONTROLE DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM CURSOS DE ÁGUA (FUNDOS DE VALE) E SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA.....	177
4.3. MEDIDAS DE CONTROLE DE ESCOAMENTO NA FONTE.....	179
4.4. MEDIDAS PARA O TRATAMENTO DE FUNDOS DE VALE.....	183
5. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	185
5.1. PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	185
5.1.1. Estudos e Projetos de Drenagem Urbana.....	185
5.1.2. Ações para Áreas ou Locais com Problemas.....	187
5.2. PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS.....	189
5.2.1. Projeto de Manutenção Preventiva e Corretiva	189
5.2.2. Projetos de Educação Ambiental e Sustentabilidade	191
5.2.3. Projeto de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente - APP ...	195
5.2.4. Projeto de Eliminação de Ligações de Esgoto em Sistemas de Drenagem 196	
5.3. PROGRAMA DE MELHORIA ORGANIZACIONAL E GERENCIAL.....	197

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

5.3.1. Estrutura Organizacional	198
5.3.2. Programa de Desenvolvimento Legislativo.....	199
5.3.3. Manual Municipal de Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana 201	
5.3.4. Programa de Incentivo de Projetos de Captação de Água Pluvial e Outros Controles na Fonte	202
6. SISTEMATIZAÇÃO DAS AÇÕES PROPOSTAS	204
7. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	208
8. INDICADORES OPERACIONAIS E DE MONITORAMENTO	211

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Local da Nova Captação de Água e Adutora de Água Bruta.	23
Figura 2: Passagem Sob a BR 101 da Atual da Adutora da ENGIE.	25
Figura 3: Imagem Aérea do Local de Implantação da Futura ETA.....	26
Figura 4: Proposição de Traçado da Adutora de Água Tratada.	28
Figura 5: Área Atendida com Serviços de Esgoto pelo PMSB.	57
Figura 6: Bacias de Esgotamento Sanitário da Sede do Município de Capivari de Baixo.	69
Figura 7: Fluxo do Esgoto Coletado na Sede do Município de Capivari de Baixo.....	70
Figura 8: Concepção do Sistema de Esgotamento de Capivari de Baixo.	71
Figura 9: Padrão de Ligação de Esgoto	73
Figura 10: Estações Elevatórias de Esgoto.....	74
Figura 11: Esquema de funcionamento da ETE.....	82
Figura 12: Local Sugerido Para a ETE – Alternativa 1.....	84
Figura 13: Local Sugerido Para a ETE – Alternativa 2.....	85
Figura 14: Modelo de PEV sugerido a ser implantado na área rural.....	121
Figura 15: Medidas Não Estruturais para as Prospectivas Técnicas em Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.	175
Figura 16: Medidas Estruturais para as Prospectivas Técnicas em Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.	176
Figura 17: Exemplos de Pavimentos Permeáveis.	182
Figura 18: Exemplos de Telhados Verdes/Jardins.	183

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Objetivo e Meta de Universalização.	6
Quadro 2: Objetivo e Meta para Potabilidade da Água.	7
Quadro 3: Objetivo e Meta Continuidade do Abastecimento de Água.	8
Quadro 4: Objetivo e Meta das Perdas no SAA.	10
Quadro 5: Meta Anual de Redução das Perdas de Água.....	10
Quadro 6: Prazos para Execução dos Serviços.	13
Quadro 7: Metas para o IEPA.	13
Quadro 8: Condições a Serem Verificadas na Satisfação dos Clientes.	14
Quadro 9: Metas para o ISCA.	15
Quadro 10: Determinação do Per Capita.	16
Quadro 11: Evolução das Demandas de Água.	19
Quadro 12: Dimensionamento da Adutora.	25
Quadro 13: Incremento de Rede de Distribuição de Água.	30
Quadro 14: Incremento das Ligações Prediais de Água.	31
Quadro 15: Ações Emergenciais para o Sistema de Abastecimento de Água.	43
Quadro 16: Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.	47
Quadro 17: Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. (Continua).....	48
Quadro 18: Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. (Continua).....	49
Quadro 19: Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. (Continua).....	50
Quadro 20: Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. (Continua).....	51
Quadro 21: Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. (Continua).....	52
Quadro 22: Metas Anuais da Cobertura em Esgoto Propostas pelo PMSB do Município de Capivari de Baixo.	60
Quadro 23: Condições Exigidas para os Parâmetros no Cálculo do IQE.....	61

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 24: Evolução Anual das Demandas de Esgoto do Município de Capivari de Baixo/SC.....	66
Quadro 25: Projeção de Evolução da Extensão da Rede Coletora.	72
Quadro 26: Evolução Anual do Número de Ligações Prediais de Esgoto.	72
Quadro 27: Incremento do Número de Economias de Esgoto.....	73
Quadro 28: Extensões e Diâmetros dos Emissários de Esgoto de Capivari de Baixo.	81
Quadro 29: Ações Emergenciais do Sistema de Esgotamento Sanitário	91
Quadro 30: Implantação da Coleta Seletiva.	95
Quadro 31: Meta de Universalização da Coleta domiciliar.	96
Quadro 32: Meta de Manutenção da Geração Per Capita de Resíduos Domiciliares.	97
Quadro 33: Objetivo, Meta e Indicador de Redução de Resíduos Secos enviados ao Aterro Sanitário.....	98
Quadro 34: Meta e Indicador de Redução de Resíduos Orgânicos encaminhados para o Aterro Sanitário.....	99
Quadro 35: Metas estabelecidas no PGIRS anterior (2016) e que devem ainda ser cumpridas.	102
Quadro 36: Evolução da Quantidade Gerada de Resíduos Domiciliares.	104
Quadro 37: Projeção da Geração de Resíduos Secos e da Quantidade a ser desviada do Aterro Sanitário no horizonte de Plano.	105
Quadro 38: Projeção da Geração de Resíduos Orgânicos e da Quantidade a ser desviada do Aterro Sanitário.....	107
Quadro 39: Detalhamento do Projeto de Implantação de PEV's	120
Quadro 40: Detalhamento do Projeto de Reciclagem dos Resíduos Orgânicos.....	123
Quadro 41: Propostas ao Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade.	128
Quadro 42: Projeto de Melhoria da Coleta Domiciliar (Convencional e Seletiva). ..	131
Quadro 43: Demanda mínima de Frota.	132
Quadro 44: Detalhamento do Projeto de Melhoria dos Serviços de Limpeza Urbana.	133
Quadro 45: Detalhamento do Projeto de Controle Quali-Quantitativo dos resíduos gerados.....	134

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 46: Detalhamento do Projeto de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde – RSS.....	137
Quadro 47: Detalhamento do Projeto de Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS.	138
Quadro 48: Detalhamento do Projeto de Logística Reversa obrigatória.	139
Quadro 49: detalhamento do Projeto de Capacitação Técnica para implementação do PMGIRS.	141
Quadro 50: Especificações e procedimentos mínimos a serem observados no manejo dos Resíduos Sólidos.....	143
Quadro 51: Continuação- Especificações e procedimentos mínimos a serem observados no manejo dos Resíduos Sólidos.....	144
Quadro 52: Atribuições dos motoristas e coletores da coleta domiciliar.	149
Quadro 53: Indicativo para Tratamento e Disposição Final segundo o Tipo de Resíduo – Resumo.....	150
Quadro 54: Especificações para Resíduos de Serviços da Saúde - RSS.....	153
Quadro 55: Classificação dos Resíduos da Construção Civil.	155
Quadro 56: Destino Final para as Diferentes Classes dos Resíduos da Construção Civil.	156
Quadro 57: Ações Emergenciais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos.....	158
Quadro 58: Ações Emergenciais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos - Continuação.....	159
Quadro 59: Indicadores de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.	161
Quadro 60: Objetivo e Metas: Melhoria da Qualidade dos Recursos Hídricos.....	167
Quadro 61: Objetivo e Meta de Cobertura do Sistema de Microdrenagem.....	168
Quadro 62: Objetivo e Meta de Eficiência do Sistema de Microdrenagem.	169
Quadro 63: Projeção de vias urbanas com sistema de drenagem urbana implantada.	172
Quadro 64: Projetos de Drenagem Urbana.....	186
Quadro 65: Ações Preliminares para áreas e/ou localidades com problemas de drenagem.....	187

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 66: Resumo Reestruturação Organizacional para Drenagem Urbana.....	198
Quadro 67: Necessidades de veículos e equipamentos para Atuação em Drenagem Urbana.....	199
Quadro 68: Sistematização das Causas e Ações dos Problemas Relacionados a Alagamentos Isolados.....	205
Quadro 69: Sistematização das Causas e Ações dos Problemas Relacionados às Inundações Ribeirinhas.	206
Quadro 70: Sistematização das Causas e Ações dos Problemas Relacionados à Qualidade dos Recursos Hídricos.	207
Quadro 71: Ações Emergenciais do Sistema de Drenagem de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.....	209
Quadro 72: Ações Emergenciais do Sistema de Drenagem de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Continuação.....	210
Quadro 73: Indicadores do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.....	212

APRESENTAÇÃO

Este documento refere-se ao Relatório 3 – Prognóstico do Sistema de Saneamento, correspondente à etapa de Prognóstico da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Capivari de Baixo. A motivação do presente trabalho decorre do Processo de Licitação nº 27/2018, que foi processado e julgado em conformidade com a Lei Federal nº 8.666/93.

O processo licitatório originou o Contrato de Prestação de Serviços nº 04/2019, assinado entre o Município de Capivari de Baixo de Baixo e Ampla Consultoria e Planejamento Ltda.

O contrato conferiu à empresa de consultoria a elaboração da Revisão Plano Municipal de Saneamento Básico para os serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, nos termos previstos pela Lei Federal nº 11.445/2007.

Espera-se que o Plano possa produzir efeitos satisfatórios. No entanto, sabe-se que o sucesso dependerá principalmente da capacidade executiva e das revisões periódicas em prazos não superiores a 4 (quatro) anos; e, da existência de uma estrutura regulatória, que seja capaz de acompanhar os custos das prestações dos serviços, estabelecer e manter padrões de qualidade, e principalmente, fiscalizar os investimentos.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

A- SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE GESTÃO DE SERVIÇOS

1.1. DIRETRIZES

Os Sistemas de Abastecimento de Água, de Esgotamento Sanitário, do Comercial e de Gestão desses Serviços só poderão ser considerados como eficazes e eficientes se atenderem aos seus usuários e serem autossuficientes financeiramente, com o concomitante atendimento das seguintes **Diretrizes**:

- Que ocorra a universalização dos serviços;
- Que a qualidade da água esteja, a qualquer tempo, dentro dos padrões de potabilidade, no mínimo, atendendo aos dispositivos legais da Portaria 518 do Ministério da Saúde ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que ocorram regularidade e continuidade na prestação de serviços de abastecimento de água, no que se refere à quantidade e pressão dentro dos padrões estabelecidos pela ABNT;
- Que o usuário é a razão de ser da empresa, independentemente da mesma ser pública, mista, autarquia ou privada;
- Que a prestação de serviços originados pelos usuários atenda suas expectativas em termos de prazos de atendimento e qualidade do serviço prestado;
- Que o custo do m³ cobrado de água produzido e distribuído e do esgoto coletado e tratado seja justo e que possa ser absorvido pela população, mesmo aquela de baixa renda, sem causar desequilíbrio financeiro domiciliar e sem, contudo, inviabilizar os planos de investimentos necessários;
- Que a grade tarifária a ser aplicada privilegie os usuários que pratiquem a economicidade no consumo de água;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

- Que a relação preço/qualidade dos serviços prestados esteja otimizada e que a busca pela diminuição de perdas físicas, de energia e outras seja permanente;
- Que a operação do sistema seja adequada, no que se refere à medição correta de consumos e respectivos pagamentos;
- Que a empresa atue com isonomia na prestação de serviços a seus clientes;
- Que sejam previstas nos projetos de implantação das obras, condições de minimizar as interferências com a segurança e tráfego de pessoas e veículos;
- Que os serviços de manutenção preventiva/preditiva tenham prevalência em relação aos corretivos;
- Que esteja disponibilizado um bom sistema de geração de informações e que os dados que venham a alimentar as variáveis dos indicadores sejam verídicos e obtidos da boa técnica;
- Que os indicadores selecionados permitam ações oportunas de correção e otimização da operação dos serviços;
- Que seja buscado permanentemente prover soluções otimizadas ao cliente;
- Que seja aplicada a tecnologia mais avançada, adequada às suas operações;
- Que seja viabilizado o desenvolvimento técnico e pessoal dos profissionais envolvidos nos trabalhos;
- Que ocorra a busca da melhoria contínua do desempenho do corpo profissional envolvido.

2. METAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE GESTÃO DOS SERVIÇOS

Para fim do Plano de Saneamento entende-se como meta alcançar um objetivo físico determinado num intervalo de tempo devidamente definido.

O Plano de Saneamento têm como princípio básico o atendimento das metas fixadas, sendo que as ações previstas são meios decorrentes da necessidade de atendimento das mesmas.

Essas metas deverão ser aferidas quanto à viabilidade de implantação durante o estudo econômico de sustentabilidade do Plano. No caso das ações propostas para atendimento das metas não gerar viabilidade econômica, as metas e conseqüentes ações devem ser revistas, adequando as variáveis a uma nova realidade de projeção de implantação e/ou de cobertura.

As metas fixadas estão agrupadas por sistema de serviço: água e gestão, estando as do esgoto apresentadas em outro item do presente Relatório, sendo esses parâmetros de fundamental importância no Plano de Saneamento, uma vez que é através deles que se acompanham a materialização das ações e fundamentalmente o atendimento das às premissas adotadas.

Concomitantemente à apresentação de cada meta fixada, faz-se também a indicação da forma de avaliação das mesmas, através da formulação de indicador específico, dessa maneira atende-se ao item da Lei 11.445/07, no que se refere ao cumprimento do art.19, V – “Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas”. Esses indicadores específicos para acompanhamento das metas fazem parte do conjunto de indicadores a serem propostos e serão complementados por outros de natureza técnica/operacional/administrativa/financeira e estarão apresentados em item específico desse Plano.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Considerou-se, conforme acordado com a Administração, para fim de padronização de datas como Ano 1 o ano de 2020 e o Ano 2049 como final de Plano (30 anos).

As necessidades futuras dos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de gestão, foram subdivididas em quatro períodos: prazo imediato, curto prazo, médio prazo e longo prazo.

As ações de curto prazo deverão ser executadas nos 4 (quatro) primeiros anos, as de médio prazo do 5º (quinto) ao 8º (oitavo) ano inclusive, e as de longo prazo a partir do 9º ano.

2.1. METAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

2.1.1. Universalização dos Serviços

Pelas informações obtidas no SNIS/2017, a cobertura do sistema de abastecimento de água era de 100% da área urbana, o qual deverá ser mantido durante todo período de planejamento, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Objetivo e Meta de Universalização.

Objetivo			
Universalização dos Serviços de Abastecimento de Água, garantido disponibilidade e qualidade da água distribuída para toda a população urbana.			
Meta: Área Urbana			
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Atingir 100%	Atingir 100%	Manter 100%	

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

A cobertura do sistema de abastecimento de água – CAA ao longo do tempo será medida pelo indicador e será calculada anualmente pela seguinte expressão:

$$CAA = (NIL \times 100) / NTE$$

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Onde:

CAA = cobertura pela rede de distribuição de água, em porcentagem;

NIL = número de imóveis ligados à rede de distribuição de água;

NTE = número total de imóveis edificados na área de prestação.

Na determinação do número total de imóveis edificados na área de prestação dos serviços – NTE, não serão considerados os imóveis que não estejam ligados à rede de distribuição, tais como: localizados em loteamentos de empreendedores particulares que estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos e com o prestador dos serviços, e ainda, não serão considerados os imóveis abastecidos exclusivamente por fontes próprias de produção de água.

2.1.1.1. Potabilidade da Água

Para efeito de cumprimento da evolução da meta, demonstrada no Quadro 2, em relação ao Indicador de Potabilidade da Água (IPA), a água produzida será considerada adequada se atendido os padrões e índices estabelecidos na Portaria de Consolidação do Ministério da Saúde nº 05/2017 em todo o período de planejamento, observadas as frequências e quantidades de amostras estabelecidas nessa portaria, seja no manancial seja na água tratada e na rede de distribuição.

Quadro 2: Objetivo e Meta para Potabilidade da Água.

Objetivo			
Garantir que a água consumida pela população esteja dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria de consolidação do Ministério da Saúde nº 05/2017.			
Meta: Área Urbana			
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Atendimento integral aos padrões e índices mínimos estabelecidos pela Portaria de consolidação nº 05/2017, durante todo o período.			

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Podem ser considerados para fins de acompanhamento desta meta, índices mais restritivos que àqueles estabelecidas pela Portaria de Consolidação nº 05/2017, desde que definidas em legislação pertinente ou ainda o que for estabelecido como norma

ou padrão quanto ao tema pela Agência de Regulação ou Vigilância Sanitária, no que couber a casos específicos ou situações extraordinárias.

2.1.1.2. Continuidade do Abastecimento de Água

O Quadro 3 mostra os valores do Índice de Continuidade do Abastecimento (ICA) a serem atingidos ao longo do tempo.

Quadro 3: Objetivo e Meta Continuidade do Abastecimento de Água.

Objetivo			
Verificar o nível de prestação do serviço, no que se refere à continuidade do fornecimento de água aos usuários, sendo estabelecido de modo a garantir as expectativas dos usuários quanto ao nível de disponibilização de água em seu imóvel e consequentemente, o percentual de falhas por eles aceito.			
Meta: Área Urbana			
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Ano 1 - Medição inicial	Incremento de 2% a.a.	Atingir 98%, se inferior a este percentual.	Manter 98%.

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Para verificar o atendimento da meta referente a esse item, utilizar-se-á o Índice de Continuidade do Abastecimento – ICA.

Este índice estabelecerá um parâmetro objetivo de análise para verificação do nível de prestação do serviço, no que se refere à continuidade do fornecimento de água aos usuários, sendo estabelecido de modo a garantir as expectativas dos usuários quanto ao nível de disponibilização de água em seu imóvel e consequentemente, o percentual de falhas por eles aceito.

Consiste na quantificação do tempo em que o abastecimento pode ser considerado normal, comparado ao tempo total de apuração do índice, que será apurado mensalmente.

Para apuração do valor do ICA deverá ser registrado continuamente o nível de água em todos os reservatórios em operação no sistema, e registrados continuamente as

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

pressões em pontos da rede de distribuição, devendo a seleção dos pontos ser representativa e abranger todos os setores de abastecimento e ser instalado pelo menos um registrador de pressão para cada 5.000 ligações.

O ICA será calculado através da seguinte expressão:

$$\text{ICA} = [(\sum \text{TPMB} + \sum \text{TNMM}) \times 100] / (\text{NPM} \times \text{TTA})$$

Onde:

ICA – índice de continuidade do abastecimento de água, em porcentagem (%);

TTA – tempo total da apuração, que é o tempo total, em horas, decorrido entre o início e o término do período de apuração;

TPMB – tempo com pressão maior que 10 (dez) mca. É o tempo total, medido em horas, dentro do período de apuração, durante o qual um determinado registrador de pressão registrou valores iguais ou maiores que 10 (dez) mca.

TNMM – tempo com nível maior que o mínimo. É o tempo total, medido em horas, dentro do período de apuração, durante o qual um determinado reservatório permaneceu com o nível de água em cota superior ao nível mínimo da operação normal.

NPM – número de pontos de medida, que é o número total dos pontos de medida utilizados no período de apuração, assim entendidos os pontos de medição de nível de reservatórios e os de medição de pressão na rede de distribuição.

Na determinação do ICA não deverão ser considerados registros de pressões ou níveis de reservatórios abaixo dos valores mínimos estabelecidos, no caso de ocorrências programadas e devidamente comunicadas à população, bem como no caso de ocorrências decorrentes de eventos além da capacidade de previsão e gerenciamento do prestador, tais como inundações, incêndios, precipitações pluviométricas anormais, interrupção do fornecimento de energia elétrica, greves em setores essenciais ao serviço e outros eventos semelhantes, que venham a causar danos de grande monta às unidades operacionais do sistema.

2.1.1.3. Perdas no Sistema de Distribuição

Conforme demonstrado no Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de água, as perdas no sistema de distribuição de Capivari de Baixo são de aproximadamente 49%.

Segundo o Instituto Trata Brasil, no ano de 2016, a perda de água na distribuição foi igual a 38,1% a nível nacional e o índice alcançado pelas 100 maiores cidades abrangido pela pesquisa do Instituto foi igual a 39,1%. Estes resultados demonstram que o município está com a perda na distribuição muito acima dos índices médios nacionais atualmente observados.

De acordo com o Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB, para a região Sul do Brasil, a meta de índice de perdas do sistema de abastecimento de água foi definida como de 33% até 2018, 32% até 2023 e até 29% em 2033.

Considerando o atual índice de perdas de distribuição da ordem de 49% e considerando-se o horizonte de planejamento definido como de 30 anos e, por final que a evolução das metas deve ser gradual conforme as medidas adotadas para seu atingimento sejam realizadas, foi definido um horizonte de redução das perdas atuais até o patamar de 25%, conforme demonstrado no Quadro 4.

Quadro 4: Objetivo e Meta das Perdas no SAA.

Objetivo			
Manter baixo o nível de perdas no sistema de abastecimento de água.			
Meta: Área Urbana			
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Reduzir 3% a.a.	Reduzir 2% a.a.	Reduzir 1% a.a. até atingir índice 25% a.a.	Manter índice 25% a.a.

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Deste modo, para o presente Plano Municipal de Saneamento Básico de Capivari de Baixo, ficam definidas os seguintes patamares ou metas de redução do índice de perdas de água na rede de distribuição, anualmente, apresentadas no Quadro 5.

Quadro 5: Meta Anual de Redução das Perdas de Água.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Ano	Índice de Perdas (%)	Ano	Índice de Perdas (%)	Ano	Índice de Perdas (%)
1	46	11	25	21	25
2	43	12		22	
3	40	13		23	
4	37	14		24	
5	35	15		25	
6	33	16		26	
7	31	17		27	
8	29	18		28	
9	28	19		29	
10	27	20		30	

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Esta gradual, porém, significativa redução nas perdas de água na rede de distribuição permitirá que as estruturas já existentes supram a demanda de abastecimento por mais tempo, podendo assim, postergar onerosos investimentos, além das economias com energia elétrica, produtos químicos e a própria melhoria na continuidade do abastecimento.

O índice de perdas no sistema de distribuição de água deverá ser determinado e controlado para verificação da eficiência das unidades operacionais do sistema e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível.

O índice de perdas de água no sistema de distribuição será calculado pela seguinte expressão:

$$IPD = (VLP - VAM) \times 100/VLP$$

Onde:

IPD – índice de perdas de água no sistema de distribuição em percentagem (%);

VLP – volume total de água potável macromedido e disponibilizada para a rede de distribuição por meio de uma ou mais unidade de produção.

VAM – volume de água fornecido em m³ resultante da leitura dos micromedidores e do volume estimado das ligações que não os possuem. O volume estimado consumido de uma ligação sem hidrômetro será a média do consumo das ligações com hidrômetros de mesma categoria de uso.

No fim de horizonte de Plano o índice de perdas requerido é de até 25%, considerado adequado pela boa técnica, o qual deverá ser mantido como um índice regular em todo o funcionamento do sistema. Esse índice requerido também é válido para os sistemas de menor porte, ao longo do fim de Plano.

2.1.2. Metas para o Sistema de Gestão dos Serviços

As metas a serem atendidas são as descritas a seguir, devendo ser revistas periodicamente, visando garantir a satisfação do cliente.

2.1.2.1. Índice de Eficiência nos Prazos de Atendimento - IEPA

A eficiência no atendimento ao público e na prestação do serviço pelo prestador será avaliada através do Índice de Eficiência nos Prazos de Atendimento – IEPA.

O índice será calculado mensalmente com base no acompanhamento e avaliação dos prazos de atendimento dos serviços de maior frequência; propõe-se como prazo o período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data de início dos trabalhos, sendo que no Quadro 6 estão apresentados os prazos de atendimento dos serviços.

Os prazos, definidos no Quadro 6, são para solicitações efetuadas dentro do horário comercial (2ª a 6ª feira, das 8:00 às 17:00 h), fora desse período os mesmos deverão ser majorados em 100%.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 6: Prazos para Execução dos Serviços.

Serviço	Unidade	Prazo
Ligação de água	Dias úteis	5
Reparo de vazamentos de água	Horas	12
Reparo de cavalete	Horas	12
Falta de água local ou geral	Horas	12
Ligação de esgoto	Dias úteis	10
Desobstrução de redes e ramais de esgoto	Horas	12
Ocorrências relativas à repavimentação	Dias úteis	3
Verificação da qualidade da água	Horas	6
Verificação de falta de água/pouca pressão	Horas	6
Restabelecimento do fornecimento de água por débito	Horas	24
Restabelecimento do fornecimento a pedido	Dias úteis	2
Ocorrências de caráter comercial	Dias úteis	1
Remanejamento de ramal de água	Dias úteis	5
Deslocamento de cavalete	Dias úteis	3
Substituição de hidrômetro a pedido do cliente	Dias úteis	2

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

O índice de eficiência dos prazos de atendimento será determinado como segue:

$IEPA = (\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido} \times 100) / (\text{quantidade total de serviços realizados})$.

As metas fixadas para esse indicador estão apresentadas no Quadro 7.

Quadro 7: Metas para o IEPA.

Ano	Meta do IEPA (%)
Do 1 ao 2	80
Do 3 ao 4	90
Do ano 5 em diante	95

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

2.1.2.2. Índice de Satisfação do Cliente no Atendimento - ISCA

O indicador de satisfação do cliente no atendimento - ISCA deve mensurar o grau de satisfação do usuário em relação ao atendimento recebido, devendo ser calculado mensalmente e avaliado como média anual.

A obtenção dos dados para integrar o índice deve ser efetuado por amostragem, em quantidade suficiente que garanta a representatividade do universo de solicitações, sendo que da pesquisa deverão constar obrigatoriamente os itens relacionados no Quadro 8 a seguir apresentados.

Quadro 8: Condições a Serem Verificadas na Satisfação dos Clientes.

Item	Condição a ser verificada
Atendimento personalizado	Atendimento em tempo inferior a 15 minutos
Atendimento telefônico	Atendimento em tempo inferior a 5 minutos
Cortesia no atendimento	Com cortesia
	Sem cortesia
Profissionalismo no atendimento	Com profissionalismo
	Sem profissionalismo
Conforto oferecido pelas instalações físicas, mobiliário e equipamentos.	Com conforto
	Sem conforto

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

O indicador deverá ser calculado como segue:

$$ISCA = (\text{quantidade de atendimentos pesquisados no padrão} \times 100) / (\text{Quantidade total de serviços pesquisados}).$$

As metas fixadas para esse indicador estão apresentadas no Quadro 9.

Quadro 9: Metas para o ISCA.

Ano	Meta do ISCA (%)
Do 1 ao 2	90
Do 3 ao 4	95
Do ano 5 em diante	98

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

2.1.2.3. Índice de Eficiência na Arrecadação - IEAR

A eficiência da arrecadação é um indicador que permite o acompanhamento da efetividade das ações que viabilizem o recebimento dos valores faturados. Conforme demonstrado no diagnóstico dos sistemas de água e esgoto, a perda de arrecadação ao longo do ano 2018 foi estimada em 1,61%. Projeta-se para Capivari de Baixo uma meta de perda de arrecadação máxima de 1,5% ao ano.

O acompanhamento deverá ser mensal e referenciado sempre ao mês base, devendo ser apurado até o terceiro mês do faturamento. Após esse período passará a ser considerado como um serviço ineficiente em relação à efetividade de arrecadação.

Deverá ser calculado da seguinte forma:

$$\text{IEAR} = (\text{Valor arrecadado (mês base)} / \text{Valor faturado (mês base)}) + (\text{Valor arrecadado (mês base) no mês base} + 1 / \text{Valor faturado (mês base)}) + (\text{Valor arrecadado (mês base) no mês base} + 2 / \text{Valor faturado (mês base)})$$

3. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Para identificação das necessidades futuras de ampliação/otimização dos componentes do sistema de abastecimento de água, serão utilizados dados anteriores referentes ao levantamento e diagnóstico da situação atual, das evoluções ao longo do período do estudo, da projeção população, do percentual de cobertura fixado e do índice de perdas, sendo necessário ainda definir o per capita e os parâmetros normatizados.

3.1. DEFINIÇÃO DO CONSUMO PER CAPITA

O volume de água disponibilizado para a rede de distribuição de Capivari de Baixo é proveniente da importação de água tratada do município de Tubarão por meio de duas adutoras desprovidas de macromedidores operados pela operadora de Capivari de Baixo, sendo utilizado o disponibilizado pela exportadora de água tratada, pelo qual é medido o volume fornecido.

A população inicial utilizada no cálculo para definir o per capita é de 21.981 habitantes que corresponde à população estimada no ano de 2018, Ano 1 do planejamento da projeção demográfica do Plano de Saneamento.

A partir dos histogramas de consumo referente ao ano de 2018, foi determinado o consumo per capita médio mensal do sistema de abastecimento de água de Capivari de baixo, sendo este apresentado no Quadro 10.

Quadro 10: Determinação do Per Capita.

Mês	Volume Micromedido		População (hab.)	Per Capita (L/hab.dia)
	(m³/mês)	(m³/dia)		
Janeiro	117.251	3.782	21.981	172,07
Fevereiro	96.848	3.459		157,36
Março	85.594	2.761		125,61
Abril	98.845	3.295		149,89
Mai	87.641	2.827		128,62
Junho	79.160	2.639		120,04
Julho	95.145	3.069		139,63
Agosto	82.159	2.650		120,57

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Mês	Volume Micromedido		População (hab.)	Per Capita (L/hab.dia)
	(m³/mês)	(m³/dia)		
Setembro	78.601	2.620		119,20
Outubro	85.770	2.767		125,87
Novembro	82.371	2.746		124,91
Dezembro	91.049	2.937		133,62
Média	90.036	2.963		134,78

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Com base no histórico recente apresentado, será adotado um consumo per capita de 135 L/hab.dia ao longo do período de planejamento.

3.1.1. Parâmetros Normalizados de Projeção

Os parâmetros normalizados são os seguintes:

- Reservação: mínimo 1/3 do volume consumido no dia de maior consumo;
- Coeficiente de variação máxima diária – $K_1 = 1,2$;
- Coeficiente de variação máxima horária – $K_2 = 1,5$.

A partir desse conjunto de dados é possível efetuar, ano a ano do estudo, uma quantificação dos principais componentes do sistema de abastecimento de água: vazões de tratamento, volume de reservação, extensão de rede e número de ligações.

3.1.2. Parâmetros para Projeção de Ligações e Economias e Extensão de Rede

Atualmente não existe cadastro ou qualquer informação sobre a extensão atual da rede do sistema de abastecimento de água do município, sendo assim, foi realizado por esta consultoria uma estimativa a partir do arruamento existente no município observado no sistema Google Maps, tendo sido obtida uma extensão de ruas servidas com abastecimento com aproximadamente 85 km; esse levantamento de locais com e sem abastecimento foi submetido a apreciação da atual operadora, que fez um levantamento em campo, o que em princípio resulta numa projeção de extensão mais próxima da realidade dentro das limitações existentes.

Para determinação da evolução da extensão de rede, das ligações e economias de água foram utilizados os seguintes dados:

- População abastecida em 2018, a partir do estudo de projeção populacional efetuado pela Ampla – 21.981 habitantes;
- Quantidade de ligações de água em dezembro de 2018, informação obtida com a atual operadora – 7.868 unidades;
- Quantidade de economias de água em dezembro de 2018, informação obtida com a atual operadora – 8.752 unidades;
- Per capita de 135 L/hab.dia
- Extensão de rede em 2018 - 115 km de rede.

Utilizando esses dados foram calculados os seguintes índices que servirão de base para a projeção das demandas do sistema de abastecimento de água.

- Quantidade habitante por ligação – 2,794 hab/lig
- Extensão de rede por ligação – 14,616 m/lig
- Densidade de economias por ligação – 1,112 economias/ligação

Importante salientar que é necessária a revisão do plano em casos de mudança da política ocupação urbana do município, independentemente das revisões periódicas previstas em Lei.

3.1.3. Evolução das Demandas de Água

No Quadro 11, apresenta-se a evolução dos parâmetros referentes ao sistema de abastecimento de água.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 11: Evolução das Demandas de Água.

Ano	População Urbana Total (hab)	Meta Atendimento Universalização (%)	População Urbana Atendida (hab)	Per Capita (l/hab.dia)	Índice de Perdas (%)	Vazão (L/s)		Vazão (m³/dia)		Número Ligações	Extensão de Rede (m)	Número Economias
						Média	Diária	Média	Diária			
0	21.981	100,0	21.981	135	49	67,34	80,81	5818	6982	7.868	115.000	8.752
1	22.220	100,0	22.220	135	46	64,29	77,15	5.555	6.666	7.954	116.123	8.847
2	22.459	100,0	22.459	135	43	61,57	73,88	5.319	6.383	8.039	117.373	8.942
3	22.698	100,0	22.698	135	40	59,11	70,93	5.107	6.129	8.125	118.623	9.038
4	22.938	100,0	22.938	135	37	56,89	68,27	4.915	5.898	8.210	119.873	9.133
5	23.177	100,0	23.177	135	35	55,71	66,86	4.814	5.776	8.296	121.123	9.228
6	23.416	100,0	23.416	135	33	54,61	65,53	4.718	5.662	8.382	122.373	9.323
7	23.655	100,0	23.655	135	31	53,57	64,28	4.628	5.554	8.467	123.623	9.419
8	23.894	100,0	23.894	135	29	52,58	63,10	4.543	5.452	8.553	124.873	9.514
9	24.134	100,0	24.134	135	28	52,37	62,85	4.525	5.430	8.639	126.123	9.609
10	24.373	100,0	24.373	135	27	52,17	62,60	4.507	5.409	8.724	127.374	9.704
11	24.612	100,0	24.612	135	26	51,97	62,36	4.490	5.388	8.810	128.624	9.800
12	24.851	100,0	24.851	135	25	51,77	62,13	4.473	5.368	8.895	129.874	9.895
13	25.090	100,0	25.090	135	25	52,27	62,73	4.516	5.420	8.981	131.124	9.990
14	25.330	100,0	25.330	135	25	52,77	63,32	4.559	5.471	9.067	132.374	10.085
15	25.569	100,0	25.569	135	25	53,27	63,92	4.602	5.523	9.152	133.624	10.181
16	25.808	100,0	25.808	135	25	53,77	64,52	4.645	5.575	9.238	134.874	10.276
17	26.047	100,0	26.047	135	25	54,27	65,12	4.688	5.626	9.324	136.124	10.371
18	26.286	100,0	26.286	135	25	54,76	65,72	4.732	5.678	9.409	137.374	10.466
19	26.526	100,0	26.526	135	25	55,26	66,31	4.775	5.730	9.495	138.624	10.562
20	26.765	100,0	26.765	135	25	55,76	66,91	4.818	5.781	9.580	139.874	10.657
21	27.004	100,0	27.004	135	25	56,26	67,51	4.861	5.833	9.666	141.124	10.752
22	27.243	100,0	27.243	135	25	56,76	68,11	4.904	5.885	9.752	142.374	10.847
23	27.482	100,0	27.482	135	25	57,26	68,71	4.947	5.936	9.837	143.624	10.943
24	27.722	100,0	27.722	135	25	57,75	69,30	4.990	5.988	9.923	144.875	11.038
25	27.961	100,0	27.961	135	25	58,25	69,90	5.033	6.040	10.009	146.125	11.133
26	28.200	100,0	28.200	135	25	58,75	70,50	5.076	6.091	10.094	147.375	11.228
27	28.439	100,0	28.439	135	25	59,25	71,10	5.119	6.143	10.180	148.625	11.324
28	28.678	100,0	28.678	135	25	59,75	71,70	5.162	6.195	10.265	149.875	11.419
29	28.918	100,0	28.918	135	25	60,25	72,29	5.205	6.246	10.351	151.125	11.514
30	29.157	100,0	29.157	135	25	60,74	72,89	5.248	6.298	10.437	152.375	11.609

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

4. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

O objetivo geral do planejamento em saneamento visa basicamente à otimização na implantação dos serviços, na qualidade e quantidade disponível, bem como dos recursos aportados. Assim, como consequência, deverá se obter um ambiente sadio, melhor qualidade na saúde pública e num futuro, o ambicionado desenvolvimento sustentável.

O objetivo dos Programas, Projetos e Ações é definir as estratégias a serem adotadas para a execução de propostas de soluções para o atendimento das demandas apresentadas nos sistemas de saneamento segundo os seguintes prazos principais:

- Imediato (até 3 anos)
- De curto prazo (de 4 a 8 anos);
- De médio prazo (de 9 a 12 anos);
- De longo prazo (de 13 a 30 anos).

Os programas possuem escopo abrangente com o delineamento geral de diversos projetos a serem executados, o que traduz as estratégias para o alcance das metas estabelecidas.

Já os projetos possuem escopo específico, têm custos e são restritos a um determinado período. Quando diversos projetos possuem o mesmo objetivo, eles são agrupados em programas, possibilitando a obtenção de benefícios que não seriam alcançados se gerenciados isoladamente.

Por fim, as ações representam o conjunto de atividades ou processos, que são os meios disponíveis ou atos de intervenção concretos, em um nível ainda mais focado de atuação necessário para a consecução do projeto. Uma vez encerrado o projeto e atingido seu objetivo, as ações tornam-se atividades ou processos rotineiros de operação ou manutenção.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Os programas, projetos e ações propostas foram desenvolvidos atendendo obrigatoriamente às Diretrizes, às Obrigações e ao Plano de Metas fixado, bem como às projeções de demanda de água.

As necessidades do sistema de abastecimento de água do município de Capivari de Baixo envolvem as ações de implantação de um sistema produtor de água tratada, melhorias para se obter uma melhor eficiência das unidades operacionais e ampliações para atender a evolução da demanda de água, englobando manancial, captação e adução de água bruta, estação de tratamento de água – ETA, adução de água tratada, reservação, rede de distribuição, macromedição, micromedição, programas de melhorias operacionais, de controle de perdas e de controle operacional monitorado em tempo real deste sistema.

Devido à situação atual de necessidade de importação de água tratada do município de Tubarão, existem pelo menos duas possibilidades de planejamento para o sistema de abastecimento de água do município de Capivari de Baixo.

A primeira opção possibilita, num curto intervalo de tempo, a independência do sistema produtor de água tratada de Capivari de Baixo (denominado Alternativa Independente do SAA) e uma segunda opção em que ocorre a continuidade da importação de água tratada do município de Tubarão, no decorrer de todo período de estudo.

Atendendo a orientação da Administração, será elaborado inicialmente apenas o estudo da Alternativa Independente, e se a mesma não se mostrar viável economicamente, será estudada a outra alternativa.

Será admitido um período denominado de Transição, no qual o sistema de Capivari ainda será atendido pelo de Tubarão. Serão propostas algumas ações no sistema existente que tragam melhorias imediatas nesse período até que ocorra a total desvinculação da importação de água tratada.

Propõe-se que essa etapa de transição seja de no máximo 3 anos, período necessário para executar os projetos, obter licenças ambientais e construir a nova captação, estação de tratamento e adutora de água tratada.

As demais obras e serviços serão implementados independentemente da alternativa que venha a ser adotada.

4.1. PROGRAMA DE AÇÕES E MELHORIAS ESTRUTURAIS

4.1.1. Manancial

Atualmente o município de Capivari de Baixo não dispõe de um sistema produtor próprio, sendo assim, para dar sustentabilidade e tranquilidade em termos de quantidade e qualidade ao abastecimento de água da população, sem a dependência de importação de água de municípios vizinhos, será levada em consideração a exploração de um novo manancial para o município de Capivari de Baixo.

Nesta Alternativa Independente propõe-se a utilização do rio Capivari como manancial único do SAA de Capivari de Baixo.

Segundo informações junto ao Comitê de Bacia do Rio Tubarão e do Complexo Lagunar e da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina – SDS, não existem outorgas de captação de água no Rio Capivari.

Existe atualmente somente uma reserva de água bruta liberada em 2007 para a PCH Volta Grande, localizada na divisa dos municípios de São Bonifácio e São Martinho para uma vazão de 0,49 m³/s, conforme a Portaria SDS N° 076 de 20 de dezembro de 2007.

A outorga é de suma importância dentro do aspecto legal, sendo necessária a obtenção dessa licença junto ao órgão competente para a exploração do manancial a ser utilizado para o abastecimento do município de Capivari de Baixo.

O manancial é um dos fatores de maior preocupação para atendimento das metas, envolvendo o fornecimento de água potável para a população com qualidade e continuidade, que demandará uma vazão máxima diária de 80,81 L/s no Ano 1 e de 72,89 L/s no final de plano.

Segundo estudos técnicos especializados realizados pelo Comitê de Bacias do Rio Tubarão e do Complexo Lagunar este manancial disponibiliza uma vazão acima de 1.000 L/s, volume altamente superior à vazão de demanda necessária para abastecer a população de Capivari de Baixo, em qualquer período do ano, bem além inclusive do período de 30 anos do presente estudo.

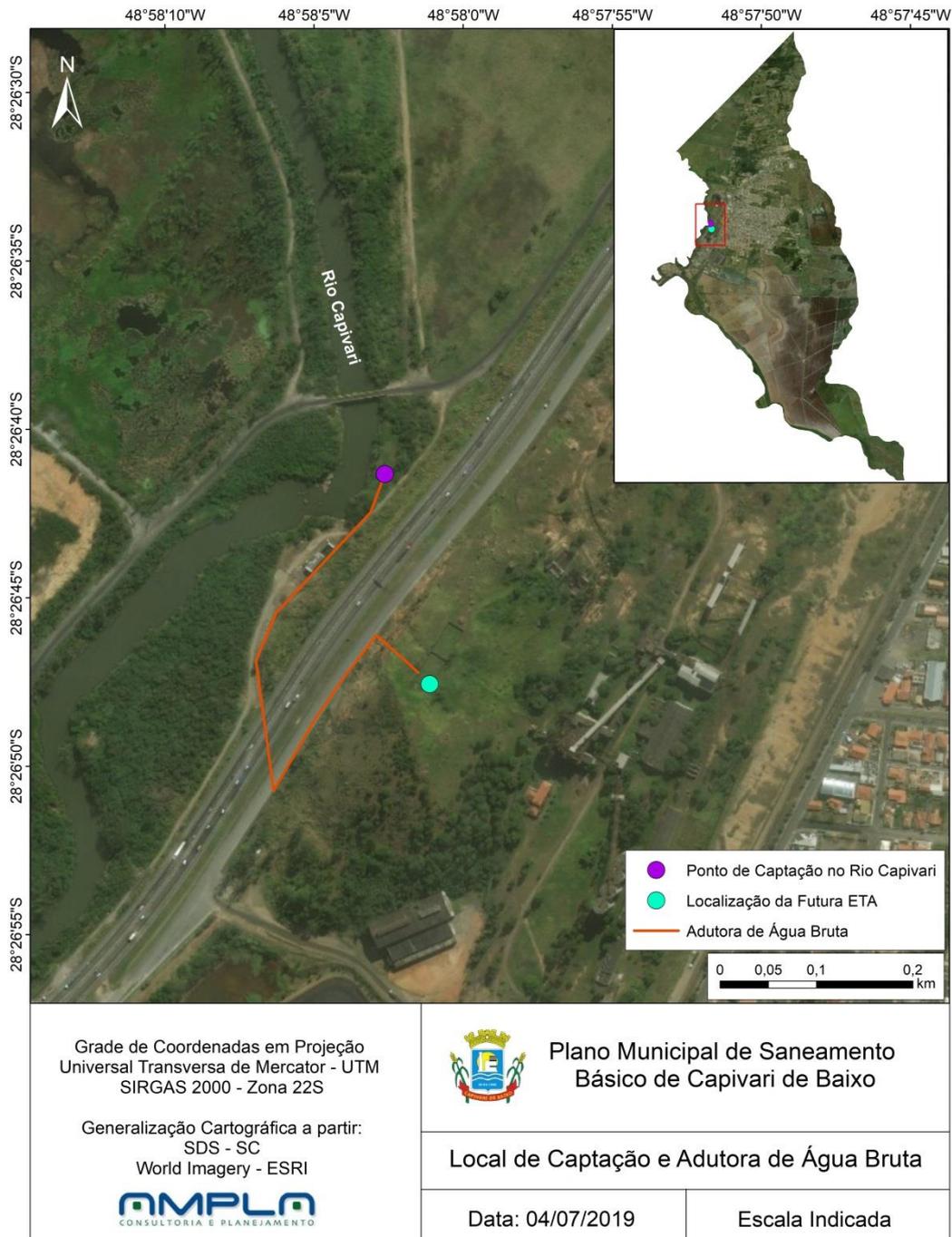
O Rio Capivari é classificado como um Rio de Classe 2 e sofre com a poluição por despejo de esgotos domésticos situados a montante do ponto de captação proposto, porém, a longa distância percorrida desde os últimos pontos de lançamento dos esgotos domésticos é suficiente para uma oxigenação do corpo hídrico. Importante salientar que todo manancial classificado como classe II necessita de uma ETA convencional e que atende no todo as exigências da Portaria de Consolidação nº 05 do Ministério da Saúde.

4.1.2. Captação e Adução Água Bruta

A proposição que se faz é a exploração das águas do Rio Capivari, com tomada de água ao lado do ponto de captação da empresa ENGIE, conforme imagem aérea mostrada na Figura 1, numa cota de aproximadamente 9 metros e distante aproximadamente 3,5 km da confluência com o Rio Tubarão em mesma cota.

Figura 1: Local da Nova Captação de Água e Adutora de Água Bruta.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina



Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

A nova captação será composta por canal de entrada com gradeamento de sólidos grosseiros no poço de sucção e estrutura de casa civil dos conjuntos moto bomba de recalque de água bruta.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Para controlar o fluxo de água bruta e permitir a operação do sistema deverão ser utilizadas comportas ou válvulas que permitam fechar a passagem de água quando for necessário.

A estação elevatória de água bruta a ser implantada necessitará de conjuntos moto bomba com capacidade de recalque com vazão nominal de 75 L/s e altura manométrica aproximada de 30 mca, visto que a diferença de cota entre a ETA e o local da captação é de aproximadamente 25 metros. O acionamento dos conjuntos moto bomba podem ser realizados por sistema de soft starter.

Já a adutora de água bruta foi dimensionada para suprir a vazão de recalque ao longo de todo o período de planejamento. O trajeto projetado foi considerado o mais econômico, pois utilizará uma travessia já existente na BR 101, por onde passa as adutoras de água da ENGIE, bem como o menor trajeto possível até a estação de tratamento de água a ser implantada, o qual ficou estimado em 552 metros. O diâmetro calculado foi de 300 mm em PVC DeF^oF^o, conforme dimensionamento apresentado no Quadro 12, Na Figura 2 pode-se observar o traçado proposto.

Quadro 12: Dimensionamento da Adutora.

Dado	Fórmula	Valor	Adotado	Unidade	Fonte
Vazão (Q)	-	0,06	0,06	m ³ /s	Projeção das Demandas
K1	-	1,2	1,2	-	Tsutiya 2006
Vazão de Adução	K1*Q	0,073	0,073	m ³ /s	Calculada
Coeficiente de Bresse (K)	-	0,9 à 1,2	1,1	-	Tsutiya 2006
Diâmetro da Adutora (D)	$K*(Q^{1/2})$	0,298	0,300	m	Calculado

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Figura 2: Passagem Sob a BR 101 da Atual da Adutora da ENGIE.



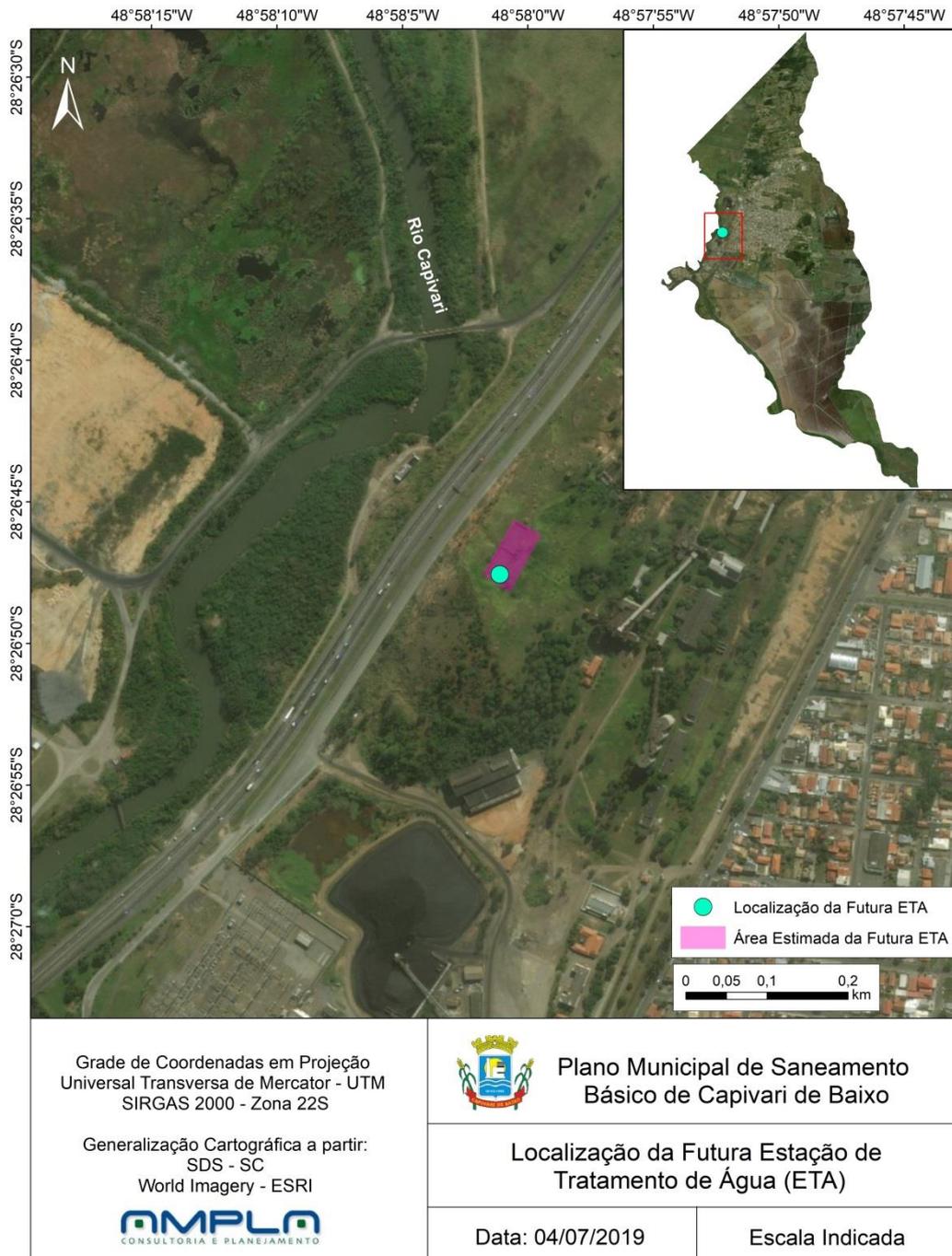
Fonte: Arquivo Técnico AMPLA, 2019.

4.1.3. Estação de Tratamento de Água - ETA

Em relação à estação de tratamento de água, propõe-se a elaboração de projeto completo de uma nova ETA e a implantação em área no topo do morro do terreno da CSN, localizado ao lado do prédio da Prefeitura, conforme apresentado em mapeamento na Figura 3.

Figura 3: Imagem Aérea do Local de Implantação da Futura ETA.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina



Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

A nova ETA deverá ser do tipo convencional, com capacidade nominal de 75 L/s para atender a demanda de final de plano, com sistema de tratamento do lodo gerado, laboratório físico químico e bacteriológico para atender as exigências da Portaria de Consolidação nº05 do Ministério da Saúde e com programa de software de monitoramento e gerenciamento do processo de tratamento.

4.1.4. Estações Elevatórias de Água Tratada

A distribuição de água tratada a partir da ETA poderá ser realizada por gravidade, pois a ETA estará localizada em cota de aproximadamente 32 metros.

Na ERAT 1 existente deve ser realizada a modificação do acionamento dos dois conjuntos moto bomba por inversores de frequência para uma melhor modulação na distribuição da vazão e visando redução do gasto com energia elétrica. A troca dos conjuntos moto bomba da ERAT 1, assim como do Booster Santa Luzia não é necessária no curto prazo pois eles encontram-se em adequado estado de conservação, mas deve ser realizada na metade do período do plano por um equipamento com melhor eficiência.

O atual booster entrada apresentado no diagnóstico deve ser desativado e deve ser realizado o fechamento das adutoras provenientes de Tubarão na divisa entre os dois municípios no momento em que as obras do novo sistema produtor estiverem prontas.

4.1.5. Adução de Água Tratada

Em função da necessidade de implantação de um novo sistema produtor, propõe-se a implantação de uma nova adutora de água tratada de Ø 300 mm fºfº, que seguirá da nova ETA até a Avenida das Nações em uma extensão de aproximadamente 948 metros, onde se ligará as atuais adutoras de 200 mm e 250 mm que atualmente entram no município de Capivari de Baixo com a água importada de Tubarão. Na Figura 4 pode-se observar o ponto de encontro entre as duas adutoras existentes com um mapeamento do traçado proposto.

Figura 4: Proposição de Traçado da Adutora de Água Tratada.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina



Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

4.1.6. Reservação

A reservação atual é de 830 m³, sendo insuficiente para atender as demandas futuras, que necessita de um volume de reservação de 2.100 m³, resultando num déficit de 1.270 m³.

Assim deverá ser projetada e construída reservação suficiente para eliminar este déficit. Para isso deve ser implantada de forma imediata 500 m³ de reservação no Ano 2, outro reservatório de igual capacidade no ano 3 e um de 300 m³ no Ano 4 para suprir o volume necessário até o final do período de planejamento. Estes reservatórios podem ser implantados no terreno da ETA e do reservatório R-2, de modo a manter a mesma concepção atual e aproveitando os terrenos existentes com cotas favoráveis ao sistema de distribuição.

4.1.7. Rede de Distribuição

Prevê-se que o operador do sistema deva atender ao crescimento vegetativo, exceto eventuais empreendimentos imobiliários de particulares, no qual a responsabilidade de implantação é devida. Nesses casos os interessados deverão consultar previamente o operador para análise de viabilidade do projeto.

Até o final do período de planejamento (Ano 30) do PMSB a extensão de rede de água atingirá o total de 152 km, o correspondente a um incremento total de 37 km no período.

Em termos de metas, a ampliação da extensão de rede de água terá a seguinte configuração apresentada no Quadro 13

Quadro 13: Incremento de Rede de Distribuição de Água.

Meta		Total (m)	
		Por Período	Acumulado
Prazo Imediato	Ano 1 ao Ano 3	3.623	3.623

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Meta		Total (m)	
		Por Período	Acumulado
Curto Prazo	Ano 4 ao Ano 8	6.250	9.873
Médio Prazo	Ano 9 ao Ano 12	5.000	14.874
Longo Prazo	Ano 13 ao Ano 30	22.501	37.375

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

4.1.8. Ligações Prediais

Até o final do período de planejamento (Ano 30) do PMSB o número de ligações prediais de água atingirá o total de 10.437 unidades, o correspondente a um incremento total de 2.569 unidades no período.

Em termos de metas, a ampliação do número de ligações prediais de água terá a seguinte configuração apresentada no Quadro 14.

Quadro 14: Incremento das Ligações Prediais de Água.

Meta		Total	
		Por Período	Acumulado
Prazo Imediato	Ano 1 ao Ano 3	257	257
Curto Prazo	Ano 4 ao Ano 8	428	685
Médio Prazo	Ano 9 ao Ano 12	342	1.027
Longo Prazo	Ano 13 ao Ano 30	1.541	2.569

Fonte: Arquivo Técnico AMPLA, 2019.

As ligações prediais a serem executadas devem obedecer às diretrizes técnicas e modelagem da concessionária operadora do sistema, o que inclui a instalação dos hidrômetros, abrigos e requisitos mínimos dos mesmos visando assim evitar fraudes, problemas de medição e minimizar perdas nestes componentes.

4.2. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE UNIDADES OPERACIONAIS

Envolvem ações de limpeza, pintura e roçada de todas as unidades, recuperação da estrutura física das unidades e a recuperação da mata ciliar das margens do manancial de exploração.

Em relação ao programa de melhorias operacionais na rede, propõe-se a substituição de redes inadequadas – idade, diâmetro, material, posicionamento, bem como de ramais antigos. Além disto, deverá ser desenvolvido um programa de padronização dos cavaletes, descobrimento, nivelamento, substituição e instalação de registros e hidrantes, extremamente importante para a operação e manutenção do sistema.

Estes trabalhos deverão ser realizados num curto período de tempo para a melhoria do sistema, já a sequência desses trabalhos estará prevista nas atividades de operação e manutenção do sistema e respectivos custos de exploração.

4.3. PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS

As ações do Programa de Redução e Controle de Perdas, além da institucionalização de procedimentos operacionais, envolvem os projetos de Setorização, Macromedição, Micromedição, Controle da Operação e Cadastro Técnico.

- Deve ser realizada uma varredura inicial no sistema para a pesquisa de vazamentos não visíveis, posteriormente, estas pesquisas devem ser consideradas como rotina operacional, estando prevista no custo de exploração, ou seja, no custo de manutenção do SAA.
- Reparo imediato dos vazamentos não visíveis encontrados, através de normas e procedimentos de manutenção de redes.
- Na Setorização propõe-se a elaboração de estudos e implantação de setorização estanque das áreas de influência dos reservatórios e de

Distritos de Medição e Controle – DMC's, estes para extensões de até 25 km de rede.

- Na Macromedição prevê-se a instalação de macromedidor do volume de água bruta com calha Parshall na entrada da nova ETA e de macromedidores do volume de água tratada na saída da ETA e nas entradas dos DMC's.
- Em relação à Micromedição propõe-se a substituição de todos os hidrômetros com idade superior a 7 anos atualmente instalados, a instalação de hidrômetros nas ligações desprovidas de medição, a instalação de hidrômetros em todas novas ligações, rotação do parque de hidrômetros existente a cada 7 anos da instalação.
- Visando otimizar o Controle da Operação do sistema propõe-se a implantação de sistema de telecomando dos conjuntos moto-bomba e válvulas existentes nas principais unidades operacionais, bem como monitoramento on-line da qualidade da água bruta na captação e automação da ETA.
- Em relação ao Cadastro das Unidades Operacionais deverá ser elaborado um projeto específico para o cadastramento em meio digital de todas as unidades localizadas e das unidades lineares existentes e das serem implantadas.

4.4. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

As ações de educação ambiental são fundamentais para a formação de consciência do cidadão, por este motivo, a criação de um programa específico visando à educação ambiental é de fundamental importância para a garantia de sucesso no atendimento das metas estabelecidas no PMSB.

São diversos os projetos que podem ser criados e implementados, sendo que a seguir são apresentados alguns exemplos de projetos que visam à educação ambiental da sociedade relacionada à questão da água.

4.4.1. Projeto de Visitas Escolares às Unidades de Tratamento de Água

Propõe-se um projeto para realização de visitas escolares com distribuição de material de divulgação de um “Programa de Uso Racional da Água”, o qual deverá ter como principal objetivo atuar na demanda de consumo de água, incentivando o uso racional por meio de ações tecnológicas e medidas de conscientização da população para enfrentar a escassez de recursos hídricos.

O projeto deverá ter como seu foco principal o uso racional da água e iniciar sua realização no curto prazo com manutenção do mesmo ao longo do período de planejamento.

O foco deste projeto possui diversos objetivos de melhorias na prestação do serviço de abastecimento de água potável, onde dentre os quais se pode destacar:

- Conscientizar a população da questão ambiental visando mudanças de hábitos e eliminação de vícios de desperdício com foco na conservação e consequente aumento da disponibilidade do recurso água;
- Prorrogar a vida útil dos mananciais existentes de modo a garantir o fornecimento da água necessária à população;
- Reduzir os custos do tratamento de água ao diminuir os volumes de água disponibilizados para a população;
- Reduzir os custos do tratamento de esgoto ao diminuir os volumes de esgotos lançados na rede pública;
- Postergar ou evitar investimentos necessários à ampliação do Sistema Produtor de Água;
- Incentivar o desenvolvimento de novas tecnologias voltadas à redução do consumo de água;
- Diminuir o consumo de energia elétrica, produtos químicos e outros insumos.

4.4.2. Projeto Educacional para o Uso Consciente da Água

O operador dos sistemas deverá realizar as inserções junto às contas de água, bem como inserções em rádio e TV locais (caso haja) objetivando o uso consciente da água, visando à redução do desperdício.

As intervenções/informações poderão apresentar dicas para redução do desperdício, tais como: Dica 1 - Limpe a Caixa D'água; Dica 2 - Abra a torneira apenas a necessário; Dica 3 – Reduza o tempo de banho; Dica 4 – Reduza o uso de água em limpezas de áreas comuns como calçadas, pátios e veículos.

4.4.3. Projeto de Orientação a Agricultores

Para as comunidades agrícolas em geral tem-se como finalidade principal a orientação aos pequenos produtores, quanto ao uso correto de agrotóxicos, suas aplicações, noções sobre atividades modificadoras do meio ambiente, técnicas agroflorestais e a legislação pertinente.

Interage como uma contribuição para a formação da consciência social e agroecológica da população destas comunidades, através de visitas às famílias, dias de campo e palestras realizadas em escolas ou centros comunitários da região, onde são demonstradas práticas e técnicas agrícolas de conservação do solo, de pesquisa e novas alternativas que se conciliem com as práticas tradicionais de agricultura da comunidade.

4.4.4. Projeto de Concurso Educacional Água Para Todos

O evento faz parte da programação da semana de atividades em comemoração ao Dia Mundial da Água, com o objetivo de lembrar a importância da preservação

da água e, ao mesmo tempo, lembrar a sua importância na qualidade de vida das pessoas.

Os participantes serão alunos do ensino básico, fundamental e médio. O concurso contará com as categorias de desenho, frase e poesia. A entrega dos trabalhos pelas escolas deverá ocorrer na Secretaria de Educação do Município e uma comissão realizará o julgamento. A premiação poderá contar com a entrega de livros, bicicletas, celulares e outros prêmios. Durante o evento serão entregues cartilhas sobre as formas de uso consciente da água.

O Projeto é fundamentado na aplicação de atividades elaboradas de acordo com as séries escolares e na revista didática, que contém muitas informações sobre o meio ambiente, escassez da água no planeta e o seu uso racional, e processos de tratamento da água e do esgoto.

A abordagem do projeto deverá focar os seguintes aspectos:

- **Promoção de hábitos e posturas** voltadas para a melhoria das condições de saúde e qualidade de vida do cidadão;
- **Agentes multiplicadores:** repasse dos conhecimentos sobre o uso racional da água e a gestão dos resíduos sólidos domésticos (lixo), sensibilizando para a redução e reutilização;
- **Responsabilidade social:** explicação e estímulo ao comportamento de responsabilidade social por parte da Empresa, bem como fomentar a consciência cidadã nos participantes do processo, por meio de planejamento interativo nas soluções propostas;
- **Continuidade de processos e ações:** propor ampla participação da escola e familiares, no sentido de promover processos que busquem o envolvimento contínuo dos diferentes públicos de interesse do Programa.

É preciso trabalhar a formação dos alunos que são peças-chave para a atitude consciente na área ambiental. São eles que cuidarão do meio ambiente, darão manutenção aos equipamentos e os adequarão à realidade local.

4.4.5. Ações Permanentes de Educação Ambiental

Como sugestão de Ações permanentes de educação ambiental:

- Campanha de limpeza de reservatórios domiciliares;
- Formação de agentes ambientais mirins que deverão promover a vigilância ambiental em parques e rios;
- Parcerias com a Secretaria de Educação: formando Clubes de Ciências do Ambiente, com o objetivo de executar projetos interdisciplinares que visem solucionar problemas ambientais locais (agir localmente, pensar globalmente).
- Ecoturismo;
- Publicações periódicas: abordagem de assuntos relativos aos recursos naturais da região;
- Ações de educação ambiental e intervenções nas datas importantes vinculadas ao meio ambiente, tais como: Dia Mundial da Água, Dia do Meio Ambiente e outros do calendário regional, estadual ou municipal, bem como vinculados ao calendário escolar e currículos escolares.
- Ações, projetos e intervenções em equipamentos, edificações e repartições públicas para fins de: conscientização quanto ao consumo de água, sustentabilidade ambiental de edificações e melhorias estruturais visando economia de água, pesquisa ou resolução de vazamentos, implantação de captação e uso de água da chuva; onde couber, projetos de reuso de água cinzas, sistemas circulares para irrigação hortas e jardins e outras ações para diminuição do consumo de água no ambiente público.
- Desenvolver a A3P – Ambiental – Agenda Ambiental no ambiente público vinculada ao Ministério do Meio Ambiente do Governo Federal.

4.5. PROGRAMA DE REUSO DA ÁGUA

A implantação de um Programa de Reuso da Água tem como principal objetivo incentivar a utilização da água de menor qualidade para usos menos nobres, que não necessitam de altos níveis de potabilidade.

Este reaproveitamento de água faz com que, de maneira geral, se reduzam os gastos com o tratamento de água, já que a água anteriormente utilizada para apenas uma finalidade pode ser também utilizada para outra menos nobre antes de retornar para o sistema na forma de esgoto sanitário.

Existem diversas maneiras de implantar uma ação de reuso da água. Tem-se como sugestões as seguintes ações, as quais podem ser potencializadas pelo município:

- Aproveitamento de água de lavagem de filtros da ETA para usos menos nobres;
- Incentivos a projetos de aproveitamento de água de chuva para reutilização em descargas sanitárias e limpeza de logradouros;
- Ações de educação ambiental, mostrando os benefícios e economias na conta de água dos usuários de se utilizar, por exemplo, água de lavagem de roupas para limpeza em geral.

4.6. PROGRAMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A redução no consumo de energia representa redução dos custos operacionais, ampliando a geração de caixa da empresa e possibilitando o reinvestimento no sistema.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

A necessidade de redução de custos tem sido uma preocupação constante entre as empresas, sejam elas pequenas ou grandes corporações. A elevação dos custos de produção elétrica é uma tendência irreversível face ao esgotamento dos recursos naturais de maior viabilidade econômica, principalmente os hídricos, premidos pelo crescente aumento de demanda.

Outro aspecto diz respeito ao incremento de demanda de água e esgoto no setor de saneamento, resultando no aumento da taxa de consumo específico (kWh/m³).

Alguns aspectos são enumerados para justificar a perspectiva de aumento do consumo específico:

- Necessidade crescente de estações elevatórias/boosters de água nas redes de distribuição.
- Deterioração crescente e envelhecimento progressivo destas redes.
- Crescimento do consumo de energia voltado para o tratamento da água e esgoto sanitário.
- Envelhecimento e/ou deterioração dos equipamentos elétricos, o que provocará aumento do tempo de funcionamento, perda de rendimento, aumento dos custos operacionais, etc.
- Distanciamento progressivo dos mananciais em relação aos centros de consumo de água.

Propõe-se no presente PMSB as seguintes ações a serem implantadas pelo operador do sistema:

- Implementação do Sistema Tarifário Horo-Sazonal, com a adequação dos contratos;
- Concepção de sistemas de controle em que se concilie o mínimo consumo de energia elétrica e o nível ótimo da reservação de água do SAA;
- Operacionalização de um programa de manutenção preditiva, visando obter a conservação de energia através das técnicas: análise vibracional

mecânica, espectrometria de corrente elétrica, análise de fluxo magnético de motores e termografia infravermelha.

- Avaliar e desenvolver estudos, projetos e/ou técnicas que priorizem o uso de fontes de energia alternativa, limpa ou renovável em espaços, equipamentos e unidades do sistema operacional. Esta sugestão pode incluir o tratamento de lodo resultante das atividades das ETAs como forma de geração energética a ser aproveitada na(s) unidades ou para funcionamento de equipamentos diversos.
- Avaliar ao longo do tempo a troca de equipamentos e motores por sistemas operacionais modernos e com alta eficiência energética no acionamento ou operação visando adotar preceitos de sustentabilidade e economia energética. Priorizar a aquisição de equipamentos e motores novos com selo de certificação de economia energética, quando da compra e instalação para novas unidades operacionais ou conserto/troca em unidades já existentes.

4.7. PROGRAMA DE GESTÃO DE SERVIÇOS

O programa de gestão dos serviços é composto pelo gerenciamento dos serviços e pela revisão comercial.

4.7.1. Projetos de Gerenciamento dos Serviços

Os projetos de gerenciamento dos serviços compreendem as seguintes atividades:

- Elaboração e implantação do Plano de Risco nas unidades operacionais;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

- Elaboração e implantação de sistema informatizado de indicadores para gerenciamento e controle interno e de apoio ao gerenciamento por parte da Agência Reguladora;
- Elaboração e implantação do sistema de qualidade;
- Elaboração e implantação de programa de trabalho técnico social (TTS) para atuar junto à população na divulgação do uso racional da água e conscientização sanitária.

4.7.2. Projeto de Revisão Comercial

O projeto de revisão comercial compreende as seguintes atividades:

- Recadastramento comercial de todos os clientes;
- Implementação da atividade de caça fraude e ligações clandestinas.

5. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA

As ações de emergência e contingência têm origem na necessidade de assegurar a continuidade dos processos e atendimento dos serviços, assim como acelerar a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza.

Toda organização com potencialidades de geração de ocorrências anormais, cujas consequências possam provocar danos às pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter como atitude preventiva um Plano de Emergência e Contingência. Esse contempla um planejamento tático a partir de uma determinada hipótese ou ocorrência de evento danoso.

Pode-se mencionar que as medidas de contingência se centram na prevenção e as emergências objetivam programar as ações no caso de ocorrência de um acidente de forma a minimizar os possíveis danos. Assim, as ações para emergência e contingência são abordadas conjuntamente, pois ambas se referem a uma situação anormal e complementam-se entre si.

Basicamente, uma emergência trata-se de uma situação crítica, acontecimento perigoso ou fortuito, incidente, caso de urgência, situação mórbida inesperada e que requer algum tipo de tratamento imediato.

Contingência pode ser descrita como qualquer evento que afete a disponibilidade total ou parcial de um ou mais recursos associados a um sistema, provocando, em consequência, a descontinuidade de serviços considerados essenciais.

No Quadro 15 constam as principais ações de emergência e contingências identificadas com o desenvolvimento do PMSB a serem implementadas no sistema de abastecimento de água.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 15: Ações Emergenciais para o Sistema de Abastecimento de Água.

Ocorrência	Origem	Plano De Contingência
FALTA D'ÁGUA GENERALIZADA	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas Deslizamento de encostas / movimentação de solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água Qualidade inadequada da água dos mananciais Ações de vandalismo Possível contaminação da água por produtos químicos, combustíveis	Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil Comunicação à polícia Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica Deslocamento de frota de caminhões tanque Controle de água disponível em reservatórios Reparo das instalações danificadas Implementação do Plano de Ação e Emergência (PAE) cloro Implementação de rodízio de abastecimento Instalação de gerador de energia Instalação de sistema de monitoramento por câmera ou outros
FALTA D'ÁGUA PARCIAL OU LOCALIZADA	Deficiência de água nos mananciais em períodos de estiagem Interrupção temporária do fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água Interrupção no fornecimento de energia elétrica na distribuição Danificação de estruturas e equipamentos de estações elevatórias Danificação de estrutura de reservatórios Rompimento de redes e linhas de adutoras de água tratada Ações de vandalismo	Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil Comunicação à polícia Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica Deslocamento de frota de caminhões tanque Reparo das instalações danificadas Transferência de água entre setores de abastecimento Instalação de hidrômetros setoriais

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

6. INDICADORES OPERACIONAIS E DE MONITORAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Um indicador de desempenho no Setor Saneamento é uma medida quantitativa de um aspecto particular do desempenho da entidade operadora e/ou do seu nível de serviço. É um instrumento de apoio à monitoração da eficiência e da eficácia da Entidade Gestora e de controle da Entidade Reguladora, simplificando uma avaliação que de outro modo seria mais complexa e subjetiva.

Os indicadores são índices matemáticos que refletem um determinado momento em relação a uma situação, mostrando como esta se encontra, suas variações e diferenças comparativas (entre si, no próprio Município e também em relação a outros municípios que possuam situações semelhantes) ao longo do tempo. Em geral, são adotados em função dos processos que eles monitoram, tendo como função básica a quantificação da situação de forma a comunicar os progressos alcançados ou a evolução dos fatos analisados, ou os eventuais fracassos no atingimento dos objetivos propostos.

Os indicadores deverão ser utilizados como forma permanente de avaliação de desempenho, com análise periódica de seus resultados e respectivas críticas. Além da implantação gradativa dos indicadores como instrumentos de gestão para o monitoramento, fiscalização e avaliação, também poderão ser incrementados ao longo de sua aplicação.

Os Serviços de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos já possuem um sistema de indicadores consolidado nacionalmente através do SNIS.

Existe um consenso entre todas as abordagens relativas aos indicadores de desempenho dos serviços de saneamento, que, tão importante quanto o correto

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

enunciado conceitual do indicador, é a confiabilidade da informação primária que lhe dá origem.

Nesses termos, de pouco adianta estabelecer um elenco completo de indicadores que teoricamente dariam conta da exata situação operacional dos serviços, se a capacidade de coleta de informações primárias não corresponder ao nível de precisão necessário.

Assim, cabe ao operador de cada um dos sistemas de saneamento do município, a responsabilidade e a obrigação de zelar pela geração correta, confiável e oportuna de cada variável que compõem os diversos indicadores propostos.

Nos Quadros 16 a 21, apresenta-se uma listagem inicial para acompanhamento dos principais indicadores de desempenho dos setores de saneamento quanto aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A obrigatoriedade de monitoramento e mensuração dos parâmetros e dos indicadores é do operador do(s) sistema(s) na frequência estabelecida em cada um dos índices. Contudo, a Administração Municipal, quando ela não é diretamente o ente operador (no caso de concessão, contratação de prestação de serviços ou autarquia, e outras formas), deve fazer o controle, monitoramento, acompanhamento e fiscalização das atividades operacionais, portanto deve ter acesso irrestrito aos resultados dos parâmetros e indicadores devendo ser repassado acesso ou relatórios pelo agente operador.

O mesmo deve ser feito em função da atuação da Agência Reguladora do(s) sistema(s), neste tocante atual a ARESC, uma vez que a agência deve ter acesso irrestrito e periódico a todos os parâmetros e indicadores obtidos nos sistemas de saneamento como forma de acompanhamento, monitoramento, controle e de suas atividades fiscalizatórias dos contratos(s) que venham a existir nos sistemas. Não há impedimentos que a Agência ou a operadora possua seus próprios indicadores adicionais ou diferentes destes aqui apresentados, desde

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

que estes indicadores aqui constantes sejam seguidos tocantes ao Plano. A agência reguladora também pode desenvolver a parte o cálculo dos indicadores para conferência.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 16: Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

Indicadores Operacionais	
Descrição do Indicador	Descrição do Indicador
Índice de cobertura de abastecimento de água [%]	Número de economias ligadas à rede de água / Número de imóveis existentes no município
Índice de atendimento urbano de água [%]	População urbana atendida com abastecimento de água [habitante] / População urbana do município * 100
Meta de cobertura de abastecimento de água, segundo PMSB [%]	Meta de cobertura de abastecimento de água, segundo PMSB [%]
Índice de perdas no sistema de distribuição de água [%]	$(1 - (\text{Volume de água micromedido [1.000 m}^3] + \text{Volume de água tratada exportado [1.000 m}^3]) / (\text{Volume de água produzido [1.000 m}^3] + \text{Volume de água tratada importado [1.000 m}^3] - \text{Volume de água tratada exportado [1.000 m}^3))) * 100$
Meta para perdas no sistema de distribuição de água, segundo PMSB [%]	Meta para perdas no sistema de distribuição de água, segundo PMSB [%],
Índice de perdas faturamento [%]	$(\text{Volume de água produzido [1.000 m}^3] + \text{Volume de água tratada importado [1.000 m}^3] - \text{Volume de água de serviço [1.000 m}^3] - \text{Volume de água faturado [1.000 m}^3]) / (\text{Volume de água produzido [1.000 m}^3] + \text{Volume de água tratada importado [1.000 m}^3] - \text{Volume de água de serviço [1.000 m}^3)) * 100$
Índice de hidrometração [%]	$(\text{Quantidade de ligações ativas de água micromedidas [ligação]} + \text{Quantidade de ligações ativas de água micromedidas [ligação]}) / 2 / ((\text{Quantidade de ligações ativas de água [ligação]} + \text{Quantidade de ligações ativas de água [ligação]}) / 2) * 100$

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 17: Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. (Continua)

Indicadores Operacionais	
Descrição do Indicador	Descrição da Fórmula
Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado [%]	$\frac{\text{Volume de água micromedido [1.000 m}^3\text{]} / (\text{Volume de água produzido [1.000 m}^3\text{]} + \text{Volume de água tratada importado [1.000 m}^3\text{]} - \text{Volume de água tratada exportado [1.000 m}^3\text{]} - \text{Volume de água de serviço [1.000 m}^3\text{]}) * 100$
Índice de macromedição [%]	$\frac{(\text{Volume de água macromedido [1.000 m}^3\text{]} - \text{Volume de água tratada exportado [1.000 m}^3\text{]}) / (\text{Volume de água produzido [1.000 m}^3\text{]} + \text{Volume de água tratada importado [1.000 m}^3\text{]} - \text{Volume de água tratada exportado [1.000 m}^3\text{]}) * 100$
Densidade de economias de água por ligação [economia/ligação]	$\frac{(\text{Quantidade de economias ativas de água [economia]} + \text{Quantidade de economias ativas de água [economia]}) / 2 / ((\text{Quantidade de ligações ativas de água [ligação]} + \text{Quantidade de ligações ativas de água [ligação]}) / 2)$
Consumo micromedido por economia [m³/mês/economia]	$\frac{\text{Volume de água micromedido [1.000 m}^3\text{]} / ((\text{Quantidade de economias ativas de água micromedidas [economia]} + \text{Quantidade de economias ativas de água micromedidas [economia]}) / 2) * 1000 / 12$
Consumo de água faturado por economia [m³/mês/economia]	$\frac{(\text{Volume de água faturado [1.000 m}^3\text{]} - \text{Volume de água tratada exportado [1.000 m}^3\text{]}) / ((\text{Quantidade de economias ativas de água [economia]} + \text{Quantidade de economias ativas de água [economia]}) / 2) * 1000 / 12$
Consumo médio percapita de água [l/habitante/dia]	$\frac{(\text{Volume de água consumido [1.000 m}^3\text{]} - \text{Volume de água tratada exportado [1.000 m}^3\text{]}) * 365 / ((\text{População total atendida com abastecimento de água [habitante]} + \text{População total atendida com abastecimento de água [habitante]}) / 2 * 1000000)$
Volume de água disponibilizado por economia [m³/mês/economia]	$\frac{(\text{Volume de água produzido [1.000 m}^3\text{]} + \text{Volume de água tratada importado [1.000 m}^3\text{]} - \text{Volume de água tratada exportado [1.000 m}^3\text{]}) * 12 / ((\text{Quantidade de economias ativas de água [economia]} + \text{Quantidade de economias ativas de água [economia]}) / 2 * 1000)$
Participação das economias residenciais de água no total das economias de água [%]	$\frac{(\text{Quantidade de economias residenciais ativas de água [economia]} + \text{Quantidade de economias residenciais ativas de água [economia]}) / 2 / ((\text{Quantidade de economias ativas de água [economia]} + \text{Quantidade de economias ativas de água [economia]}) / 2) * 100$
Extensão da rede de água por ligação [m/ligação]	$\frac{(\text{Extensão da rede de água [km]} + \text{Extensão da rede de água [km]}) / 2 * 1000 / ((\text{Quantidade de ligações totais de água [ligação]} + \text{Quantidade de ligações totais de água [ligação]}) / 2)$

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 18: Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. (Continua)

Indicadores Operacionais	
Descrição do Indicador	Descrição da Fórmula
Índice bruto de perdas lineares [m³/dia/km]	$\frac{(\text{Volume de água produzido [1.000 m}^3\text{]} + \text{Volume de água tratada importado [1.000 m}^3\text{]} - \text{Volume de água de serviço [1.000 m}^3\text{]} - \text{Volume de água consumido [1.000 m}^3\text{]})}{((\text{Extensão da rede de água [km]} + \text{Extensão da rede de água [km]}) / 2) * 1000 / 365}$
Índice de perdas por ligação [l/dia/ligação]	$\frac{(\text{Volume de água produzido [1.000 m}^3\text{]} + \text{Volume de água tratada importado [1.000 m}^3\text{]} - \text{Volume de água de serviço [1.000 m}^3\text{]} - \text{Volume de água consumido [1.000 m}^3\text{]}) * 1000}{((\text{Quantidade de ligações ativas de água [ligação]} + \text{Quantidade de ligações ativas de água [ligação]}) / 2) * 1000 / 365}$
Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água [kWh/m³]	$\frac{\text{Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água [1.000 kWh]} / (\text{Volume de água produzido [1.000 m}^3\text{]} + \text{Volume de água tratada importado [1.000 m}^3\text{]})$
Indicadores Econômico-financeiros e Administrativos	
Tarifa média praticada [R\$/m³]	$\frac{(\text{Receita operacional direta de água [R\$]} + \text{Receita operacional direta de esgoto [R\$]} + \text{Receita operacional direta de água exportada [bruta ou tratada] [R\$]} + \text{Receita operacional direta de esgoto bruto importado [R\$]})}{(\text{Volume de água faturado [1.000 m}^3\text{]} + \text{Volume de esgoto faturado [1.000 m}^3\text{]}) * 1000}$
Tarifa média de água [R\$/m³]	$\frac{\text{Receita operacional direta de água [R\$]} / ((\text{Volume de água faturado [1.000 m}^3\text{]} - \text{Volume de água bruta exportado [1.000 m}^3\text{]} - \text{Volume de água tratada exportado [1.000 m}^3\text{]}) * 1000)$
Tarifa média de esgoto [R\$/m³]	$\frac{\text{Receita operacional direta de esgoto [R\$]} / ((\text{Volume de esgoto faturado [1.000 m}^3\text{]} - \text{Volume de esgoto bruto importado [1000 m}^3\text{]}) * 1000)$
Despesa total com os serviços por m³ faturado [R\$/m³]	$\frac{\text{Despesas totais com os serviços [DTS] [Soma FN015, FN016, FN019, FN022 e FN028] [R\$]} / (\text{Volume de água faturado [1.000 m}^3\text{]} + \text{Volume de esgoto faturado [1.000 m}^3\text{]}) / 1000$

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 19: Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. (Continua)

Indicadores Econômico-financeiros e Administrativos	
Descrição do Indicador	Descrição do Indicador
Despesa média anual por empregado [R\$/empregado]	$\text{Despesa com pessoal próprio [R\$]} / ((\text{Quantidade total de empregados próprios [empregado]} + \text{Quantidade total de empregados próprios [empregado]}) / 2)$
Índice de evasão de receitas [%]	$(\text{Receita operacional total [Soma direta e indireta] [R\$]} - \text{Arrecadação total [R\$]}) / \text{Receita operacional total [Soma direta e indireta] [R\$]} * 100$
Participação da despesa com pessoal total [equivalente] nas despesas de exploração [%]	$(\text{Despesa com pessoal próprio [R\$]} + \text{Despesa com serviços de terceiros [R\$]}) / \text{Despesas de exploração [R\$]} * 100$
Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração [%]	$\text{Despesa com energia elétrica [R\$]} / \text{Despesas de exploração [R\$]} * 100$
Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração [%]	$\text{Despesa com produtos químicos [R\$]} / \text{Despesas de exploração [R\$]} * 100$
Participação das outras despesas na despesa de exploração [%]	$(\text{Despesas de exploração [R\$]} - (\text{Despesa com pessoal próprio [R\$]} + \text{Despesa com produtos químicos [R\$]} + \text{Despesa com energia elétrica [R\$]} + \text{Despesa com serviços de terceiros [R\$]} + \text{Despesa com água importada [bruta ou tratada] [R\$]} + \text{Despesas fiscais ou tributárias computadas na [R\$]} + \text{Despesa com esgoto exportado [R\$]})) / \text{Despesas de exploração [R\$]} * 100$
Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos [kWh/m ³]	$\text{Despesa com energia elétrica [R\$]} * 1000 / (\text{Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água [1.000 kWh]} + \text{Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos [1000 kWh]})$

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 20: Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. (Continua)

Indicadores Econômico-financeiros e Administrativos	
Descrição do Indicador	Descrição da Fórmula
Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total [%]	$(\text{Receita operacional direta de água [R\$]} + \text{Receita operacional direta de água exportada [bruta ou tratada] [R\$]} / \text{Receita operacional total [R\$]} * 100$
Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total [%]	$\text{Receita operacional direta de esgoto [R\$]} + \text{Receita operacional direta de esgoto bruto importado [R\$]} / \text{Receita operacional total [R\$]} * 100$
Participação da receita operacional indireta na receita operacional total [%]	$\text{Receita operacional total [R\$]} - (\text{Receita operacional direta de água [R\$]} + \text{Receita operacional direta de esgoto [R\$]} + \text{Receita operacional direta de água exportada [bruta ou tratada] [R\$]} + \text{Receita operacional direta de esgoto bruto importado [R\$]}) / \text{Receita operacional total [R\$]} * 100$
Indicadores de Qualidade	
Economias atingidas por paralisações [economia/paralisação]	$\text{Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações [economia]} / \text{Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água [paralisação]}$
Duração média das paralisações [horas/paralisação]	$\text{Duração das paralisações [hora]} / \text{Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água [paralisação]}$
Economias atingidas por intermitências [economia/interrupção]	$\text{Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas [economia]} / \text{Quantidade de interrupções sistemáticas [interrupção]}$
Duração média das intermitências [horas/interrupção]	$\text{Duração das interrupções sistemáticas [hora]} / \text{Quantidade de interrupções sistemáticas [interrupção]}$
Incidência das análises de cloro residual fora do padrão [%]	$\text{Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre com resultados fora do padrão [amostra]} / \text{Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre [amostra]} * 100$
Incidência das análises de turbidez fora do padrão [%]	$\text{Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez com resultados fora do padrão [amostra]} / \text{Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez [amostra]} * 100$
Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos [horas/extravassamento]	$\text{Duração dos extravasamentos registrados [hora]} / \text{Quantidade de extravasamentos de esgotos registrados [extravasamento]}$

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 21: Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. (Continua)

Indicadores de Qualidade	
Descrição do Indicador	Descrição da Fórmula
Índice de conformidade da quantidade de amostras, Cloro Residual [%]	$\text{Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre [amostra]} / \text{Quantidade mínima de amostras obrigatórias para aferição de cloro residual livre [amostra]} * 100$
Índice de conformidade da quantidade de amostras, Turbidez [%]	$\text{Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez [amostra]} / \text{Quantidade mínima de amostras obrigatórias para aferição de turbidez [amostra]} * 100$
Duração média dos serviços executados [hora/serviço]	$\text{Tempo total de execução dos serviços [hora]} / \text{Quantidade de serviços executados [serviço executa]}$
Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão [%]	$\text{Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais com resultados fora do padrão [amostra]} / \text{Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais [amostra]} * 100$
Índice de conformidade da quantidade de amostras, Coliformes Totais [%]	$\text{Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais com resultados fora do padrão [amostra]} / \text{Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais [amostra]} * 100$
Índice de Qualidade da Água [%]	$0.2 * \text{Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a turbidez [\%]} + 0.25 * \text{Probabilidade de que seja atendida a condição para o cloro residual [\%]} + 0.1 * \text{Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o pH [\%]} + 0.15 * \text{Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para os fluoretos [\%]} + 0.3 * \text{Probabilidade de que seja atendida a condição para a bacteriologia [\%]}$
Meta para o índice de qualidade da água, segundo PMSB [%]	Meta para o índice de qualidade da água, segundo PMSB [%]
Índice de Eficiência nos Prazos de Atendimento [%]	$\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido} * 100 / \text{Quantidade total de serviços realizados}$
Meta de eficiência nos prazos de atendimento, segundo PMSB [%]	Meta de Eficiência nos Prazos de Atendimento, segundo PMSB [%]
Satisfação do cliente no atendimento [%]	$\text{Quantidade de atendimentos pesquisados no padrão} * 100 / \text{Quantidade total de serviços pesquisados}$

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

B- SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

1. DIRETRIZES

Um Sistema de Esgotamento Sanitário só poderá ser considerado como eficaz e eficiente se atender os seus usuários e ser autossuficiente financeiramente, com o concomitante atendimento das seguintes **Diretrizes**:

- Que ocorra a universalização dos serviços;
- Que o usuário é a razão de ser da empresa, independentemente da mesma ser pública ou concessionada através de contrato de programa ou para a iniciativa privada;
- Que a prestação de serviços originados atenda as expectativas dos usuários em termos de prazos de atendimento e qualidade do serviço prestado;
- Que a empresa atue com isonomia na prestação de serviços a seus clientes;
- Que a qualidade do esgoto tratado esteja, a qualquer tempo, de acordo com a Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de Março de 2005 que *“dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes”*; a Resolução CONAMA Nº 375 de 29 de Agosto de 2006 que *“define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados”* e a Resolução CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011 que *dispõe sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para a gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores, alterando parcialmente e complementando a Resolução CONAMA 357/2005*;
- Que ocorram regularidade e continuidade na prestação de serviços de coleta e tratamento de esgotos sanitários;
- Que o custo do m³ cobrado da coleta e tratamento de esgoto seja justo e que possa ser absorvido pela população, mesmo aquela de baixa renda, sem causar desequilíbrio financeiro domiciliar e sem, contudo, inviabilizar os planos de investimentos necessários;

- Que a operação do sistema seja adequada, no que se refere à medição correta de consumos e respectivos pagamentos;
- Que a relação preço/qualidade dos serviços prestados esteja otimizada e que a busca pela diminuição de perdas físicas, de energia e outras seja permanente;
- Que os serviços de manutenção preventiva/preditiva tenham prevalência em relação aos corretivos;
- Que seja aplicada a tecnologia mais avançada, adequada às suas operações;
- Que seja buscado permanentemente prover soluções otimizadas ao cliente;
- Que sejam previstas nos projetos de implantação das obras, condições de minimizar as interferências com a segurança e tráfego de pessoas e veículos;
- Que o futuro sistema de informações a ser elaborado no PMSB venha a ser alimentado por dados verídicos e obtidos da boa técnica, resultando em indicadores que retratem a realidade dos sistemas de saneamento;
- Que os indicadores selecionados permitam ações oportunas de correção e otimização da operação dos serviços;
- Que seja viabilizado o desenvolvimento técnico e pessoal dos profissionais envolvidos nos trabalhos, de forma a possibilitar a estes uma busca contínua da melhoria do seu desempenho.

2. METAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Município de Capivari de Baixo não possui sistema público de esgotos sanitários, sendo utilizadas soluções individuais para tratamento e destino final aos seus esgotos.

A solução coletiva para o esgotamento sanitário do município de Capivari de Baixo foi projetada pela Ampla, tendo como base o projeto elaborado pela IESA, apresentado resumidamente no diagnóstico.

Ressalta-se que o Prognóstico elaborado diz respeito a uma alternativa com um sistema totalmente isolado, diferentemente da solução conjunta envolvendo o município de Tubarão apresentado no projeto da IESA.

Ainda assim decidiu-se orientar o “**Prognóstico do SETOR ESGOTO**” do PMSB do Município de Capivari de Baixo, com base no Projeto Final de Engenharia mencionado, porém levando em consideração os seguintes aspectos:

- Adotaram-se metas de cobertura em serviços de esgoto entendidas como passíveis de serem alcançadas ao longo do período de planejamento do PMSB, conforme detalhado no Estudo de Viabilidade Econômica, documento este que faz parte de relatório específico a ser entregue pela Consultora AMPLA em fase subsequente;
- Definiu-se a população urbana a ser atendida com serviços de esgoto ao longo do período de planejamento do PMSB, aplicando-se as metas aprovadas pela Administração sobre a projeção populacional adotada pela Consultora AMPLA;
- Manteve-se a base de conformação das bacias de esgotamento sanitário desenhadas no “*Projeto Final de Engenharia do Sistema de Esgotos Sanitários de Tubarão e Capivari de Baixo/SC*”, sendo realizadas alterações devido à necessidade de adaptação frente à realidade atual de uso e ocupação do solo urbano;
- Manteve-se a concepção do sistema de coleta e transporte do esgoto proposto no “*Projeto Final de Engenharia do Sistema de Esgotos Sanitários de Tubarão e Capivari de Baixo/SC*”, limitado à extensão territorial do Município de Capivari de Baixo, com alterações pontuais referentes à localização de Estações Elevatórias, trajeto de emissários e da Estação de Tratamento de Esgotos;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

- Estimaram-se as extensões de rede coletora e de ligações prediais de esgoto ao longo do período de planejamento do PMSB, que é de 30 anos a partir do ano calendário de 2020 até 2049, tendo como referência a população a ser atendida com serviços de esgoto, segundo as metas de cobertura estabelecidas;
- Calcularam-se as vazões de esgoto domiciliares (médias diárias, máximas diárias e máximas horárias) ao longo do período de planejamento do PMSB utilizando a população atendida com serviços de esgoto, calculada através: das metas de cobertura propostas pela Consultora AMPLA; o consumo médio diário per capita de água calculado com base na população e histogramas de consumo de água informados pela atual operadora; um coeficiente de correlação esgoto/água igual a 0,80; e os coeficientes de variação diária de vazão previstos em norma; e
- Calcularam-se as vazões de infiltrações de água no sistema de coleta e transporte de esgoto utilizando-se uma taxa de 0,25 L/s.km, a mesma adotada no “*Projeto Final de Engenharia do Sistema de Esgotos Sanitários de Tubarão e Capivari de Baixo/SC*”. A estas vazões de infiltração foram somadas as vazões de esgoto domiciliares. As vazões decorrentes deste somatório serão aquelas que servirão de referência para especificar as capacidades das principais unidades componentes do Sistema de Esgotos Sanitários do Município de Capivari de Baixo, proposto no presente PMSB.

É de todo importante mencionar que o PMSB tem por objetivo apresentar um Plano de Metas, adequando as necessidades futuras, partindo do diagnóstico da situação existente, e na sequência, definindo a estimativa dos custos dos empreendimentos previstos e o estudo de viabilidade econômica, necessário para identificar a viabilidade do cumprimento das metas propostas.

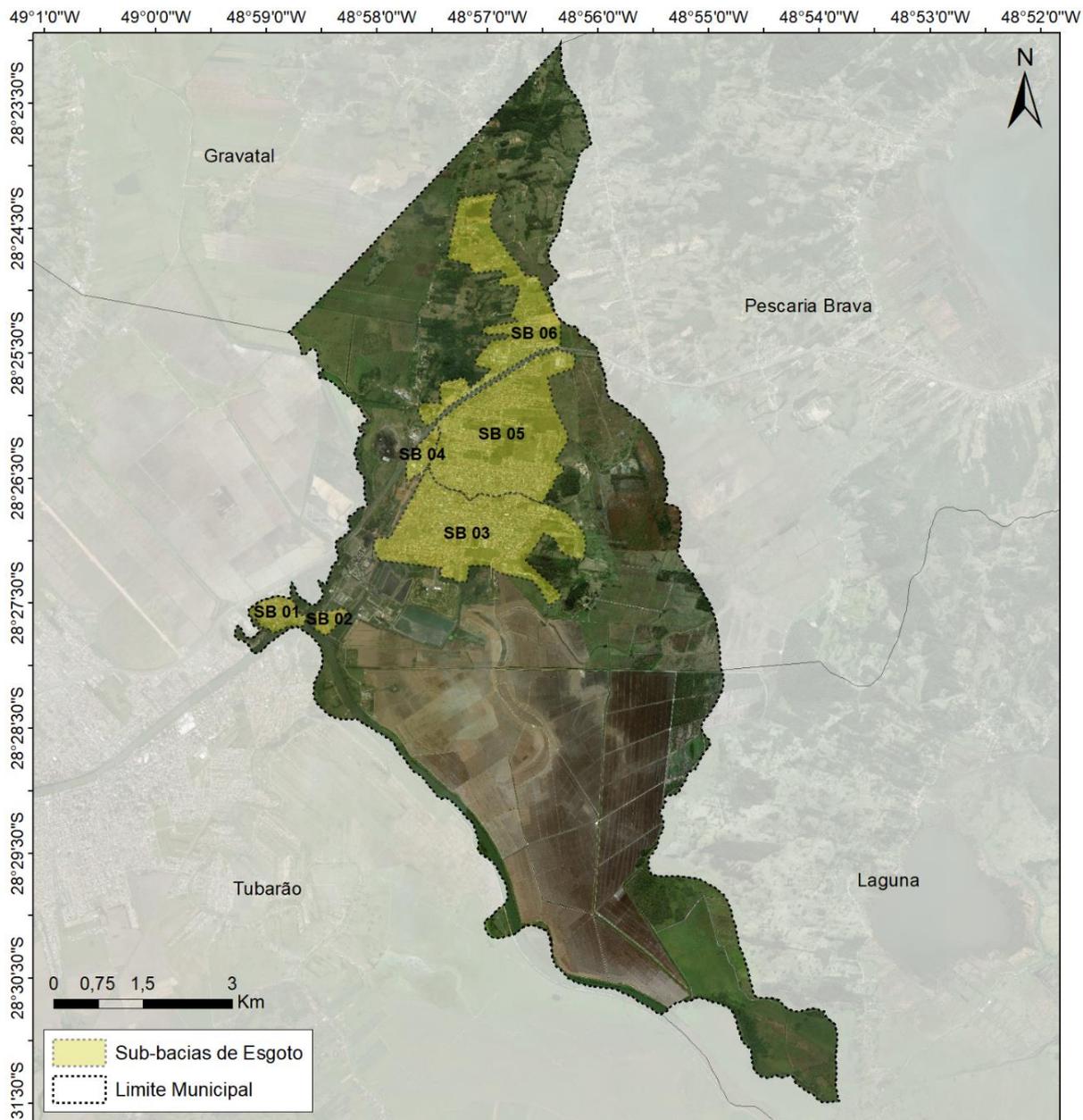
É de responsabilidade da Operadora, ou da Municipalidade, se esta assim entender, elaborar os futuros projetos executivos necessários para o atendimento das metas especificadas. Outra questão importante é que o PMSB não é estanque, devendo ser atualizado no máximo a cada 4 (quatro) anos, segundo o que prevê a legislação existente (Lei Federal Nº 11.445 de 05 de Janeiro de 2007, a chamada Lei do Saneamento, e o Decreto Federal Nº 7.217 de 21 de Junho de 2010 que regulamentou a referida lei).

2.1. ÁREA ATENDIDA COM SERVIÇOS DE ESGOTO

No Plano Municipal de Saneamento – PMSB do Município de Capivari de Baixo, a área que está prevista para ser atendida com Serviços de Esgoto abrange a área urbana do município, conforme mostra a Figura 5.

Figura 5: Área Atendida com Serviços de Esgoto pelo PMSB.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina



<p>Grade de Coordenadas em Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM SIRGAS 2000 - Zona 22S</p> <p>Generalização Cartográfica a partir: World Imagery- ESRI</p> 	 <p>Plano Municipal de Saneamento Básico de Capivari de Baixo</p>	
	<p>Bacias de Esgotamento</p>	
	<p>Data: 25/03/2019</p>	<p>Escala Indicada</p>

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

2.2. PERÍODO DE PLANEJAMENTO

O período de planejamento adotado no PMSB do Município de Capivari de Baixo/SC é de 30 anos, contados a partir do ano calendário de 2020 (Ano 1) até o ano de 2049 (Ano 30).

2.3. UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS – COBERTURA EM ESGOTO (CBE)

A cobertura em esgoto – **CBE** ao longo do tempo é o indicador utilizado para verificar o atendimento ao registro de universalização dos serviços. Esta cobertura é calculada anualmente pela seguinte expressão:

$$CBE = (NIL \times 100) / NTE,$$

Onde:

CBE = cobertura pela rede coletora de esgoto, em porcentagem;

NIL = número de imóveis ligados à rede coletora de esgoto; e

NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação dos serviços.

Na determinação do número total de imóveis edificadas na área de prestação dos serviços – NTE, não serão considerados os imóveis que não estejam ligados à rede coletora, tais como aqueles localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal, a Operadora dos Serviços e demais poderes constituídos.

Na determinação do número total de imóveis ligados à rede coletora de esgoto – NIL, não serão considerados os imóveis ligados às redes que não estejam conectadas a coletores tronco, interceptores ou outros condutos de transporte dos esgotos a uma instalação adequada de tratamento. Não serão considerados ainda, os imóveis cujos proprietários se recusem formalmente a ligarem seus imóveis ao sistema público de esgotos sanitários.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Os quatro primeiros anos do PMSB serão destinados a revisão do projeto executivo, obtenção de Licenças Ambientais, busca de recursos, processo licitatório para a contratação das obras, execução das obras contratadas e pré-operação. A meta inicial da cobertura em esgoto adotada no PMSB é de 15% para o Ano 6 do PMSB, tendo a partir daí um incremento progressivo até atingir 90% no Ano 13. A partir do Ano 14 até o final do período de planejamento deverá ser mantida a cobertura mínima de 90%.

As necessidades futuras do sistema de esgotamento sanitário foram subdivididas em quatro grupos: prazo imediato, curto prazo, médio prazo e longo prazo. As ações de prazo imediato serão executadas nos primeiros 3 anos, de curto prazo deverão ser executadas do 4º ao 8º ano, as de médio prazo do 9º ao 12º ano inclusive, e as de longo prazo a partir do 13º ano.

No Quadro 22 são discriminadas as metas anuais de cobertura em esgoto propostas ao longo do período de planejamento do PMSB do Município de Capivari de Baixo.

Quadro 22: Metas Anuais da Cobertura em Esgoto Propostas pelo PMSB do Município de Capivari de Baixo.

Ano	Cobertura em Esgoto CBE (%)	Ano	Cobertura em Esgoto CBE (%)
2020	0	2035	90
2021	0	2036	90
2022	0	2037	90
2023	0	2038	90
2024	0	2039	90
2025	15	2040	90
2026	25	2041	90
2027	40	2042	90
2028	55	2043	90
2029	65	2044	90
2030	80	2045	90
2031	85	2046	90
2032	90	2047	90
2033	90	2048	90
2034	90	2049	90

Fonte: Arquivo Técnico AMPLA, 2019.

2.4. EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO DE ESGOTO (IQE)

Todo o esgoto coletado deverá ser adequadamente tratado de modo a atender a legislação vigente e as condições locais. A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais será medida pelo Índice de Qualidade do Efluente (IQE). O IQE será mensurado a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade dos efluentes lançados nos corpos receptores, sendo o seu valor final pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

Assim, para o cálculo do IQE será usado o resultado das análises laboratoriais das amostras de efluentes coletados no conduto de descarga final da estação de tratamento de esgoto (ETE), obedecendo a um programa de coleta que atenda a legislação vigente, e seja representativa para o cálculo estatístico adiante definido. A frequência de apuração do IQE será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 03 (três) meses.

Para apuração do valor do IQE, o sistema de controle de qualidade dos efluentes a ser implantado pela Operadora dos Serviços de Esgoto deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender a legislação vigente. O IQE será calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida para cada um dos parâmetros constantes do Quadro 23, considerados os respectivos pesos, sendo que a probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss.

Quadro 23: Condições Exigidas para os Parâmetros no Cálculo do IQE.

Parâmetro	Símbolo	Condição Exigida	Peso
Materiais sedimentáveis	SS	Menor que 0,1 ml/l ¹	0,35
Substâncias solúveis em hexana	SH	Menor que 100 mg/L	0,30

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Parâmetro	Símbolo	Condição Exigida	Peso
DBO	DBO	Menor que 60 mg/l ²	0,35

¹ Em teste de uma hora em Cone Imhoff.

² DBO de 05 dias a 20° C (DBO_{5,20}).

Fonte: Arquivo Técnico AMPLA, 2019.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o **IQE** será obtido através da seguinte expressão:

$$\text{IQE} = 0,35 \times P(\text{SS}) + 0,30 \times P(\text{SH}) + 0,35 \times P(\text{DBO}) \text{ em } \%$$

Onde:

P(SS): Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis;

P(SH): Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para substâncias solúveis em hexana; e

P(DBO): Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a demanda bioquímica de oxigênio.

A apuração mensal do IQE não isenta a Operadora da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores. A meta a ser cumprida, desde o início de operação do sistema, é IQE = 95%.

3. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ESGOTO

Para identificação das necessidades futuras dos componentes do sistema de esgotos sanitários serão utilizados dados referentes ao levantamento e diagnóstico da situação atual, das evoluções populacionais previstas ao longo do período de planejamento e do percentual de cobertura fixado, sendo necessário, ainda, definir a produção per capita de esgoto e os parâmetros normatizados, objeto do exposto a seguir.

3.1. DEFINIÇÃO DA GERAÇÃO PER CAPITA

O volume per capita de esgoto gerado por habitante está calculado em função do valor do consumo médio diário per capita de água. Conforme citado no Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água, este valor foi identificado através do número inicial de habitantes atendidos por abastecimento de água para o período de planejamento, ou seja, 21.981 habitantes em 2018 e dos histogramas de consumo do mesmo ano, resultando num consumo médio per capita de água igual a 135 L/hab.dia.

A fórmula para o cálculo do volume médio per capita de esgoto é a seguinte:

$$P = Q \times C \text{ (L/hab.dia),}$$

Onde:

P: Produção média diária per capita de esgoto em L/hab.dia

Q: Consumo médio diário per capita de água em L/hab.dia

C: Coeficiente de retorno = 0,80

Portanto: $P = 135 \text{ L/hab.dia de água} \times 0,80 = \mathbf{108 \text{ L/hab.dia}}$

3.2. PARÂMETROS NORMATIZADOS DE PROJEÇÃO

- **Coeficiente de Retorno (C)**

É o valor do consumo de água que retorna como esgoto na rede coletora. Será adotado o valor previsto em norma, ou seja: **C = 0,80**.

- **Coeficientes de Variação de Vazão**

Para os coeficientes de variação de vazão estão sendo adotados os valores preconizados por norma, quais sejam:

Coeficiente de variação máxima diária (K_1) = 1,20

Coeficiente de variação máxima horária (K_2) = 1,50

- **Vazão de Infiltração Unitária (q_i)**

Foi adotado para a vazão de infiltração unitária o valor previsto no “*Projeto Final de Engenharia do Sistema de Esgotos Sanitários de Tubarão e Capivari de Baixo/SC*”, o qual assume o valor de 0,25 L/s.km.

Portanto: $q_i = 0,25$ L/s.km.

3.3. PARÂMETROS PARA PROJEÇÃO DE LIGAÇÕES E ECONOMIAS E EXTENSÃO DE REDE

No sistema de esgotamento sanitário as projeções de ligações, economias e extensão de rede serão baseadas nos parâmetros do sistema de abastecimento de água, visto que a densidade de ligações, economias e extensão de rede são as mesmas para ambos os sistemas.

Como o município não possui atualmente no Plano Diretor alguma diretriz de aumento ou redução da densidade populacional do município será considerada a manutenção destes parâmetros, sendo necessária a revisão do plano em casos de mudança da política de ocupação urbana do município, independentemente das revisões periódicas previstas em Lei.

3.4. EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS DE ESGOTO

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

No Quadro 24, apresenta-se a evolução dos parâmetros referentes ao sistema de abastecimento de esgotamento sanitário.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 24: Evolução Anual das Demandas de Esgoto do Município de Capivari de Baixo/SC.

Ano	População (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Per Capita Esgoto (L/hab.dia)	Vazão de Esgoto (L/s)					Nº de Ligações	Nº de Economias	Extensão de Rede (m)
					Média	Máxima Horária	Infiltração	Média + Infiltração	Máxima Horária + Infiltração			
1	22.220	0,00	0	108	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
2	22.459	0,00	0	108	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
3	22.698	0,00	0	108	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
4	22.938	0,00	0	108	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
5	23.177	0,00	0	108	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
6	23.416	15,00	3.512	108	4,39	7,90	4,27	8,67	12,18	1.257	1.399	17.099
7	23.655	25,00	5.914	108	7,39	13,31	6,93	14,32	20,24	2.117	2.355	27.731
8	23.894	40,00	9.558	108	11,95	21,50	10,78	22,72	32,28	3.421	3.806	43.107
9	24.134	55,00	13.273	108	16,59	29,87	14,37	30,96	44,24	4.751	5.285	57.490
10	24.373	65,00	15.842	108	19,80	35,65	16,45	36,25	52,09	5.671	6.308	65.781
11	24.612	80,00	19.690	108	24,61	44,30	19,56	44,17	63,86	7.048	7.840	78.231
12	24.851	85,00	21.124	108	26,40	47,53	20,04	46,44	67,56	7.561	8.411	80.148
13	25.090	90,00	22.581	108	28,23	50,81	29,50	57,73	80,31	8.083	8.991	118.011
14	25.330	90,00	22.797	108	28,50	51,29	29,78	58,28	81,08	8.160	9.077	119.136
15	25.569	90,00	23.012	108	28,76	51,78	30,07	58,83	81,84	8.237	9.163	120.261
16	25.808	90,00	23.227	108	29,03	52,26	30,35	59,38	82,61	8.314	9.248	121.387
17	26.047	90,00	23.442	108	29,30	52,75	30,63	59,93	83,37	8.391	9.334	122.512
18	26.286	90,00	23.658	108	29,57	53,23	30,91	60,48	84,14	8.468	9.420	123.637
19	26.526	90,00	23.873	108	29,84	53,71	31,19	61,03	84,90	8.545	9.505	124.762
20	26.765	90,00	24.088	108	30,11	54,20	31,47	61,58	85,67	8.622	9.591	125.887
21	27.004	90,00	24.304	108	30,38	54,68	31,75	62,13	86,44	8.699	9.677	127.012
22	27.243	90,00	24.519	108	30,65	55,17	32,03	62,68	87,20	8.777	9.763	128.137
23	27.482	90,00	24.734	108	30,92	55,65	32,32	63,23	87,97	8.854	9.848	129.262
24	27.722	90,00	24.949	108	31,19	56,14	32,60	63,78	88,73	8.931	9.934	130.387
25	27.961	90,00	25.165	108	31,46	56,62	32,88	64,33	89,50	9.008	10.020	131.512
26	28.200	90,00	25.380	108	31,73	57,11	33,16	64,88	90,26	9.085	10.105	132.637
27	28.439	90,00	25.595	108	31,99	57,59	33,44	65,43	91,03	9.162	10.191	133.762
28	28.678	90,00	25.811	108	32,26	58,07	33,72	65,99	91,80	9.239	10.277	134.887
29	28.918	90,00	26.026	108	32,53	58,56	34,00	66,54	92,56	9.316	10.363	136.012
30	29.157	90,00	26.241	108	32,80	59,04	34,28	67,09	93,33	9.393	10.448	137.137

Fonte: Arquivo Técnico AMPLA, 2019.

4. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

O objetivo geral do planejamento em saneamento, visa a otimização na implantação dos serviços, na qualidade e quantidade disponível, bem como dos recursos aportados. Assim, como consequência, deverá se obter um ambiente sadio, melhor qualidade na saúde pública e num futuro, o ambicionado desenvolvimento sustentável.

O objetivo específico deste capítulo é definir as estratégias a serem adotadas para a formulação de propostas de soluções para o atendimento das demandas segundo os seguintes prazos:

- Imediato (até 3 anos)
- Curto prazo (de 4 a 8 anos);
- Médio prazo (de 9 a 12 anos);
- Longo prazo (de 13 a 30 anos).

Os programas possuem escopo abrangente com o delineamento geral de diversos projetos a serem executados, o que traduz as estratégias para o alcance das metas estabelecidas no presente relatório.

Já os projetos possuem escopo específico, têm custos e são restritos a um determinado período. Quando diversos projetos possuem o mesmo objetivo são agrupados em programas, possibilitando a obtenção de benefícios que não seriam alcançados se gerenciados isoladamente.

Por fim, as ações representam o conjunto de atividades ou processos, que são os meios disponíveis ou atos de intervenção concretos, em um nível ainda mais focado de atuação necessário para a consecução do projeto. Uma vez encerrado o projeto e atingido seu objetivo, as ações tornam-se atividades ou processos rotineiros de operação ou manutenção.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Na presente revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico serão propostos 3 programas:

- Programa de Universalização dos Serviços
- Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços
- Programa Organizacional/Gerencial

4.1. PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO

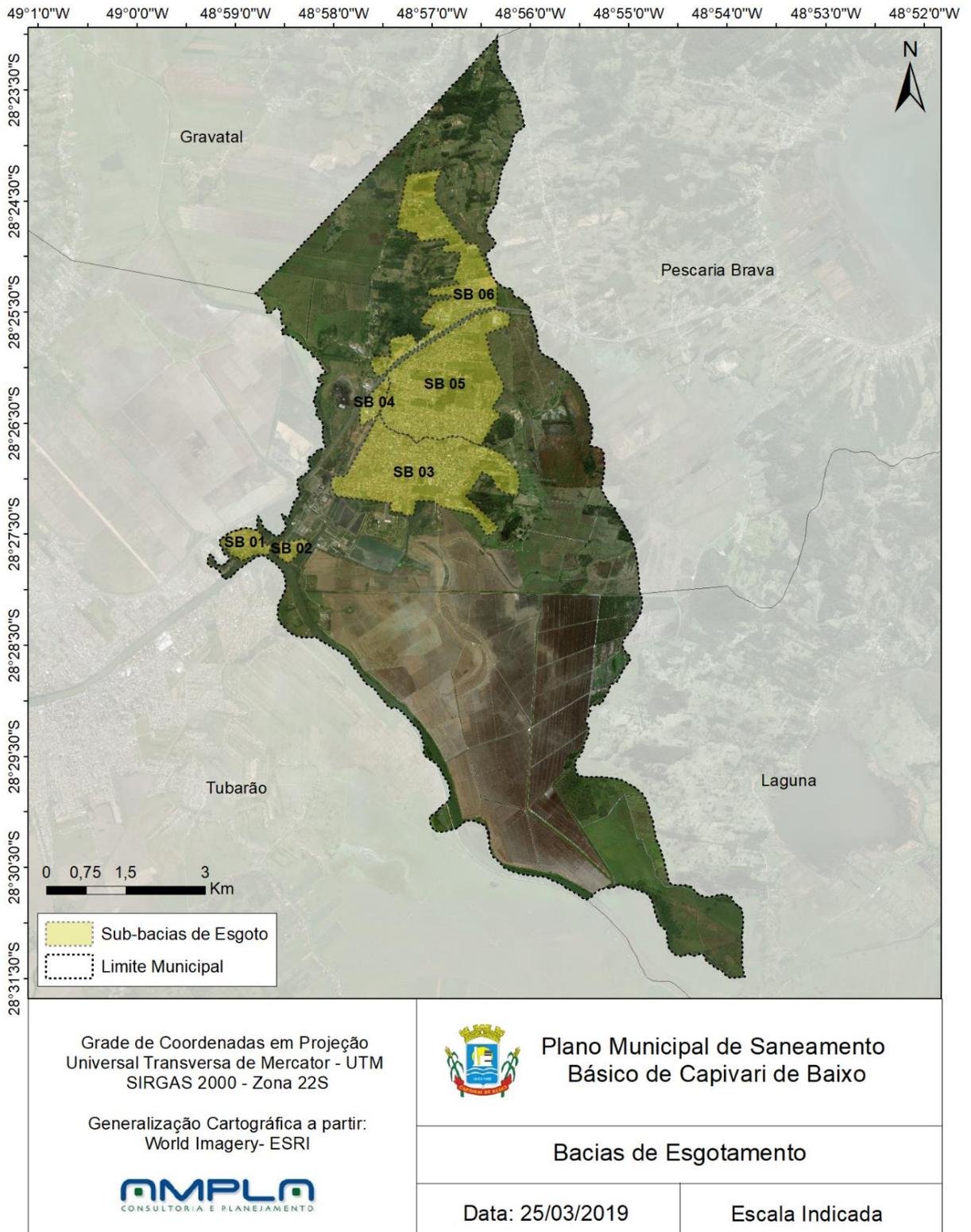
4.1.1. Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário

Conforme demonstrado no Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Capivari de Baixo, atualmente não há implantado um sistema coletivo de tratamento dos esgotos gerados.

Para a universalização do SES da Sede de Capivari de Baixo, propõe-se que o município seja dividido em 6 bacias de esgotamento sanitário, conforme Figura 6, e suas respectivas redes coletoras e estações de recalque, quando necessárias para a transposição do efluente.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Figura 6: Bacias de Esgotamento Sanitário da Sede do Município de Capivari de Baixo.

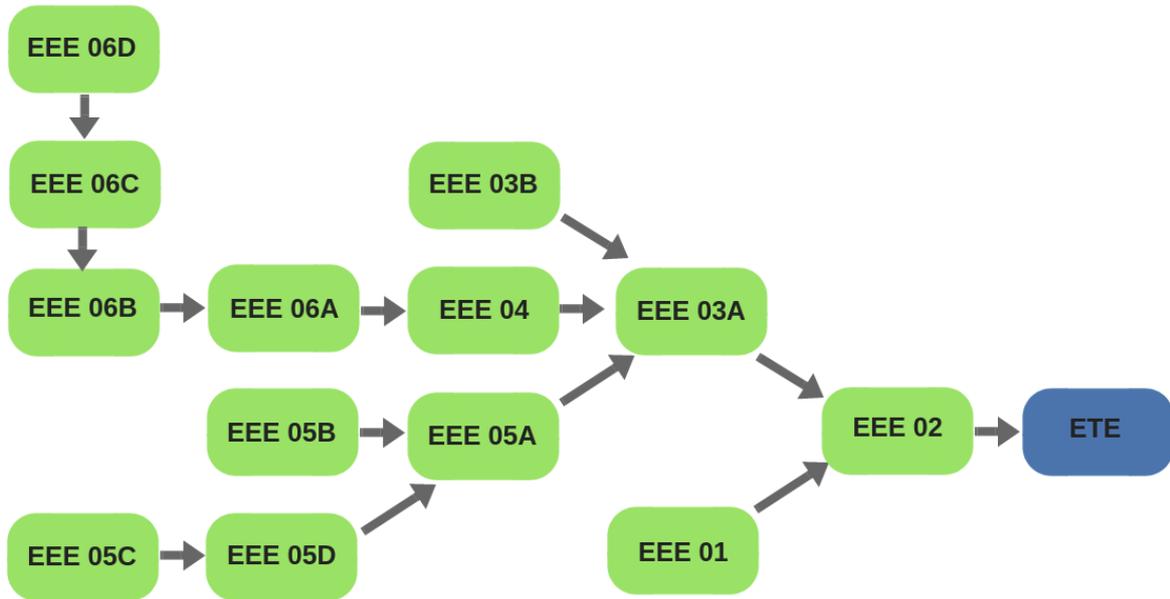


Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

A Figura 7, apresentada a seguir, ilustra o fluxo do esgoto coletado em cada estação elevatória de esgoto, sendo transportado até a Estação de Tratamento de Esgoto.

Figura 7: Fluxo do Esgoto Coletado na Sede do Município de Capivari de Baixo.



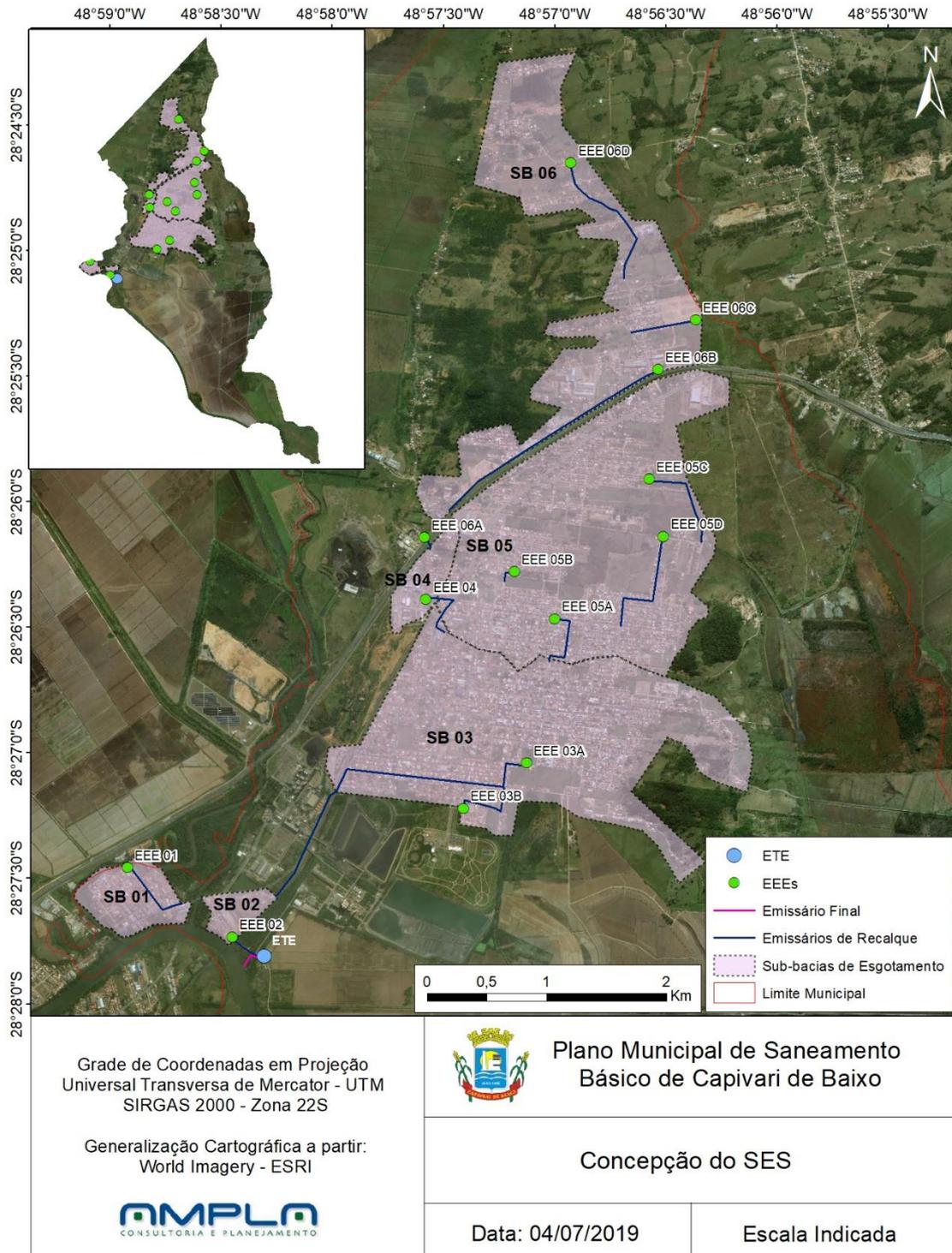
Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Para atender a meta de universalização do SES Sede de Capivari de Baixo e a garantia de que todo o esgoto coletado será tratado de forma adequada, propõe-se que seja projetada e implantada uma Estação de Tratamento de Esgoto, composta de tratamento preliminar, primário e secundário, bem como da cloração do efluente, como última etapa do processo.

Na Figura 8, apresenta-se um mapa com a concepção proposta para o SES da Sede de Capivari de Baixo, destacando as principais unidades operacionais do sistema: ETE, estações de recalque de esgoto e linhas de recalque propostas.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Figura 8: Concepção do Sistema de Esgotamento de Capivari de Baixo.



Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

4.1.2. Redes Coletoras e Coletores Troncos

Como parâmetro de projeção da ampliação da rede coletora de esgoto será utilizada a mesma proporção de metros por ligação do sistema de abastecimento de água, ou seja, 14,60 m/lig.

Logo, até o final do período de planejamento do PMSB, a extensão projetada de rede coletora de esgoto atingirá o total de aproximadamente 137 km, constituída toda ela de tubos de PVC, ponta e bolsa, junta elástica com anel de borracha, distribuída nas metas de curto, médio e longo prazo, conforme mostrado no Quadro 25.

Quadro 25: Projeção de Evolução da Extensão da Rede Coletora.

Meta		Total (m)	
		Por Período	Acumulado
Prazo Imediato	Ano 1 ao Ano 3	0	0
Curto Prazo	Ano 4 ao Ano 8	74.924	74.924
Médio Prazo	Ano 9 ao Ano 12	41.962	116.886
Longo Prazo	Ano 13 ao Ano 30	20.251	137.137

Fonte: Arquivo Técnico AMPLA, 2019.

4.1.3. Ligações Prediais

Para o cálculo da projeção de ligações prediais de esgoto, considerou-se a densidade de Habitantes por Ligação (hab./lig.) calculada a partir das informações do SAA, ou seja, 2,79 hab./lig..

Posto isto, até o final do período de planejamento do PMSB, o número de ligações prediais de esgoto atingirá o total de 9.393 unidades, distribuídas por período conforme o Quadro 26.

Quadro 26: Evolução Anual do Número de Ligações Prediais de Esgoto.

Meta		Total	
		Por Período	Acumulado
Prazo Imediato	Ano 1 ao Ano 3	0	0
Curto Prazo	Ano 4 ao Ano 8	5.132	5.132
Médio Prazo	Ano 9 ao Ano 12	2.874	8.006
Longo Prazo	Ano 13 ao Ano 30	1.387	9.393

Fonte: Arquivo Técnico AMPLA, 2019.

Com relação ao número de economias, até o final do período de planejamento, o SES Sede atingirá um total de 10.448 economias, distribuídas por período de planejamento, conforme o Quadro 27.

Quadro 27: Incremento do Número de Economias de Esgoto

Meta		Total	
		Por Período	Acumulado
Prazo Imediato	Ano 1 ao Ano 3	0	0
Curto Prazo	Ano 4 ao Ano 8	5.708	5.708
Médio Prazo	Ano 9 ao Ano 12	3.197	8.905
Longo Prazo	Ano 13 ao Ano 30	1.543	10.448

Fonte: Arquivo Técnico AMPLA, 2019.

As ligações prediais de esgoto a serem executadas deverão obedecer a um padrão, como o exemplo demonstrado na Figura 9.

Figura 9: Padrão de Ligação de Esgoto



Fonte: SAAEMCR.

Está previsto o uso de selim em PVC para conectar a rede coletora com o ramal predial externo (trecho entre a rede coletora e a inspeção no passeio). Para a inspeção no passeio está previsto a instalação de TIL Ligação Predial em PVC. Esta peça fará a transição entre o ramal predial externo e o ramal predial interno, este último

responsável pelo encaminhamento dos esgotos do imóvel até a inspeção no passeio. O ramal predial externo será em tubos de PVC com diâmetro mínimo de 100 mm e declividade mínima de 2%.

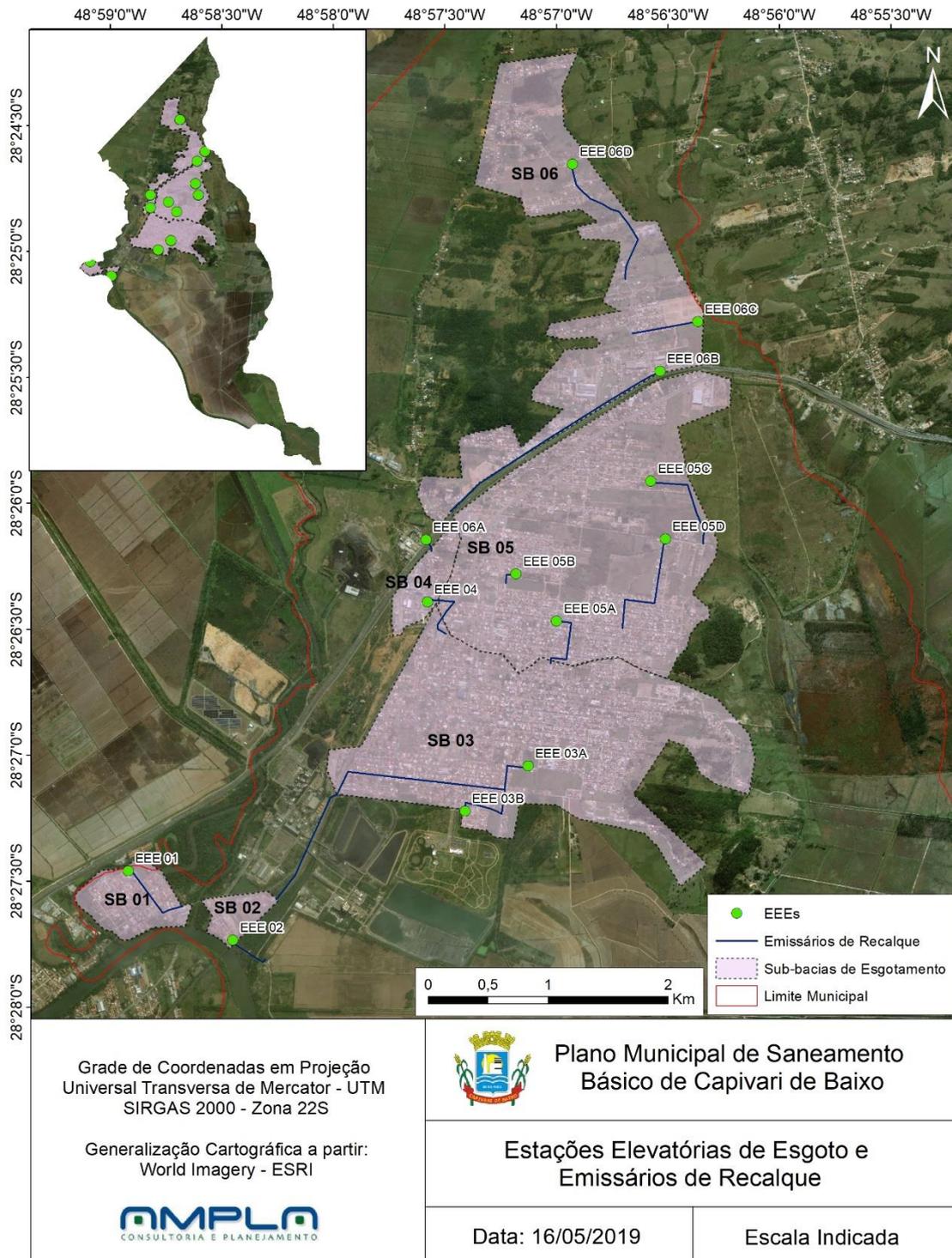
4.1.4. Estações Elevatórias de Esgoto

As estações elevatórias estão dimensionadas para a vazão máxima horária. É de todo importante mencionar que estas vazões máximas horárias foram calculadas para as condições propostas por este PMSB, desconsiderando-se, portanto, as respectivas vazões previstas no “*Projeto Final de Engenharia do Sistema de Esgotos Sanitários de Tubarão e Capivari de Baixo/SC*”.

Estão previstas no Sistema de Esgotos Sanitários do Município de Capivari um total de 13 (treze) estações elevatórias, demonstradas na Figura 10 e caracterizadas a seguir.

Figura 10: Estações Elevatórias de Esgoto.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina



Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

a) Estação Elevatória EEE 01

Localizada na Bacia de Esgoto SB 01, ao final da Rua João Oliveira Rodrigues, com capacidade de bombeamento para uma vazão de 3,37 L/s. Para tanto, estão previstos dois conjuntos moto-bombas (uma unidade operando e uma reserva), com sistema de gradeamento com cesta metálica de limpeza manual e sistema de acionamento por sistema soft starter, a serem implantados no Ano 7.

O sentido do fluxo da Estação Elevatória EEE 01 foi invertido em relação ao “*Projeto Final de Engenharia do Sistema de Esgotos Sanitários de Tubarão e Capivari de Baixo/SC*”, para recalque das contribuições de esgoto da SB 1 para a EEE 02.

b) Estação Elevatória EEE 02

Localizada na Bacia de Esgoto SB 02, na esquina entre a Rua Doraci Rosa Osório e a linha de trem, com capacidade de bombeamento para uma vazão de 93,33 L/s.

Foram previstos dois conjuntos moto-bombas (uma unidade operando e uma reserva), com sistema de gradeamento com cesta metálica de limpeza manual e sistema de acionamento por sistema soft starter, a serem implantados no Ano 5 (duas unidades, uma operando e uma reserva), e ampliação no Ano 11, passando a ser composta de três unidades, sendo duas operando e uma reserva.

O sentido do fluxo da Estação Elevatória EE 02 foi invertido em relação ao “*Projeto Final de Engenharia do Sistema de Esgotos Sanitários de Tubarão e Capivari de Baixo/SC*”, para recalque das contribuições de esgoto provenientes da SB 01 e SB 03 através do emissário EM 02 e do EM 03A, funcionando como elevatória final dos efluentes a serem encaminhados para a ETE.

c) Estação Elevatória EEE 03A

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Localizada na Bacia de Esgoto SB 03, na Avenida João Hernesto Ramos, no lado direito do Canal Santa Lúcia, com capacidade de bombeamento para uma vazão de 66,65 L/s.

Foram previstos três conjuntos moto-bombas (duas unidades operando e uma reserva), correspondendo a uma vazão de 44,28 L/s cada, com sistema de gradeamento com cesta metálica de limpeza manual e sistema de acionamento por sistema soft starter, a serem implantados no Ano 5 (duas unidades, uma operando e uma reserva), e ampliação no Ano 11, passando a ser composta de três unidades, sendo duas operando e uma reserva.

A Estação Elevatória EE-3A recebe os efluentes das sub-bacias 03, 04, 05 e 06, encaminhando-os à EEE 02 através do emissário EM 3A.

d) Estação Elevatória EE 03B

Localizada na Bacia de Esgoto SB 03, no cruzamento da Rua José Francisco Alexandre com Rua Júlia Martins Machado, com capacidade de bombeamento para uma vazão de 3,16 L/s, responsável por bombear o uma pequena parte das contribuições de esgoto da SB 03 para a EE 03A por meio do emissário EM 03B.

Foram previstos dois conjuntos moto-bombas (uma unidade operando e uma reserva), com sistema de gradeamento com cesta metálica de limpeza manual e sistema de acionamento por sistema soft starter, a serem implantados no Ano 7.

e) Estação Elevatória EE 04

Localizada na Bacia de Esgoto SB 04, Rua João Lima Corrêa, esquina com a Rua Vicente de Cezaro Perito, com capacidade de bombeamento para uma vazão de 23,95 L/s, com a finalidade de bombear o total das contribuições de esgoto da SB 06 e da SB 04 até a SB 03A por meio do emissário EM 04.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Para tanto, estão previstos dois conjuntos moto-bombas (uma unidade operando e uma reserva), com sistema de gradeamento com cesta metálica de limpeza manual e sistema de acionamento por soft starter, a serem implantados no Ano 8.

f) Estação Elevatória EE 05A

Localizada na Bacia de Esgoto SB 05, Micro Bacia 05A, em terreno situado no cruzamento entre as Ruas João Goulart e Rafael Luciano, com capacidade de bombeamento para uma vazão de 32,96 L/s, para bombear o total das contribuições de esgoto da SB 05 até a SB 03 por meio do emissário EM 05A.

Para tanto, estão previstos dois conjuntos moto-bombas (uma unidade operando e uma reserva), com sistema de gradeamento com cesta metálica de limpeza manual e sistema acionamento por soft starter, a serem implantados no Ano 9.

g) Estação Elevatória EE 05B

Localizada na Bacia de Esgoto SB 05, Micro Bacia 05B, cruzamento entre as Ruas José João Corrêa e Machado de Assis, com capacidade de bombeamento para uma vazão de 8,24 L/s, para recalcar as vazões de esgoto através do emissário EM 5B para a EEE 05A.

Foram previstos dois conjuntos moto-bombas (uma unidade operando e uma reserva), com sistema de gradeamento com cesta metálica de limpeza manual e sistema de acionamento por soft starter, a serem implantados no Ano 9.

h) Estação Elevatória EE 05C

Localizada na Bacia de Esgoto SB 05, Micro Bacia 05C, final da Rua Rodnei Librelato, com capacidade de bombeamento para uma vazão de 8,24 L/s, para recalque das contribuições de esgoto através do emissário EM 05C para a SB 03.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Para tanto, estão previstos dois conjuntos moto-bombas (uma unidade operando e uma reserva), com sistema de gradeamento com cesta metálica de limpeza manual e sistema de acionamento por soft starter, a serem implantados no Ano 10.

i) Estação Elevatória EE 05D

Localizada na Bacia de Esgoto SB 05, Micro Bacia 05D, final da Rua João Paulo I, com capacidade de bombeamento para uma vazão de 16,48 L/s, para recalque das contribuições de esgoto através do emissário EM 05D para a EEE 05A.

Para tanto, estão previstos dois conjuntos moto-bombas (uma unidade operando e uma reserva), com sistema de gradeamento com cesta metálica de limpeza manual e sistema de acionamento por soft starter, a serem implantados no Ano 10.

j) Estação Elevatória EE 06D

Localizada na Bacia de Esgoto SB 06, na Rua Antônio José Fagundes, com capacidade de bombeamento para uma vazão de 5,47 L/s, responsável por recalcar as vazões de esgoto através do emissário EM 06D até a EEE 06C.

Foram previstos dois conjuntos moto-bombas (uma unidade operando e uma reserva), com sistema de gradeamento com cesta metálica de limpeza manual e sistema de acionamento por soft starter, a serem implantados no Ano 11.

k) Estação Elevatória EE 06C

Localizada na Bacia de Esgoto SB 06, ao final da Rua Antônio Inácio Félix, com capacidade de bombeamento para uma vazão de 10,95 L/s, responsável por recalcar as vazões de esgoto através do emissário EM 06C até a EEE 06B.

Foram previstos dois conjuntos moto-bombas (uma unidade operando e uma reserva), com sistema de gradeamento com cesta metálica de limpeza manual e sistema de acionamento por soft starter, a serem implantados no Ano 11.

l) Estação Elevatória EE 06B

Localizada na Bacia de Esgoto SB 06, na marginal da BR 101 nas proximidades da Rua Antônio José Fagundes, com capacidade de bombeamento para uma vazão de 16,42 L/s, responsável por recalcar as vazões de esgoto através do emissário EM 06B até a EEE 06A.

Foram previstos dois conjuntos moto-bombas (uma unidade operando e uma reserva), com sistema de gradeamento com cesta metálica de limpeza manual e sistema de acionamento por soft starter, a serem implantados no Ano 11.

m) Estação Elevatória EE 06A

Localizada na Bacia de Esgoto SB 06, na marginal da BR 101, com capacidade de bombeamento para uma vazão de 21,90 L/s, responsável por recalcar as vazões de esgoto através do emissário EM 06A até a SB 04.

Foram previstos dois conjuntos moto-bombas (uma unidade operando e uma reserva), com sistema de gradeamento com cesta metálica de limpeza manual e sistema de acionamento por soft starter, a serem implantados no Ano 10.

4.1.5. Emissários de Recalque

Estão previstos no Sistema de Esgotos Sanitários do Município de Capivari de Baixo um total de 13 (treze) emissários, dimensionados para atender a vazão máxima horária de final do período de planejamento do PMSB (Ano 30 – 2041), que corresponde a vazão máxima de bombeamento de cada estação elevatória. Os emissários poderão ser construídos com tubos de PEAD, PVC para esgoto com pressão ou ferro dúctil. A localização aproximada destes emissários está apresentada no item Estações Elevatórias de Esgoto.

As principais características dos emissários previstos estão apresentadas no Quadro 28.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 28: Extensões e Diâmetros dos Emissários de Esgoto de Capivari de Baixo.

Estação Elevatória	Extensão (m)	Diâmetro do Emissário Adotado (mm)
EEE 01	563	75
EEE 02	305	300
EEE 03A	2.583	300
EEE 03B	516	75
EEE 04	522	150
EEE 05A	533	200
EEE 05B	138	100
EEE 05C	732	100
EEE 05D	897	150
EEE 06A	93	150
EEE 06B	1.854	150
EEE 06C	490	100
EEE 06D	1.099	100

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

4.1.6. Estação de Tratamento

Conforme demonstrado na concepção do sistema de esgotamento sanitário, no planejamento está proposta a implantação de uma estação de tratamento de esgoto.

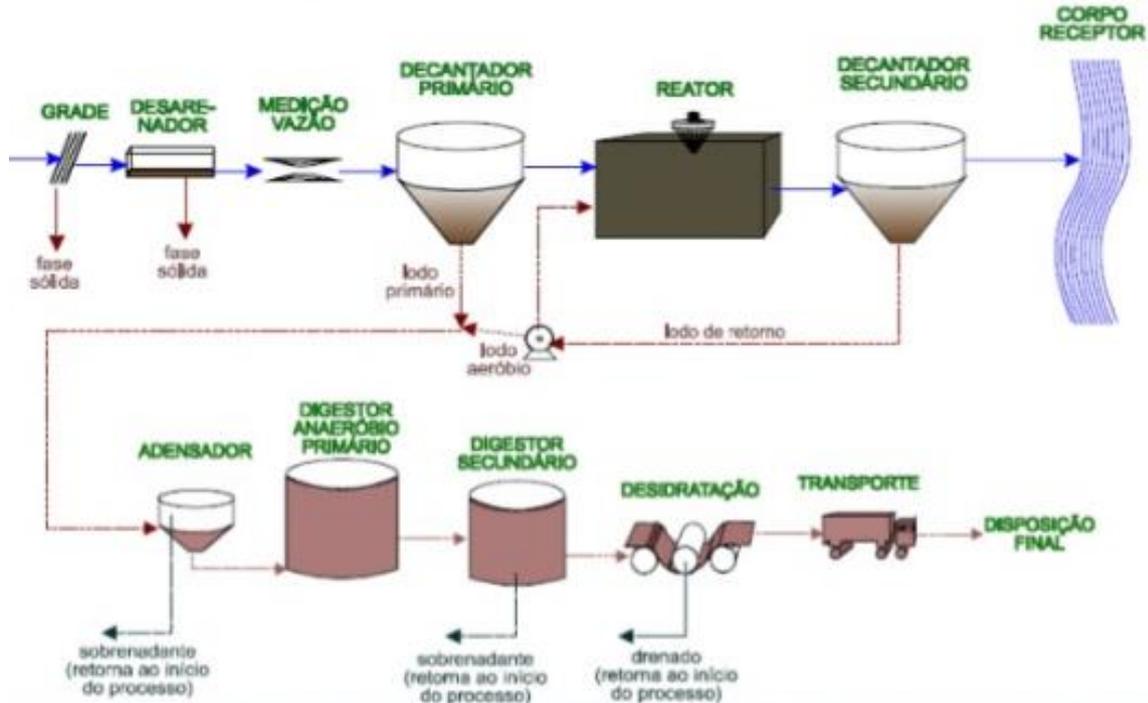
A Estação de Tratamento de Esgoto - ETE proposta para o tratamento coletivo do esgotamento sanitário do Município de Capivari de Baixo, deverá ser composta por tratamento preliminar, primário, processo de desinfecção do efluente tratado, tratamento do lodo e disposição final.

O pré-tratamento será composto por caixa receptora de esgoto, gradeamento e medição de vazão em calha parshall. O tratamento primário será composto por Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente – UASB e o tratamento secundário será realizado pelo processo de Lodos Ativados por Aeração Prolongada, seguido pelo processo de decantação secundária.

O lodo gerado pelo sistema sofrerá processo de desaguamento através de leitos de secagem, que após o processo de secagem será encaminhamento para um aterro

sanitário. A desinfecção final será realizada através da aplicação de hipoclorito de sódio no Tanque de Contato. O esquema de funcionamento da ETE é apresentado na Figura 11.

Figura 11: Esquema de funcionamento da ETE.



A ETE terá no final do período de projeto uma capacidade para tratar a vazão média diária nominal de até 70 L/s e será implantada em etapa única. O grau de eficiência média do tratamento esperado, em termos de remoção da DBO_{5,20}, deverá ser de 95%.

A ETE proposta para o Sistema de Esgotos Sanitários do Município de Capivari de Baixo possuirá as seguintes unidades:

- Guarita;
- Edifício operacional (laboratório, centro de controle operacional, banheiro, refeitório, casa dos compressores, etc...)
- Tratamento preliminar contendo as unidades correspondentes ao canal de chegada do esgoto bruto, remoção de graxas/materiais flutuantes (01 unidade),

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

gradeamento (02 unidades) e desarenador (02 unidades), dimensionados para vazão máxima horária de 70 L/s;

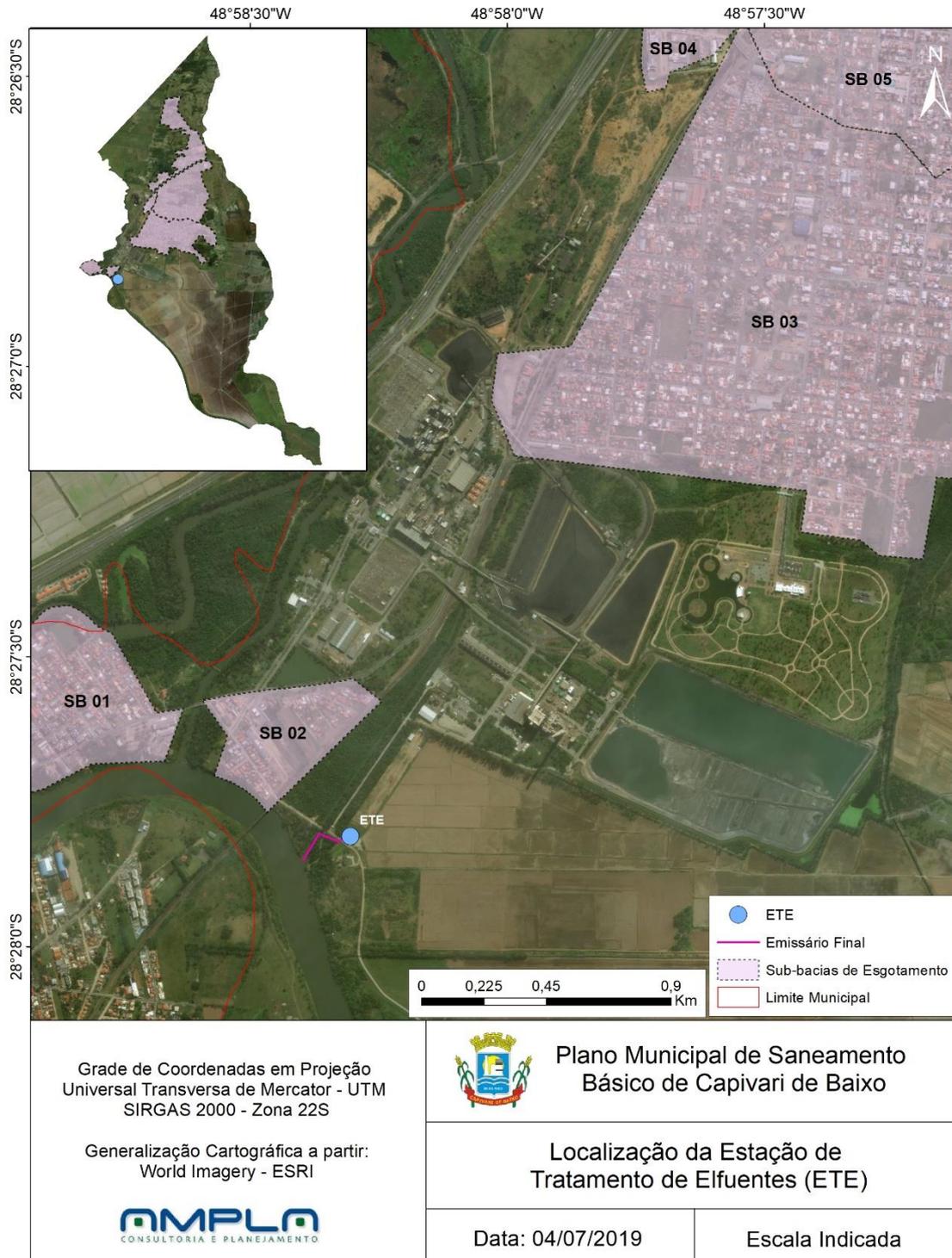
- Medição da vazão afluente através de calha parshall;
- Distribuidor de vazão com duas saídas, uma para cada módulo RALF;
- 2 módulos UASB, dimensionados para uma vazão média diária de 35 L/s cada;
- 2 módulos de lodos ativados, dimensionados para uma vazão média diária de 35 L/s cada;
- 2 Leitões de Secagem;
- Decantador Secundário (01 unidade), dimensionado para uma vazão média diária de 70 L/s;
- Desinfecção do efluente líquido tratado (01 unidade), dimensionado para vazão média diária de 70 L/s;
- Medição da vazão efluente (01 unidade);
- Destinação final do efluente líquido tratado (01 unidade).

Uma primeira alternativa de localização da ETE está apresentada na Figura 12, onde foi considerado o ponto mais adequado em termos de localização, por resultar em menor investimento com aterramento da área e com implantação do emissário final.

No entanto, a área proposta pode não ser viabilizada para a implantação da ETE, deste modo, considera-se uma segunda alternativa, demonstrada na Figura 13 em área com melhores possibilidades de viabilidade, porém que resultam em maiores necessidades de investimentos em aterramento e emissário final.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

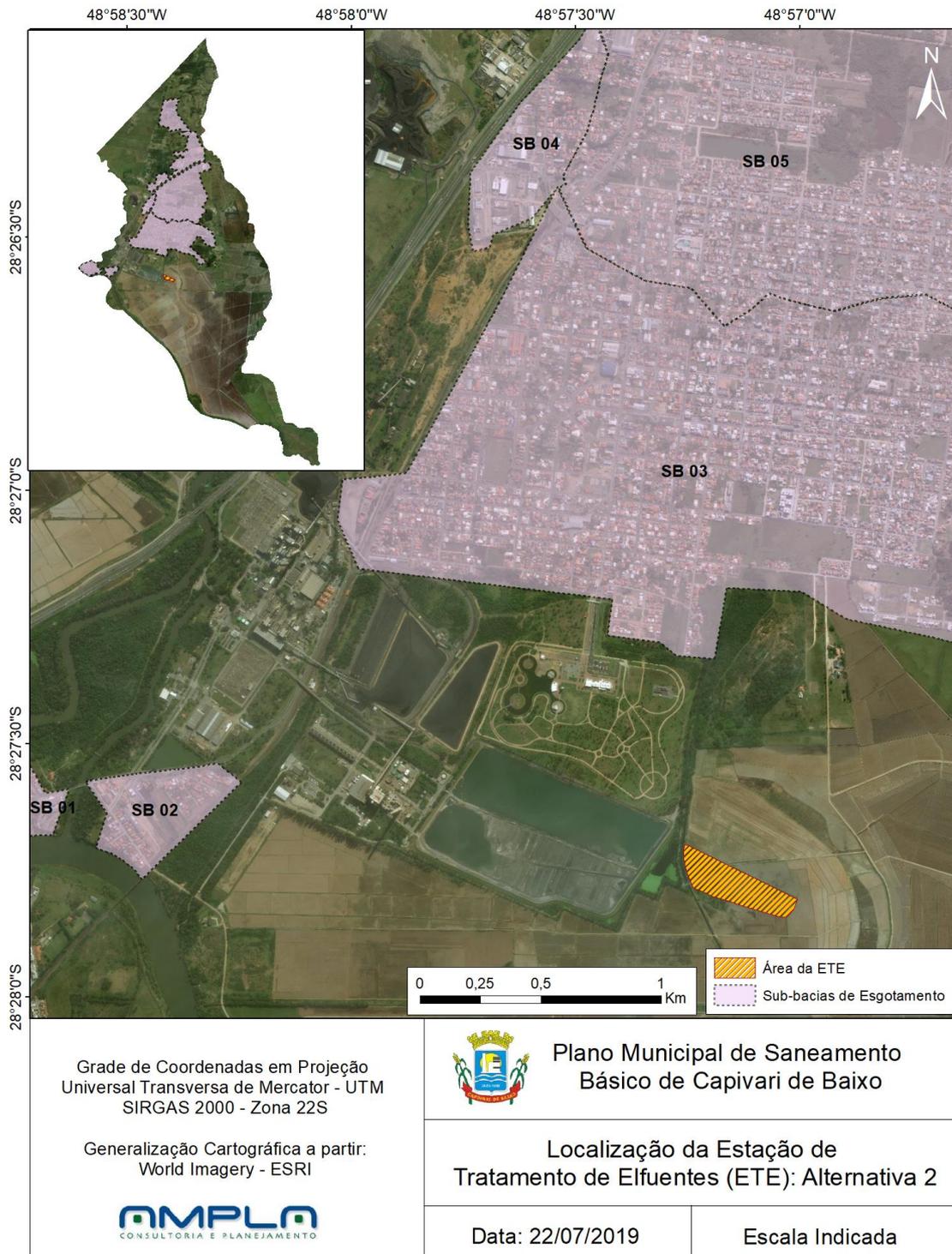
Figura 12: Local Sugerido Para a ETE – Alternativa 1.



Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Figura 13: Local Sugerido Para a ETE – Alternativa 2.



Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

4.1.7. Corpo Receptor

O corpo receptor que receberá o efluente líquido tratado da ETE é o rio Tubarão, localizada na Bacia do Rio Tubarão, Região Hidrográfica RH 9 – Sul Catarinense. Para tanto, deverá ser solicitada a outorga de uso das águas para lançamento de efluentes. Conforme informações obtidas com o Comitê de Bacias do Rio Tubarão, este rio pertence à classe 2, segundo a Resolução 357/2005 do CONAMA.

4.1.8. Destinação Final do Lodo

Como o esgoto a ser tratado é doméstico e o lodo gerado no sistema é um lodo exclusivamente biológico e secundário, normalmente não existem restrições quanto a sua utilização na agricultura, desde que seja obedecido o que prevê a “**Resolução CONAMA Nº 375 de 29 de Agosto de 2006** que define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências”.

Caso o lodo gerado no processo de tratamento da ETE de Capivari de Baixo não tenha uma destinação mais nobre, ele deverá ser encaminhado para um aterro sanitário devidamente licenciado.

4.1.9. Licenciamento Ambiental

A Operadora deverá solicitar a licença ambiental prévia devidamente atualizada, ou seja, com base no novo projeto atualizado do sistema de esgotamento sanitário de Capivari de Baixo.

4.2. PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

Assim como no sistema de abastecimento de água, este programa é direcionado à melhoria qualitativa, aglomerando todos os projetos e respectivas ações voltados para aperfeiçoamento da infraestrutura já existente no município.

Para a implementação deste programa, serão propostos os seguintes projetos:

- Programa de Educação Ambiental e Sustentabilidade;
- Reuso da Água;
- Projeto de Eficiência Energética.

4.2.1. Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade

A sustentabilidade é um compromisso com a sociedade e possibilita transformar a vida dos cidadãos. É fundamental para ajudar na gestão dos projetos de sustentabilidade, a instituição de um Comitê de Sustentabilidade, formado por diversos entes da sociedade.

Para a implementação deste projeto, propõe-se no presente PMSB os seguintes projetos e ações educacionais de sustentabilidade:

- Ação de Coleta de Gordura - cujo objetivo é recolher a gordura que os restaurantes, bares e lanchonetes descartam na rede e entregá-la para reciclagem em usinas de biocombustível. O acúmulo de óleos e gorduras nos encanamentos causa entupimentos, refluxo de esgoto e até rompimentos nas redes coletoras, causando transtornos à população, além de causar a impermeabilização e poluição de córregos e rios que destroem o bioma e provocam enchentes. Este mesmo programa pode ser estendido para os municípios como um todo.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

- Ação de Visitação às Estações de Tratamento - é um programa de educação ambiental voltado para as escolas dos municípios. Os alunos visitam as Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), onde recebem informações sobre os processos realizados e participam de atividades de conscientização com foco na valorização do uso racional de água.
- Ação visando à orientação a população para construir as ligações pluviais corretas ao levantar seus imóveis ou corrigir o problema de maneira a evitar os desagradáveis transtornos que eles provocam na época das chuvas fortes. Isto porque as estações de tratamento de esgoto acabam recebendo um volume de água pluvial para o qual não foram projetadas, causando enchentes e retorno dos esgotos para as casas.
- Realização de ações de conscientização dos usuários a efetuarem as ligações de esgoto, de modo que os esgotos possam ser afastados e dispostos de maneira adequada no meio ambiente, reduzindo a sua capacidade de deterioração dos corpos hídricos e conseqüentemente contribuindo para a melhoria da qualidade de água dos Rios na região.
- Ações de fiscalização e regulamentação nas indústrias instaladas no município com relação aos efluentes gerados por este segmento, bem como da eficiência dos tratamentos realizados por eles aos resíduos dos processos, na sua grande maioria têxteis, os quais apresentam grande carga poluidora, caso lançados de forma irregular em cursos d'água.

4.2.2. Projetos em Comum com o SAA

Dentre os projetos estruturantes a serem implantados visando a melhoria do sistema de abastecimento de água, alguns destes geram resultados positivos também no sistema de esgotamento sanitário, tais como:

- **Reuso da Água:** O reuso da água resulta na redução do consumo e conseqüentemente na redução da geração de esgoto, gerando economias de

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

insumos no tratamento do esgoto e postergando investimentos de ampliação da ETE devido à redução do efluente gerado.

- **Eficiência Energética:** Assim como no sistema de abastecimento de água, o custo de energia em sistemas de esgotamento sanitário pode ser elevado, de acordo com o número de elevatórias determinado na concepção do sistema, logo, um sistema com maior eficiência energética resultará numa redução dos custos operacionais.

4.3. PROGRAMA DE MELHORIA ORGANIZACIONAL E GERENCIAL

O Programa de Melhoria Organizacional e Gerencial do sistema de esgotamento sanitário ocorre concomitantemente com o sistema de abastecimento de água, motivo pelo qual, já foi apresentado no respectivo item dos Programas, Projetos e Ações do Sistema de Abastecimento de Água.

5. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

As ações de emergência e contingência têm origem na necessidade de assegurar a continuidade dos processos e atendimento dos serviços, assim como acelerar a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza.

Com base nisto, no presente Plano será apresentado o Quadro 37 com as principais respostas a situações críticas possíveis e eventos adversos para o Sistema de Esgotamento Sanitário.

Quadro 29: Ações Emergenciais do Sistema de Esgotamento Sanitário

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE CONTINGÊNCIA
PARALIZAÇÃO DA ETE	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento • Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas • Ações de Vandalismo • Enchentes e Inundações 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica • Comunicação aos órgãos de controle ambiental • Comunicação à Polícia • Comunicação e orientações à população em geral, principalmente às residentes nas proximidades • Instalação de equipamentos reserva • Reparo das instalações danificadas
EXTRAVAZAMENTO EM ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento • Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas • Ações de Vandalismo • Enchentes e Inundações 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação ao responsável pela ETE • Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica • Comunicação aos órgãos de controle ambiental • Comunicação à Polícia • Comunicação e orientações à população em geral, principalmente às residentes nas proximidades • Instalação de equipamentos reserva • Reparo das instalações danificadas
ROMPIMENTO DE TUBULAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Desmoronamento de taludes / paredes de canais • Erosões de fundo de vale • Enchentes e Inundações • Rompimento de travessias 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação aos órgãos de controle ambiental • Reparo das instalações danificadas • Comunicação e orientações à população em geral, principalmente às residentes nas proximidades
RETORNO DE ESGOTOS EM IMÓVEIS	<ul style="list-style-type: none"> • Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto • Obstruções em coletores de esgoto 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação à vigilância sanitária • Comunicação e orientações à população em geral, principalmente às residentes nas proximidades • Execução dos trabalhos de limpeza • Reparo das instalações danificadas

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

C - SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A etapa de prognóstico do presente PMSB considerou o estabelecido na Lei Federal nº 11.445/2007 e na Lei Federal nº 12.305/2010, bem como no que cabia o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) anterior do município aprovado pelo Decreto Municipal nº 689, de 14 de abril de 2016.

1. DIRETRIZES

- Que o gerenciamento dos resíduos sólidos ocorra considerando a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Que ocorra a segregação na fonte geradora dos resíduos sólidos recicláveis e não-recicláveis;
- Que ocorra a preferência, nas aquisições públicas, de produtos recicláveis e reciclados;
- Que ocorram constantemente campanhas ambientais visando estimular a conscientização e a participação dos munícipes nos programas de manejo dos resíduos sólidos, em especial à coleta seletiva;
- Que ocorra a universalização de cada tipo de serviço componente do sistema e uma vez atendida seja mantida ao longo do período do Plano;
- Que a qualidade dos serviços esteja, a qualquer tempo, dentro dos padrões, no mínimo atendendo aos dispositivos legais ou àqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que os resíduos sejam coletados e devidamente tratados e sua disposição final atenda aos dispositivos legais vigentes ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que o município disponha de dispositivos ou exija a existência dos mesmos em relação à segurança de que não serão interrompidos os serviços de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos;
- Que o usuário é a razão de ser do operador, independentemente do mesmo ser público, por prestação de serviço, autárquico ou privado;
- Que a prestação do serviço seja adequada ao pleno atendimento dos usuários atendendo às condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança e cortesia na prestação;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

- Que seja elaborado e implantado esquemas de atendimento dos serviços, para as situações de emergência, mantendo alternativas de recursos materiais e humanos para tanto;
- Que ocorra a recuperação ambiental das áreas degradadas por disposição inadequada de resíduos sólidos;
- Que seja disciplinado o fluxo da logística reversa para os resíduos gerados no município, com o envolvimento de todas as esferas responsáveis;
- Que sejam divulgadas ao usuário, informações necessárias ao uso correto dos serviços e orientações, principalmente quanto à forma de manuseio, embalagem, acondicionamento e disposição dos resíduos para sua remoção.

2. OBJETIVOS E METAS

Um objetivo pode ser entendido como algo que se quer ou se pretende alcançar; ou ainda um motivo ou desejo que moverá o município para agir ou tomar alguma decisão sobre um determinado tema.

Uma meta, nada mais é do que um objetivo a ser alcançado em um tempo determinado, trazendo assim os benefícios desejados e previstos de forma planejada. A meta pode ser um objetivo de curto, médio ou de longo prazo, mas serve essencialmente para dar luz às expectativas do presente quanto aos anseios futuros.

2.1. IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA MUNICIPAL

A coleta seletiva de verá ser implantada no Ano 1 de planejamento, devendo atender toda a população do município, conforme Quadro 30.

Quadro 30: Implantação da Coleta Seletiva.

Objetivo			
Desviar os materiais recicláveis secos do aterro sanitário, através da implantação da coleta seletiva e encaminhamento dos materiais para triagem e comercialização para reciclagem.			
Meta			
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Implantar a Coleta Seletiva atendendo toda a população de Capivari de Baixo no Ano 1 e manter ao longo do período de planejamento.			

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Entende-se que a coleta seletiva poderá ser implantada através de Pontos de Entrega Voluntária – PEV's e/ou através do sistema porta-a-porta, os quais serão sugeridos e detalhados posteriormente.

Esta meta visa mudar o cenário do município onde, apesar de haver uma etapa de triagem dos materiais, os mesmos não são segregados na fonte, havendo apenas uma modalidade de coleta (convencional) na qual há mistura de todos os tipos de materiais o que resulta em perda da qualidade do material e conseqüentemente um baixo reaproveitamento e/ou desvio dos recicláveis.

Além disso, a própria Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010) tem a coleta seletiva como um dos seus objetivos e algum modelo que seja viável ao município deve ser adotado.

2.2. UNIVERSALIZAÇÃO DA COLETA DOMICILIAR (CONVENCIONAL E SELETIVA)

Deverá ser garantida a universalização dos serviços de coleta domiciliar (convencional e seletiva) através da manutenção dos serviços durante todo o período de planejamento, conforme Quadro 31.

Quadro 31: Meta de Universalização da Coleta domiciliar.

Objetivo			
Garantir que toda a população seja atendida com o serviço de coleta domiciliar (convencional e seletiva)			
Meta			
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Garantir atendimento de 100%			

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

A cobertura da coleta domiciliar será medida ao longo do tempo pelo indicador ICCD (Indicador da Cobertura da Coleta Domiciliar), conforme se apresenta a seguir:

$$\text{ICCD} = (\text{NIA} \times 100) / \text{NTE}$$

Onde:

ICCD = índice de cobertura da coleta domiciliar, em porcentagem;

NIA = número de imóveis atendidos;

NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação.

As atividades de coleta poderão ser realizados no modelo porta-a-porta, ou seja, com a passagem dos caminhões coletores em todas as vias urbanas e coletando

diretamente nas residências. Porém, em localidades, vias ou bairros de difícil acesso ou de longa distância, como também na área rural mais afastada a modalidade de coleta não necessariamente precisa ser do tipo porta-a-porta e poderão ser adotados outros modelos como o uso de locais de entrega voluntária (LEV's), em especial para os resíduos recicláveis ou o uso de lixeiras comunitárias que mesmo assim garantam o acesso de residências afastadas pelo manejo adequado de resíduos sólidos.

Esta adoção requer que os cidadãos atingidos sejam comunicados, orientados e que, havendo necessidades, os dispositivos físicos sejam instalados, como as lixeiras comunitárias, no modelo que a municipalidade preferir.

2.3. MANUTENÇÃO DA GERAÇÃO PER CAPITA DOS RESÍDUOS DOMICILIARES

Considerando-se que são objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da Lei 12.305/2010, Art. 7º, *a redução da geração de resíduos e o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços*; então, é necessário e primordial que, mesmo havendo tendência ao aumento da geração per capita ao longo dos anos, busquem-se medidas e programas que visem à conscientização e a efetiva redução dessa geração de resíduos no município.

O município de Capivari de Baixo apresenta uma geração per capita abaixo dos índices de média nacional. Mesmo assim, considerando um dos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Nº 12.305/2010 em seu Art. 7º: *“a redução da geração de resíduos”*, será admitida a manutenção da geração per capita atual.

Deste modo, será considerada na meta a geração per capita máxima de 0,66kg/hab.dia, sendo este valor admitido durante o período de planejamento, conforme Quadro 32.

Quadro 32: Meta de Manutenção da Geração Per Capita de Resíduos Domiciliares.
Objetivo

--

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Incentivar os princípios de não geração, redução, reutilização, reciclagem dos resíduos domiciliares através da manutenção da geração per capita de resíduos urbanos.			
Meta			
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Máximo requerido de 0,66kg/hab.dia			

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

A manutenção da geração per capita de resíduos será medida ao longo do tempo pela própria geração, considerando o número de habitantes atendidos, devendo ser expressa em kg/hab.dia.

A geração per capita deverá ser mensurada anualmente para acompanhamento das metas estipuladas, através dos dados diários da quantidade de resíduos domiciliares coletados pela coleta domiciliar (convencional e seletiva).

2.4. DIMINUIÇÃO DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS ENVIADA PARA ATERRO SANITÁRIO

2.4.1. Desvio dos Resíduos Secos

A meta de reciclagem dos materiais recicláveis secos será mensurada através do desvio de quantidade destes materiais do aterro sanitário, sendo medida pelo Indicador de Redução dos Resíduos Secos encaminhados para aterro sanitário – IRRS, Quadro 33, devendo ser calculado anualmente.

Quadro 33: Objetivo, Meta e Indicador de Redução de Resíduos Secos enviados ao Aterro Sanitário.

Objetivo				
Diminuir a quantidade de resíduos recicláveis secos enviados para aterro sanitário, através do incentivo a reciclagem dos resíduos recicláveis secos.				
Prazo	Ano	Meta (%)	Indicador	Medida do IRRS
Imediato	Ano 1	Mínimo 25		

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Curto	Ano 5	Mínimo 30	Indicador de Redução dos Resíduos Secos encaminhados para aterro sanitário (IRRS)	Relação da quantidade de Resíduos Secos enviados para reciclagem pela quantidade total resíduo seco gerado, em percentual.
Médio	Ano 9	Mínimo 50		
Longo	Ano 13	Mínimo 60		
	Ano 17	Mínimo 66		

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Salienta-se ainda a necessidade de elaboração de estudos gravimétricos sazonais ao município ao longo do horizonte de planejamento, com o intuito de verificação do comportamento qualitativo da geração de resíduos domiciliares no município para confirmação e/ou readequação das metas estimuladas no presente Plano.

Importante ainda indicar que a meta de desvio estipulada não acompanha o que foi definido em nível federal através do Plano Nacional de resíduos sólidos- PLANARES (MMA, 2012), principalmente nos primeiros prazos de planejamento, tendo igualado às diretrizes nacionais apenas no longo prazo.

Porém, dada à realidade municipal observada na fase de diagnóstico, sem que haja (2019) coleta seletiva implantada, o alcance imediato dos patamares previstos no PLANARES se tornaria inviável. Por isso foram previstas metas mais graduais ao longo do tempo, possibilitando que o município atenda à legislação, de forma factível e realista e, ao longo do tempo, atinja também os patamares nacionais e/ou regionais em outros planos, compatibilizando-se.

2.4.2. Desvio dos Resíduos Orgânicos

A meta de reciclagem dos resíduos orgânicos será mensurada através do desvio de quantidade destes resíduos do aterro sanitário, sendo medida pelo Indicador de Redução dos Resíduos Orgânicos encaminhados para aterro sanitário – IRRO, Quadro 34, devendo ser calculado anualmente.

Quadro 34: Meta e Indicador de Redução de Resíduos Orgânicos encaminhados para o Aterro Sanitário.

Objetivo

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Diminuir a quantidade de resíduos orgânicos/úmidos enviados para aterro sanitário, através do incentivo a reciclagem dos resíduos orgânicos.				
Prazo	Ano	Meta (%)	Indicador	Medida do ICMRS
Imediato	Ano 1	Mínimo 10	Indicador de Redução dos Resíduos Orgânicos (Úmidos) encaminhados para aterro sanitário (IRRO)	Relação da quantidade de Resíduos Orgânicos enviados para reciclagem pela quantidade total resíduo orgânico gerado, em percentual.
Curto	Ano 5	Mínimo 20		
Médio	Ano 9	30		
Longo	Ano 13	50		
	Ano 17	65		

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Importante salientar que as metas definidas também para o caso dos resíduos orgânicos (úmidos) basearam-se na realidade municipal, mas tendo como referencial as necessidades indicadas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PLANARES (MMA, 2012). As metas de desvio estipuladas não acompanham o que foi definido em nível federal através do Plano Nacional de resíduos sólidos- PLANARES (MMA, 2012), principalmente nos primeiros prazos de planejamento.

Isto porque dada à realidade municipal observada na fase de diagnóstico, sem que haja (2019) quaisquer ações ligadas ao manejo de resíduos úmidos ou orgânicos, o alcance imediato dos patamares previstos no PLANARES se tornaria inviável e utópico o que não é um objetivo do planejamento. Por isso foram previstas metas mais graduais ao longo do tempo, possibilitando que o município atenda à legislação, de forma factível e realista e, ao longo do tempo, atinja também os patamares nacionais e/ou regionais em outros planos, compatibilizando-se.

O manejo diferenciado dos resíduos orgânicos é também uma premissa da Política Nacional de Resíduos sólidos e uma necessidade tendo em vista que são materiais que podem ser reciclados através de tratamentos como com emprego do processo de compostagem, seja incentivado nas próprias residências, seja de geradores específicos.

Como o município é também um grande gerador desses materiais (tais como resíduos verdes oriundos dos serviços de poda/roçada de áreas urbanas e públicas) é

importante que ele mesmo inicie as ações relativas ao desvio desses materiais, principalmente considerando os primeiros anos de Plano.

2.5. OUTRAS METAS INDICADAS

Além das metas acima citadas, tem-se como Objetivo atingir de fato algumas metas relevantes estabelecidas no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos PGIRS (2016) anteriormente existente para o município. Observou-se que no período considerado até a presente revisão do Plano, poucas ações foram de fato concretizadas e algumas delas seriam muito importantes para que o cenário do manejo de resíduos sólidos municipal tivesse atingido bons resultados frente às diretrizes da PNRS.

No entanto, algumas metas apresentadas no PGIRS (Quadro 35) serão abordadas no planejamento no presente Plano de Saneamento Básico de Capivari de Baixo como Programas, Projetos e Ações específicas, quando pertinentes frente à realidade municipal, uma vez que uma meta deve estar aliada a um indicador que a mensure ao longo do tempo. Foram mantidas aquelas metas ou ações do Plano anterior que se mostraram relevantes dentro do cenário atual.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 35: Metas estabelecidas no PGIRS anterior (2016) e que devem ainda ser cumpridas.

Metas	Prazo
Definir setor da administração responsável pela gestão de resíduos sólidos urbanos (definição de departamento que absorva a gestão de resíduos)	Ano 1 (2020)
Proporcionar capacitação de pessoal (técnica e gerencial), cursos, etc.	Todo horizonte de Plano
Criação de rotinas de acompanhamento dos serviços de limpeza urbana de forma a mensurar os índices de desempenho dos serviços	Todo horizonte de Plano (início Ano 1)
Realização estudo gravimétrico sazonal dos resíduos sólidos urbanos (frequência trienal, por exemplo).	Todo horizonte de Plano (início Ano 1)
Implantar programa de trocas de resíduos por recompensas ou adesão à solução doméstica de compostagem com descontos em taxas ou tarifas de lixo, água ou outros.	A partir do Ano 4 (2023)
Exigir da(s) empresa(s) responsável(is) pela coleta o uso de EPI's pelos seus funcionários	Todo horizonte de Plano
Promover intervenções comunitárias e sensibilizações da população para eliminar o descarte inadequado de resíduos sólidos	Todo horizonte de Plano
Implantar área/estação de transbordo e/ou Ecoponto para auxiliar nas atividades de limpeza pública.	Ano 4 (2023)
Implantar sistema de locais de entrega voluntária – LEV's para a coleta seletiva	Ano 1 (2020)
Identificar e cadastrar depósitos e catadores de materiais recicláveis	Até Ano 4 (2023)
Adquirir picador de resíduos orgânicos verdes (poda) para tratamento através de compostagem	Até Ano 3 (2022)
Implantar pátio de compostagem na área rural (01 pátio)	Até Ano 3 (2022)
Implantar unidade de compostagem para resíduos verdes e orgânicos da área urbana	Até Ano 3 (2022)
Cobrar em lei municipal o sistema de logística reversa dos estabelecimentos comerciais e industriais localizados no município	Até Ano 3 (2022)

Fonte: Adaptado do PMGIRS anterior (2016).

3. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

A projeção dos resíduos sólidos é de suma importância para a Administração Municipal realizar o planejamento das ações voltadas ao manejo dos resíduos.

Para fins de planejamento realizou-se a projeção dos resíduos sólidos domiciliares (e comerciais equiparados) para o horizonte de 30 anos.

Para as projeções de resíduos foram considerados os dados de:

- Geração per capita dos resíduos domiciliares (diagnóstico);
- Estudo Gravimétrico de Capivari de Baixo (diagnóstico), realizado pela AMUREL;
- Projeção populacional elaborada para o presente PMSB.

3.1. PROJEÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES (E COMERCIAIS)

Para a projeção da geração futura de resíduos domiciliares, durante o horizonte de planejamento de 30 anos, utilizaram-se os dados de projeção populacional (apresentada em item específico do presente PMSB) e geração de per capita de resíduos (igual a 0,66 kg/hab.dia), conforme apresentado no Quadro 36.

Conforme pode ser visualizado, observa-se um aumento na geração de resíduos acompanhado do aumento populacional no período, uma vez que se fixou a geração per capita através de uma meta.

Com o incremento populacional, durante o período de planejamento, temos um aumento constante na geração de resíduos domiciliares, partindo de cerca de 490 t/mês em 2020 (Ano 1) chegando até aproximadamente 668 t/mês em 2049.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 36: Evolução da Quantidade Gerada de Resíduos Domiciliares.

Ano(s)		Pop. Total (hab.)	Geração Per capita (kg/hab.dia)	Quantidade a ser Gerada de RSD (t/mês)
1	2020	24.784	0,66	490,7
2	2021	25.093	0,66	496,8
3	2022	25.403	0,66	503,0
4	2023	25.712	0,66	509,1
5	2024	26.022	0,66	515,2
6	2025	26.331	0,66	521,4
7	2026	26.641	0,66	527,5
8	2027	26.950	0,66	533,6
9	2028	27.260	0,66	539,7
10	2029	27.569	0,66	545,9
11	2030	27.879	0,66	552,0
12	2031	28.188	0,66	558,1
13	2032	28.498	0,66	564,3
14	2033	28.807	0,66	570,4
15	2034	29.117	0,66	576,5
16	2035	29.426	0,66	582,6
17	2036	29.736	0,66	588,8
18	2037	30.045	0,66	594,9
19	2038	30.355	0,66	601,0
20	2039	30.664	0,66	607,1
21	2040	30.974	0,66	613,3
22	2041	31.283	0,66	619,4
23	2042	31.593	0,66	625,5
24	2043	31.902	0,66	631,7
25	2044	32.212	0,66	637,8
26	2045	32.521	0,66	643,9
27	2046	32.830	0,66	650,0
28	2047	33.140	0,66	656,2
29	2048	33.449	0,66	662,3
30	2049	33.759	0,66	668,4

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

3.2. PROJEÇÃO DO DESVIO DE RESÍDUOS SECOS DO ATERRO SANITÁRIO

Para as projeções da quantidade de resíduos secos gerados e a estimativa da quantidade a ser desviada do aterro sanitário (meta de reciclagem/desvio) indicada

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

neste Plano utilizaram-se os dados de geração total de resíduos e estimativa de 39% do total sendo resíduos secos (conforme o estudo gravimétrico de Capivari de Baixo, PMGIRS/2016). A partir da estimativa de geração de resíduos secos, aplica-se a meta de reciclagem e obtém-se a quantidade que deverá ser desviada do aterro sanitário.

Quadro 37: Projeção da Geração de Resíduos Secos e da Quantidade a ser desviada do Aterro Sanitário no horizonte de Plano.

Ano(s)		Quantidade a ser Gerada de RSD (t/mês)	Quantidade de resíduos secos (recicláveis) gerados (t/mês)*	Meta (%) de desvio de resíduos secos do Aterro sanitário	Quantidade de resíduos secos (recicláveis) a serem desviados (t/mês)
1	2020	490,7	191,4	25%	47,8
2	2021	496,8	193,8	26%	50,4
3	2022	503,0	196,2	27%	53,0
4	2023	509,1	198,6	28%	55,6
5	2024	515,2	200,9	30%	60,3
6	2025	521,4	203,3	35%	71,2
7	2026	527,5	205,7	40%	82,3
8	2027	533,6	208,1	45%	93,6
9	2028	539,7	210,5	50%	105,2
10	2029	545,9	212,9	52%	110,7
11	2030	552,0	215,3	55%	118,4
12	2031	558,1	217,7	58%	126,2
13	2032	564,3	220,1	60%	132,0
14	2033	570,4	222,4	60%	133,5
15	2034	576,5	224,8	60%	134,9
16	2035	582,6	227,2	60%	136,3
17	2036	588,8	229,6	66%	151,5
18	2037	594,9	232,0	66%	153,1
19	2038	601,0	234,4	66%	154,7
20	2039	607,1	236,8	66%	156,3
21	2040	613,3	239,2	66%	157,9
22	2041	619,4	241,6	66%	159,4
23	2042	625,5	244,0	66%	161,0
24	2043	631,7	246,3	66%	162,6
25	2044	637,8	248,7	66%	164,2
26	2045	643,9	251,1	66%	165,7
27	2046	650,0	253,5	66%	167,3
28	2047	656,2	255,9	66%	168,9
29	2048	662,3	258,3	66%	170,5
30	2049	668,4	260,7	66%	172,1

*Considerando que 39% do total gerado é composto por resíduos recicláveis secos - Gravimétrico.

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

3.3. PROJEÇÃO DO DESVIO DE RESÍDUOS ORGANICOS DO ATERRO SANITÁRIO

Para as projeções da quantidade de resíduos orgânicos gerados e a estimativa da quantidade a ser desviada do aterro sanitário (meta de reciclagem/desvio) utilizaram-se também os dados de geração total e os dados de geração de resíduos orgânicos como sendo cerca de 39% do total gerado (conforme estudo gravimétrico apresentado na fase de diagnóstico realizado pela AMUREL/PMGIRS, 2016). O resultado pode ser observado no Quadro 38.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 38: Projeção da Geração de Resíduos Orgânicos e da Quantidade a ser desviada do Aterro Sanitário.

Ano(s)		Quantidade a ser Gerada de RSD (t/mês)	Quantidade de resíduos orgânicos (úmidos) gerados (t/mês)*	Meta (%) de desvio de resíduos orgânicos do Aterro sanitário	Quantidade de resíduos orgânicos (úmidos) a serem desviados (t/mês)
1	2020	490,7	191,4	10%	19,1
2	2021	496,8	193,8	10%	19,4
3	2022	503,0	196,2	12%	23,5
4	2023	509,1	198,6	18%	35,7
5	2024	515,2	200,9	20%	40,2
6	2025	521,4	203,3	22%	44,7
7	2026	527,5	205,7	25%	51,4
8	2027	533,6	208,1	28%	58,3
9	2028	539,7	210,5	30%	63,1
10	2029	545,9	212,9	35%	74,5
11	2030	552,0	215,3	40%	86,1
12	2031	558,1	217,7	45%	98,0
13	2032	564,3	220,1	50%	110,0
14	2033	570,4	222,4	55%	122,3
15	2034	576,5	224,8	58%	130,4
16	2035	582,6	227,2	60%	136,3
17	2036	588,8	229,6	65%	149,3
18	2037	594,9	232,0	65%	150,8
19	2038	601,0	234,4	65%	152,4
20	2039	607,1	236,8	65%	153,9
21	2040	613,3	239,2	65%	155,5
22	2041	619,4	241,6	65%	157,0
23	2042	625,5	244,0	65%	158,6
24	2043	631,7	246,3	65%	160,1
25	2044	637,8	248,7	65%	161,7
26	2045	643,9	251,1	65%	163,2
27	2046	650,0	253,5	65%	164,8
28	2047	656,2	255,9	65%	166,3
29	2048	662,3	258,3	65%	167,9
30	2049	668,4	260,7	65%	169,4

*Considerando que 39% do total gerado é composto por resíduos recicláveis secos – Gravimétrico/AMUREL/PMGIRS.

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

4. MODELO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS PROPOSTO PARA CAPIVARI DE BAIXO

O modelo de gestão dos resíduos sólidos proposto para Capivari de Baixo vai de acordo com o que preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da Lei 12.305/2010 que privilegia a redução, o reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos sólidos gerados, através do manejo diferenciado dos resíduos e programas de

educação ambiental e social para uma redução significativa dos resíduos a serem aterrados.

O modelo proposto considera a coleta dos resíduos domiciliares diferenciada, a partir da implantação da coleta seletiva (resíduos secos) e manutenção da coleta convencional (rejeitos e resíduos úmidos). Os resíduos coletados pela coleta seletiva deverão ser encaminhados à triagem. Os rejeitos e os resíduos orgânicos – estes não sejam aproveitados nas técnicas de compostagem – devem ser enviados à disposição final ambientalmente adequada apenas em aterro sanitário devidamente licenciado em todo horizonte de planejamento.

Além da atuação direta da Administração Municipal no manejo dos resíduos sólidos urbanos, o município deverá atuar conjuntamente, por meio das Secretarias e Departamentos competentes, na fiscalização quanto à efetividade de ações voltadas a logística reversa e elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos-PGRS dos geradores específicos.

5. IDENTIFICAÇÃO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS

5.1. COLETA SELETIVA

Para garantia do cumprimento das metas fixadas, a Administração municipal deverá implantar a coleta seletiva na área urbana e rural do município, através da coleta porta-a-porta ou coleta através de Locais de Entrega Voluntária – LEV's. A coleta seletiva é essencial para que as metas sejam satisfatoriamente atendidas bem como para atender à PNRS e a requisitos de sustentabilidade ambiental.

As principais características destes modelos estão apresentadas abaixo.

✓ **Coleta Seletiva Porta-a-porta**

A coleta seletiva porta-a-porta consiste no recolhimento dos resíduos passíveis de reciclagem de forma semelhante à coleta domiciliar convencional. Em roteiros definidos, ou seja, em dias e horários pré-definidos e que não coincidam com a coleta convencional naquela região específica, o veículos coletores recolhem os materiais recicláveis dispostos e acondicionados em frente aos domicílios.

Esta modalidade de coleta apresenta grande visibilidade para a população, devendo sempre os veículos passar nos dias e horários pré-fixados de forma sistemática e organizada. A credibilidade da coleta é fato determinante para a adesão da população.

Nesta modalidade de coleta as medidas educativas são também essenciais para estimular a participação da população de forma a garantir a continuidade do programa de coleta seletiva e a sustentabilidade do mesmo.

A coleta seletiva na modalidade porta-a-porta é recomendada ao menos uma vez por semana em cada Bairro e localidade, podendo ser realizada com maior frequência à critério da municipalidade. Porém custos devem ser avaliados neste caso em especial nos primeiros anos do Programa onde requer um esforço grande quanto à conscientização e educação ambiental para um maior engajamento e participação da

população. À medida que as pessoas forem participando em maior intensidade da segregação dos materiais, a necessidade de mais dias de coleta será evidenciada na prática.

É muito importante que também logo na implantação do Programa que os serviços sejam prestados com qualidade, com cumprimento exato dos dias e horários de coleta em cada bairro, criando a relação de confiança com a população e visibilidade dos serviços. Isso fortalece a iniciativa e a população fica engajada na temática e passa a ser ativa no processo de desenvolvimento da coleta seletiva.

Recomenda-se ainda que o caminhão a ser utilizado seja identificado com dizeres do Programa de Coleta Seletiva, diminuindo as chances de equívocos da população, bem como caracterizando adequadamente o serviço e servindo de instrumento de comunicação e divulgação do Programa.

✓ **Coleta Seletiva Voluntária (PEV's, LEV's, Ecopontos)**

A coleta seletiva voluntária ocorre através da disponibilização de espaços definidos no município com depósitos, contêineres ou outros dispositivos de armazenamento temporário de resíduos, onde a população, de forma voluntária, entrega os materiais recicláveis para posterior triagem no programa de coleta seletiva.

Esses locais pré-definidos e, que devem ser de conhecimento da população através de campanhas e informativos permanentes sobre o seu funcionamento e localização, são denominados como PEV's (Pontos de Entrega Voluntária) ou ainda LEV's (Locais de Entrega Voluntária).

Esses locais podem funcionar de forma complementar a coleta seletiva porta a porta, apresentando-se como um mecanismo de participação espontânea da população que não é atendida pelo sistema porta a porta ou necessita dar destinação a uma quantidade de resíduos passíveis de reciclagem diferenciada do roteiro da coleta seletiva normal.

Esses locais devem ser colocados junto a espaços públicos, praças, escolas, pátios de unidades de saúde, creches, junto à prefeitura municipal, parques, avenidas ou de empresas privadas que tenham estacionamento e acesso facilitado (como supermercados, etc), e que sejam parceiras do Programa.

A visibilidade deve ser tal que as unidades também possam divulgar indiretamente a coleta seletiva, devendo ser identificadas e tendo uma identidade de imagem voltada ao programa, bem como estarem em locais de grande acesso evitando ações de vandalismo ou mau uso pela população.

A escolha também dos locais de sua instalação deve ser tal que privilegie a participação da população, seja de fácil acesso, tenha certa densidade de pessoas em seu entorno, bem como seja uma área conhecida da população e que facilite ainda a parada do caminhão de coleta dentro dos roteiros definidos.

5.2. ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PGRS

5.2.1. Geradores Específicos

Um dos pontos importantes de que trata a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010, diz respeito à elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). A lei determina a elaboração dos PGRS os responsáveis pela geração de resíduos de:

- a) atividades industriais;
- b) agrossilvopastoris;
- c) estabelecimentos de serviços de saúde;
- d) serviços públicos de saneamento básico;
- e) empresas e terminais de transporte;
- f) mineradoras;
- g) construtoras;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

h) grandes estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou não similares aos resíduos domiciliares.

Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos deverão ser exigidos anualmente pelo município, conforme estabelece o Art. 56 do Decreto Federal nº 7.404/2010:

Art. 56: Os responsáveis pelo plano de gerenciamento deverão disponibilizar ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do SISNAMA e às demais autoridades competentes, com periodicidade anual, informações completas e atualizadas sobre a implementação e a operacionalização do plano, consoante as regras estabelecidas pelo órgão coordenador do SINIR, por meio eletrônico.

De acordo com o Art. 21, da Lei 12.305/2010, o plano de gerenciamento de resíduos sólidos deverá ter o seguinte conteúdo mínimo:

- I - descrição do empreendimento ou atividade;
- II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:
 - a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
 - b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
- IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;

VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;

VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

5.2.2. Estabelecer a apresentação do PGRS como condição para obtenção/renovação de Alvará de Funcionamento e/ou licenças ambientais

Visando disciplinar a elaboração dos PGRS pelos geradores específicos, a Administração Municipal, deverá exigir, na forma de regulamentação específica (em Lei e/ou Decreto), como condição para obtenção/renovação de Alvará de Funcionamento e/ou licenças ambientais junto ao município, a apresentação do PGRS e os documentos que comprovem sua implementação dos geradores sujeitos a elaboração dos PGRS's.

Esta é uma das maneiras em que é possível obrigar os geradores específicos a elaborar e implementar seus PGRS, é claro, devendo-se realizada uma adequada fiscalização dos estabelecimentos.

Observou-se que essa dinâmica apenas é realizada pelo município quanto à geradores de resíduos de serviços de saúde – RSS pela Vigilância Sanitária Municipal. Outros geradores específicos atendem essa questão em seus licenciamentos ambientais, porém como o município não possui essa atribuição direta, os planos são encaminhados em nível estadual.

É necessário que mesmo sem realizar o licenciamento ambiental de atividades passíveis de impacto ambiental ou utilizadoras de recursos ambientais, que o

município passe a exigir a apresentação e execução dos Planos de Resíduos, mesmo que de forma eletrônica, devendo-se prever em Lei Municipal.

Para os geradores da área da saúde (RSS) e da construção civil (RCC), serviços de saneamento (quando houver) e para grandes geradores comerciais essa exigência é passível de ocorrer no município, através de:

- Geradores de RSS → emissão de alvará sanitário anual (Vigilância Sanitária Municipal);
- Geradores de RCC → emissão de alvará de construção (por obra) e/ou de atuação no território (emissão do alvará de funcionamento anual da empresa construtora); Em especial, no caso de empresas de coleta e transporte, destinação, pequenas reformas, etc.
- Geradores de resíduos em serviços de saneamento básico → a partir da execução de serviços e/ou implantação de unidades operacionais ligadas à abastecimento de água ou coleta e tratamento de esgotos sanitários, por exemplo.
- Geradores definidos em Lei: grandes geradores ou geradores específicos que sejam caracterizados em lei, os quais gerem resíduos em quantidade maior que não possam ser equiparados a resíduos domiciliares, poderão ter que apresentar seus PGRS inclusive recomendado que a cobrança pela prestação dos serviços de coleta e destinação seja diferenciado na forma da taxa de coleta de resíduos.

5.2.3. Definição do Grandes Geradores de Resíduo Sólidos

A caracterização dos resíduos sólidos dos estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos caracterizados como não perigosos e que não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal deve ser definida em função da quantidade gerada de resíduos. Esta definição deve ser realizada através de Lei Municipal específica.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

No gerenciamento dos resíduos sólidos é importante que sejam caracterizados e identificados os "pequenos" e "grandes" geradores, uma vez que a coleta dos resíduos dos grandes geradores pode ser tarifada de modo diferenciado e em valores maiores e proporcionais ao que é gerado e, portanto, se transformar em fonte de receita adicional para sustentação econômica do sistema operacional.

Deste modo a identificação do grande gerador é importante para que este tenha seus resíduos coletados e transportados pela própria Administração municipal, desde que pago um valor adequado pelos serviços. Afinal, a Política Nacional do Saneamento garante a busca pelo titular dos serviços (município) da sustentabilidade econômico e financeira.

Deste modo a Administração Municipal deverá definir, através de legislação específica, o grande gerador de resíduos sólidos, que deverá elaborar seu Plano de Gerenciamento de Resíduos- PGRS, conforme Art. 20 da Lei 12.305/2010 e entregar anualmente ao Dep. de Meio Ambiente ou outro setor responsável que fará a verificação.

Complementado o manejo diferenciado dos resíduos, sugere-se:

- Grande gerador de resíduos sólidos: unidade imobiliária ou de prestação de serviços que gera uma quantidade de resíduos sólidos superior à: 100 (cem) litros/dia de recicláveis secos, 50 (vinte) litros/dia resíduos úmidos e 50 (cinquenta) litros/dia de rejeitos.
- Pequeno gerador: unidade imobiliária ou de prestação de serviços aquela que gera uma quantidade de resíduos sólidos inferior à: 100 (cem) litros/dia de recicláveis secos, 50 (vinte) litros/dia resíduos úmidos e 50 (cinquenta) litros/dia de rejeitos.

5.3. LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA

Conforme apresentado no Diagnóstico, os resíduos com logística reversa obrigatória são constituídos por produtos eletroeletrônicos; pilhas e baterias; pneus; lâmpadas fluorescentes (vapor de sódio, mercúrio e de luz mista); óleos lubrificantes (seus resíduos e embalagens) e os agrotóxicos (seus resíduos e embalagens).

Para garantir a implementação da Logística reversa a Administração Municipal deverá promover ações para garantir que o fluxo dos resíduos sólidos gerados sejam direcionados de volta para sua cadeia produtiva.

Cabe aos revendedores, comerciantes e distribuidores de produtos: receber, acondicionar e armazenar temporariamente, de forma ambientalmente segura, os resíduos sólidos reversos oriundos dos produtos revendidos, comercializados ou distribuídos, através da disponibilização de postos de coleta de resíduos com logística reversa aos consumidores.

A Administração Municipal, através de parcerias, deverá realizar campanhas de fiscalização quanto ao correto destino de Pilhas, Baterias, Lâmpadas fluorescentes, Pneus, Produtos Eletrônicos e Embalagens de Agrotóxicos, assegurando que os programas existentes de coleta e destinação destes resíduos sejam cumpridos.

Portanto, a operacionalização da logística reversa no município depende essencialmente de parceria com os estabelecimentos geradores/comerciantes destes resíduos, conforme estabelece o Art. 33 da Lei 12.305/2010. O município não tem obrigação de fazer o manejo desses materiais gerados pela população, porém cabe a ele exigir e fiscalizar para que os responsáveis realizem as ações.

6. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Para permitir o alcance das metas estipuladas, sugerem-se alguns programas, projetos e ações para a gestão integrada de resíduos sólidos, com base na análise técnica realizada durante a etapa de Diagnóstico do sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e considerando as Metas e projeções estabelecidas.

Serão propostos programas dispostos em três categorias:

- Programa de Universalização da Coleta Domiciliar.
- Programas de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços;
- Programa de Melhorias Gerenciais

6.1. PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DA COLETA DOMICILIAR

O Programa de Universalização da Coleta Domiciliar irá contemplar a disponibilização da coleta convencional e seletiva através do modelo porta-a-porta, ou através de Pontos de Entrega Voluntária – PEV, Locais de Entrega Voluntária – LEV's e/ou Ecopontos, conforme apresentados a seguir.

6.1.1. Projeto de Implantação da Coleta Seletiva Municipal

Deverá ser implantada no prazo imediato, Ano 1, a coleta seletiva dos materiais recicláveis secos no município de Capivari de Baixo , conforme estabelecido no Decreto Nº 7.404/2010 que regulamenta a Lei 12.305/2010 da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Art. 9º : A coleta seletiva dar-se-á mediante a segregação prévia dos resíduos sólidos, conforme sua constituição ou composição.

§ 1º A implantação do sistema de coleta seletiva é instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme disposto no [art. 54 da Lei nº 12.305, de 2010](#).

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

§ 2º O sistema de coleta seletiva será implantado pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e deverá estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos e, progressivamente, ser estendido à separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas, segundo metas estabelecidas nos respectivos planos.

A Administração Municipal poderá implantar a coleta seletiva no curto prazo sendo realizada através de PEV's, devendo verificar a participação da população neste modelo através da quantidade a ser desviada do aterro sanitário.

Considerando a coleta seletiva porta-a-porta em Capivari de Baixo, é necessária infraestrutura composta por ao menos 01 veículo coletor e equipe de coleta. Esta será a frota necessária durante todo o horizonte de planejamento, porém deve-se considerar a substituição dos veículos. Ressalta-se que através de PEV/LEV também haverá a necessidade desta infraestrutura.

Considerou-se no pré-dimensionamento da coleta porta-a-porta a utilização de caminhão tipo baú e a coleta sendo realizada 01 vez por semana em cada bairro em dias alternados à coleta convencional para que não haja confusão entre a população.

O caminhão deve ser caracterizado e devidamente identificado para uso no Programa de Coleta Seletiva. O desvio de materiais secos recicláveis deverá acompanhar a estimativa realizada nas projeções, verificando-se a eficácia anual do Programa segundo os indicadores que foram sugeridos neste documento (ao final).

A modalidade contratual ficará a critério da municipalidade, sendo terceirizada através de empresa prestadora de serviços, devidamente através de processo licitatório específico e/ou aquisição de um caminhão próprio pela Prefeitura, com definição de ao menos uma equipe de coleta (composta por no mínimo um motorista e dois coletores).

Ainda, são primordiais para a implantação da coleta seletiva as seguintes questões:

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

- Treinamento de pessoal quanto ao trajeto e à utilização dos equipamentos de proteção individual – EPI's;
- Divulgação à população através de folhetos informativos a serem distribuídos em todas as residências e estabelecimentos ou de outras formas de comunicação social (mídias sociais, página da Prefeitura, palestras, carros de som, cartazes, visitas domiciliares, etc). É necessário difundir as informações gerais sobre o sistema a ser implantado, deverão conter os dias da semana em cada bairro, o horário de funcionamento da coleta (período de início e fim e, se possível o horário aproximado de passagem em cada bairro, caso haja mais de um bairro atendido por dia), entre outras informações que venham a facilitar o reconhecimento pela população dos serviços.
- É necessário que a população e comerciantes sejam instruídos a quais resíduos devem ser segregados para a coleta seletiva e quais não podem ser encaminhados, evitando-se contaminação e perda de qualidade do material ou ainda evitando-se acidentes com os coletores.
- É necessário informar que resíduos cortantes como vidros quebrados ou materiais ferrosos/sucatas devem ser acondicionados de forma protegida ou identificados.
- Operação do plano e acompanhamento do desempenho das equipes, feitos através de inspeção nas ruas servidas pelos serviços de coleta e informações dos munícipes quanto à qualidade do serviço.
- Desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental com foco nos aspectos que cabem ao fomento da coleta seletiva.

Os serviços terão procedimentos sistemáticos e contínuos, a fim de manter o Programa de Coleta Seletiva atualizado, operando com o maior rendimento possível, corrigindo-se as eventuais distorções existentes.

Os resíduos coletados pela coleta seletiva deverão ser encaminhados para a Central de Triagem que atende o município. No formato atual o município terceiriza o serviço. Poderá o mesmo edificar no médio prazo uma central de triagem própria ou fomentar

o encaminhamento a alguma associação ou cooperativa de catadores de materiais recicláveis de baixa renda, como prioriza a PNRS, porém não é uma ação obrigatória, pois depende do município ter essa mão-de-obra ou algum município vizinho, o que não é observado atualmente.

6.1.2. Projeto de Implantação de Pontos de Entrega Voluntária - PEV

Os PEV's (ou podem ser chamados de LEV'S) serão locais aptos a receber da população em geral os materiais já segregados para a coleta seletiva.

Os modelos de PEV's deverão possuir compartimento especial para receber os diferentes tipos de resíduos, devendo a coleta ser planejada considerando esta modalidade de resíduo.

Na área urbana o PEV servirá de apoio para a coleta seletiva. Já na área rural deverá ser coletado somente o resíduo seco e os rejeitos, tendo em vista que os resíduos orgânicos poderão ser compostados ou utilizados para alimentação de animais.

As principais ações e prazos do projeto apresentam-se no Quadro 39.

Quadro 39: Detalhamento do Projeto de Implantação de PEV's

Projeto	Ação	Prazo
Projeto de Implantação de PEV's	Definir Áreas para receber as unidades	Ano 1
	Definir modelo de PEV	
	Definição de estratégias de Divulgação e Educação Ambiental	
	Projeto Piloto: Implantar mínimo de 10 PEV's	Ano 2
	Implantar 10 PEV's	Ano 3
	Implantar 10 PEV's	Ano 5
	Prever a substituição dos PEV's	A cada 10 anos

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

O projeto piloto deverá identificar as áreas de difícil acesso à coleta domiciliar, definidas como pontos críticos do sistema. Além do quantitativo previsto no quadro

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

acima, deverá ser considerada a substituição dos PEV's a cada 10 anos ou sempre que estiverem danificados, prejudicando os procedimentos de coleta.

Deve-se destacar que o PEV servirá de apoio operacional à coleta, em locais críticos, de difícil acesso aos caminhões ou ainda para priorizar a divulgação do Programa de Coleta Seletiva, utilizando-se de espaços públicos para que as pessoas possam participar além do dia em que a coleta passará em sua residência.

Na Figura 14 se apresenta um modelo de PEV que pode ser adaptado para implantação na área rural. Este modelo baseou-se em estrutura em uso na região de Timbó (CIMVI/SC) e é aqui apresentado à título de exemplificação. Porém há diversos modelos que podem ser adotados à critério da municipalidade.

Este possui baixo custo de implantação por ser de madeira e conter materiais de fácil obtenção. É de fácil e rápida confecção, sem necessidade de mão-de-obra especializada. Possui durabilidade por utilizar madeira tratada ou ainda poderá utilizar madeira na forma de reuso que estejam à disposição da municipalidade tendo sido descartadas de obras ou outras ações. É de fácil manutenção ou consertos, em caso de danos, pois basta recompor telhas ou madeiras, não necessitando que seja feita uma nova unidade. Sua configuração longe do solo evita que animais soltos tenham acesso aos resíduos, evita que sejam molhados pela chuva ou voem com o vento e possui acesso facilitado às pessoas colocarem os resíduos.

Figura 14: Modelo de PEV sugerido a ser implantado na área rural.



Fonte: Modelo Utilizado pelo CIMVI - Consórcio de Municípios da Região do Médio Vale do Itajaí – Timbó.

6.1.3. Programa de Implantação de Lixeiras Públicas

A Administração Municipal deverá garantir a implantação e/ou a manutenção das lixeiras públicas instaladas nas principais vias da cidade.

Além disso, as lixeiras podem servir como outro meio de divulgação da coleta seletiva e formas de separação dos resíduos domiciliares, através de propagandas visuais instaladas em suas laterais.

As lixeiras públicas deverão ser projetadas para serem funcionais, bem como garantir a fácil separação dos diferentes tipos de resíduos gerados (secos e úmidos), desta forma, incentivando e disciplinando a população. A Administração Municipal deverá estabelecer os critérios técnicos para a instalação das lixeiras, considerando-se os locais com grande concentração de pessoas e geração de resíduos, como locais preferenciais.

Parcerias podem ser previstas em Lei Municipal, onde estabelecimentos comerciais ou de serviços poderão doar as unidades para implantação em espaços públicos ou próximos as suas edificações, ou ainda adotar lixeiras e realizar a sua manutenção,

limpeza, bem como garantir segurança e evitar ação de vandalismo. Em contrapartida poderão fazer propaganda em uma de suas faces, segundo critérios bem definidos pela municipalidade.

6.1.4. Projeto de implantação de ECOPONTO

Deverá ser instalado no município, até o Ano 4, um Ecoponto para recebimento de resíduos volumosos.

O Ecoponto deverá funcionar como um local onde a população poderá destinar os materiais recicláveis, resíduos volumosos, resíduos da construção civil/entulhos, como móveis e objetos em desuso. Desta maneira, estes resíduos podem ser destinados pela própria população ao Ecoponto. Apenas devem ser destinados pequenos volumes (sendo sugerido 1 m³/dia por CPF e/ou endereço de origem, em especial nos casos de RCC).

Poderá ser criado um “Programa de Recuperação de Móveis” em parceria com a Assistência Social, o qual poderá recuperar e destinar móveis em bom estado para população de baixa renda.

Quando implantado o Ecoponto, a Administração Municipal deverá realizar campanhas de divulgação deste local e abranger a fiscalização de descarte inadequado de resíduos volumosos e entulhos em vias públicas.

6.1.5. Projeto de Reciclagem dos Resíduos Orgânicos

Os resíduos orgânicos poderão ser desviados do aterro sanitário através de tratamento priorizando a técnica da compostagem conforme as ações específicas mostradas no Quadro 40.

Quadro 40: Detalhamento do Projeto de Reciclagem dos Resíduos Orgânicos.

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
Projeto de Reciclagem dos Resíduos	Projeto Compostagem	Realizar cadastramento dos grandes geradores de resíduos orgânicos existentes no município, a citar: restaurantes,	Início Ano 1 - Todo horizonte planejamento

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
orgânicos - Compostagem	para Grandes Geradores	lanchonetes, supermercados, empresas de jardinagem, entre outros.	
		Cobrar a elaboração do PGRS do grande gerador de resíduo orgânico.	Início Ano 2 - Todo horizonte planejamento
		Responsabilizar o grande gerador de resíduo orgânico pelo tratamento e disposição final do resíduo gerado. Caso o tratamento seja realizado pela Administração Municipal, a mesma deverá prever mecanismos de cobrança.	Início Ano 2 - Todo horizonte planejamento
	Projeto de incentivo à Compostagem Domiciliar	Realizar a capacitação de técnicos da Prefeitura e de pessoas da comunidade (multiplicadores) para desenvolvimento de conceitos sobre a compostagem.	Início Ano 2 - Todo horizonte planejamento
		Cadastrar os interessados para oficinas, cursos e capacitações visando a construção de composteiras domiciliares.	Início Ano 2 - Todo horizonte planejamento
		Desenvolver um programa de comunicação e campanhas informativas de divulgação da compostagem unifamiliar.	Início Ano 2 - Todo horizonte planejamento
		Criar legislação Municipal que privilegie a compostagem domiciliar	Ano 2
	Projeto de Compostagem de Resíduos Verdes Municipais	Implantar leiras de compostagem para tratamento dos resíduos verdes gerados pela Administração municipal (poda, capina e roçada)	Ano 2

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

6.1.5.1. Compostagem para Grandes Geradores

Destaca-se a necessidade da Administração Municipal dispor de instrumentos legais, como uma legislação municipal específica, que defina quem é o grande gerador, assim como os responsabilizem acerca dos resíduos gerados por suas atividades de interesse.

A partir da regulamentação da caracterização do pequeno e grande gerador, será possível realizar cadastramento dos grandes geradores de resíduos orgânicos existentes no município, como por exemplo: restaurantes, lanchonetes, supermercados, empresas de jardinagem, entre outros.

A Administração Municipal deverá responsabilizar o grande gerador de resíduo orgânico pelo tratamento e disposição final do resíduo gerado. Caso o tratamento seja realizado pela Administração Municipal, a mesma deverá prever mecanismos de cobrança para tal, através de legislações específicas, buscando a sustentabilidade econômica e financeira na taxa de coleta e tratamento desses materiais.

6.1.5.2. Compostagem Domiciliar

A fim de fomentar a compostagem domiciliar entre toda a população do município, propõe-se que o Departamento de Meio Ambiente crie um Programa de Incentivo à Compostagem Domiciliar, o qual terá como principal escopo o tratamento dos resíduos orgânicos sendo feito pelo próprio gerador.

Inicialmente, este programa prevê a realização da capacitação de técnicos da Administração Municipal e de pessoas da sociedade civil (possíveis agentes multiplicadores do programa) para desenvolvimento de conceitos sobre a compostagem e técnicas a serem aplicadas.

A próxima etapa do programa é o desenvolvimento de ações de comunicação e campanhas informativas para divulgação da importância da compostagem unifamiliar. Este chamamento será executado pela Administração Municipal, através do Departamento de Meio Ambiente e Secretaria de Educação (alunos das escolas municipais, por exemplo).

Como forma de incentivo, a Administração Municipal poderá criar uma legislação municipal que privilegie o munícipe que faz a compostagem domiciliar, através, por exemplo, de abatimentos na tarifa da prestação de serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

6.1.5.3. Compostagem de Resíduos Verdes da Limpeza urbana

O Programa de Compostagem de Resíduos Verdes Municipais/da Limpeza Urbana tem o objetivo de realizar o tratamento dos resíduos verdes, gerados pela Administração Municipal, também através da compostagem. Os resíduos verdes são aqueles gerados da poda, galhada e capina de pátios gramados, principalmente e serviços de jardinagem dos ambientes públicos.

Os resíduos devem ser segregados no momento de sua geração, evitando-se mistura com outros materiais. As galhadas maiores devem ser trituradas para melhor aproveitamento e para isso é necessário adquirir um triturador que pode ser individual ou acoplado a algum veículo como pequeno trator.

Após coleta, transporte e trituração é necessário implantar leiras de compostagem para o tratamento desses resíduos verdes gerados (poda, capina e roçada) em espaço devidamente definido que poderá ser junto ao Ecoponto municipal sugerido neste plano. Deverá ser destinado pessoal específico para a operacionalização deste pátio e o mesmo deve ser devidamente licenciado por ser uma atividade passível de licenciamento ambiental conforme Res. CONSEMA N° 99 e/ou 98 de 2017.

Sugere-se que a partir da implantação da unidade de compostagem de resíduos verdes municipais, a Administração Municipal faça os projetos necessários que possibilitem a ampliação do programa de compostagem de resíduos verdes para os demais geradores do município, prevendo que os munícipes ou empresas possam destinar esse material. Empresas deverão pagar pelo serviço. Os munícipes podem ser o serviço gratuitamente, desde comprovada residência no município e pagamento da taxa de coleta prevista em Lei.

6.1.6. Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade

A educação ambiental deverá ser trabalhada durante o período de planejamento de forma continuada visando aumentar a participação popular na coleta seletiva e tratamento dos resíduos orgânicos, diminuindo a quantidade de materiais enviados ao aterro sanitário.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Deste, modo, apresentam-se no Quadro 41 as propostas de educação ambiental, publico alvo e principais ações.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 41: Propostas ao Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade.

Propostas para o Projeto	Público-Alvo	Ações e Temas a serem abordados	Prazo
Educação Ambiental continuada em escolas públicas municipais;	Estudantes da rede municipal de ensino e, por consequência, os pais dos alunos;	<ul style="list-style-type: none"> • Inserção de temas transversais na grade curricular; • Oficinas escolares, gincanas ambientais para arrecadação de resíduos recicláveis; • Ações pedagógicas abordando o princípio dos 3R's – Reduzir, Reutilizar e Reciclar; • Promover visitas técnicas em aterro sanitário e centrais de triagem de resíduos e outras áreas ligadas ao tema; • Promover palestras e encontros com profissionais que atuam no setor do manejo de resíduos sólidos (técnicos da prefeitura, das empresas prestadoras de serviços, cooperativas de catadores, etc.). • Incentivar peças teatrais e outras ações culturais para serem disseminados à população do município; • Abordar temas gerais ligados ao manejo dos resíduos sólidos durante seu horizonte de atuação do PGIRS (controle social). 	Ano 1 em diante
Campanhas informativas; Cursos e palestras;	População em geral	<ul style="list-style-type: none"> • Informar sobre por que e como segregar na fonte os resíduos gerados; sobre as formas de acondicionamento e disposição dos resíduos sólidos urbanos; E informar sobre a localização, função e modo de operação dos PEV's e Ecopontos, etc. • Informar sobre os horários e frequências das coletas de resíduos em cada bairro e localidade e outros serviços que estejam à disposição da população sobre esse tema; 	

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Propostas para o Projeto	Público-Alvo	Ações e Temas a serem abordados	Prazo
		<ul style="list-style-type: none"> • Abordar temas como a responsabilidade quanto à gestão de resíduos da construção civil e outros resíduos; • Incentivar e disseminar do uso de composteiras domésticas (cursos e oficinas). • Abordar temas ligados à importância da participação da população na limpeza pública e preservação de ambientes comunitários e públicos diversos; • Campanhas de coleta seletiva continuadas (quanto mais constantes, mais efetivos serão os resultados alcançados). 	
<p style="text-align: center;">Campanhas informativas, oficinas, cursos e palestras;</p>	<p style="text-align: center;">População em geral da Zona Rural</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Abordar temas ligados ao correto manejo de resíduos nas residências e incentivar a separação dos resíduos; • Incentivar e instruir a população como realizar compostagem e reutilizar óleo de cozinha usado para outro fim; 	
<p style="text-align: center;">Reuniões Públicas, Campanhas informativas;</p>	<p style="text-align: center;">Setores econômicos: comércio, serviços, indústria, fornecedores, etc., e grandes geradores;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Informações relacionadas à necessidade de separar os materiais recicláveis e quanto aos PGRS (quando for cabível); • Incentivar para que auxiliem a coleta seletiva municipal, inclusive auxiliando nas campanhas municipais; • Incentivar ações do setor privado ligadas à manutenção da limpeza de praças, canteiros e outros espaços públicos do município; • Ações de conscientização como forma de anteceder a fiscalização desses empreendimentos e setores. 	<p style="text-align: center;">Ano 1 em diante</p>

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Propostas para o Projeto	Público-Alvo	Ações e Temas a serem abordados	Prazo
Reuniões Públicas, Campanhas informativas;	Entidades não governamentais; Associações de bairros e moradores; Entidades de grupos do comércio e de indústrias; Cooperativas; Grupos ecológicos;	<ul style="list-style-type: none"> Incentivar esses grupos que possam vir a desenvolver atividades e ações ligadas ao manejo adequado de resíduos sólidos urbanos e resíduos recicláveis. 	

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

6.2. PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS

6.2.1. Projeto de Melhorias da Coleta Domiciliar (Convencional e Seletiva)

Para melhorar a etapa de coleta domiciliar (convencional), algumas ações específicas devem ser realizadas, conforme apresentado no Quadro 42.

Quadro 42: Projeto de Melhoria da Coleta Domiciliar (Convencional e Seletiva).

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
Projeto de Melhoria da Coleta Domiciliar	Acondicionamento dos Resíduos Sólidos	Disciplinar o acondicionamento distinto do resíduo seco e resíduo orgânico (contentores distintos, em especial grandes geradores). Criação de Lei específica.	Ano 1
	Coleta Domiciliar	Fiscalizar o serviço de coleta domiciliar realizado quanto ao cumprimento dos roteiros estabelecidos e frequência.	Ano 1 em diante
		Monitorar os serviços através de rastreamento online dos caminhões coletores.	Ano 1 em diante
	Controle da Qualidade da Prestação dos Serviços	Realizar coleta de dados e de pesquisa junto aos usuários do serviço de coleta domiciliar e limpeza pública quanto à satisfação dos serviços prestados	Todo período

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Os serviços de coleta domiciliar deverão ser acompanhados 01 fiscal definido pela Administração Municipal. A fiscalização deverá ocorrer intensivamente buscando a máxima produtividade e qualidade nos serviços.

Deverão ser verificados constantemente os procedimentos da empresa executora, as principais reclamações com Levantamento e sistematização das ocorrências, das deficiências e fragilidades do operacional. A partir disso, deverá ocorrer a definição de estratégias e ações administrativas, gerenciais e operacionais para a melhoria das atividades prestadas à população.

6.2.1.1. Demandas Técnicas Operacionais

Considerando a implantação da coleta seletiva no município no Ano 1 e as metas de desvio dos resíduos secos, haverá uma diminuição gradativa na quantidade a ser coletada pela coleta convencional, conforme apresentado nas Projeções.

Em Capivari de Baixo, adotando-se a manutenção da malha viária ao longo do período, e a projeção da quantidade a ser coletada, temos a demanda mínima de frota apresentada no Quadro 43.

Quadro 43: Demanda mínima de Frota.

Necessidade de Caminhões Compactadores	Ano 1	Ano 12 em diante
Coleta Convencional (resíduo orgânico + rejeito)	2 unidades	3 unidades
Coleta Seletiva (resíduo seco)	1 unidade - durante todo período	

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Para a coleta convencional considerou-se a frequência alternada, conforme ocorre atualmente. Já para a coleta seletiva considerou-se a frequência semanal (ao menos 1 vez por semana em cada bairro). A área rural quanto a coleta seletiva seria atendida através dos PEV's, também com frequência semanal, porém localidades mais distantes podem ser atendidas a cada 15 dias, a critério da municipalidade e dependendo da geração de resíduos.

O caminhão a ser utilizado na coleta seletiva poderá ser do tipo baú. Porém o uso de caminhão compactador não deve ser descartado, pois ele possui capacidade maior de acumulação de materiais, diminuindo custos de coleta. Vale-se apenas indicar que a compactação neste caso deve ser inferior ao máximo da capacidade do equipamento, evitando-se prejudicar a qualidade do material seletivo.

O município deverá avaliar a necessidade de implantar uma Estação de Transbordo municipal para manejo dos RSD – resíduos sólidos domiciliares, especialmente caso no horizonte de Plano haja alteração da unidade de disposição final (aterro sanitário) que hoje fica localizado no município vizinho a poucos quilômetros.

A estação de transbordo auxiliaria a operacionalização como também diminuiria custos relacionados ao transporte direto dos resíduos por carga, uma vez que veículos de menor porte limitar-se-iam à coleta porta a porta e os de maiores volumes transportariam ao aterro sanitário. Atualmente essa necessidade não é emergencial, pois o transporte é ágil e com pouca distância, pegando-se rodovia em boas condições.

Adotar uma unidade deste tipo é recomendada para avaliações técnicas e econômico-financeiras quando as atividades operacionais excedem 40 km de percurso dos caminhões no transporte.

6.2.2. Projeto de Melhoria dos Serviços de Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza pública devem ser planejados através de uma rotina de trabalho com funcionários específicos para executar as tarefas as quais são propostos. A falta de controle da produtividade e da frequência de varrição, poda, capina, roçada, limpeza de boca-de-lobo, entre outros, também é uma dificuldade para o planejamento e execução das atividades de limpeza urbana de forma otimizada e eficiente. Deste modo, recomendam-se as seguintes ações para melhorar os serviços, Quadro 44:

Quadro 44: Detalhamento do Projeto de Melhoria dos Serviços de Limpeza Urbana.

Projeto	Étapas	Ação	Prazo
Projeto de Melhoria dos Serviços de Limpeza Urbana	Sec. de Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente.	Possuir funcionários específicos à realização das atividades. Fornecer uniformes e Equipamentos de Proteção Individual – EPI's para os funcionários envolvidos nas atividades de limpeza pública.	Ano 1
		Realização de levantamento e mapeamentos das áreas passíveis de varrição, capina, roçada, poda, entre outras atividades.	Ano 1
		Montagem de um banco de informações sobre os trabalhos realizados, produtividade alcançada e quantidade de resíduos gerados etc.	Ano 2
		Renovação da frota de caminhões da Sec. Obras com exclusividade para os serviços de limpeza	Ano 2 e 12,22

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
		pública (mínimo 01 caminhão basculante, 01 retroescavadeira, 01 caminhão caçamba).	
		Dar destino adequado dos resíduos coletados pelos mutirões de limpeza (e resíduos verdes para compostagem).	A partir Ano 1

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

A maior parte dos resíduos gerados na limpeza pública (varrição, capina, poda) são formados por resíduos orgânicos que podem ser tratados no próprio município, evitando simples descarte incorreto. Sugere-se que os resíduos orgânicos do sistema de limpeza pública tenham um destino mais nobre, sendo destinados à compostagem.

6.2.3. Projeto de Controle Quali-Quantitativo dos resíduos gerados

O controle da geração de resíduos sólidos gerados pelo município deverá ser aprimorado, necessitando do conhecimento tanto da quantidade de resíduos, quanto das características dos resíduos que são encaminhados para a etapa de triagem e para o aterro sanitário. Atualmente o município não possui dados confiáveis sobre o quanto é recuperado de materiais recicláveis, por exemplo. Esses dados são essenciais para qualificar os serviços prestados pelas empresas contratadas, bem como responder aos sistemas oficiais do governo (como SNIS) e ainda para acompanhamento das metas.

A seguir, no Quadro 45, o escopo do Projeto previsto ao município.

Quadro 45: Detalhamento do Projeto de Controle Quali-Quantitativo dos resíduos gerados.

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
Projeto de Controle Quali-Quantitativo dos resíduos gerados pela municipalidade	Características qualitativas dos resíduos domiciliares – estudo da composição gravimétrica	Realizar estudo gravimétrico dos resíduos domiciliares	A cada 3 anos
		Realizar estudo com os resíduos provenientes da coleta convencional e, separadamente com os resíduos da coleta seletiva, para verificação da qualidade da participação da população na separação	

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
		dos resíduos secos e úmidos em suas residências.	
	Controle Quantitativo de Resíduos Sólidos	Criação de banco de dados sobre os resíduos gerados nos serviços de coleta e limpeza pública, com as seguintes quantidades coletadas: - Coleta domiciliar e coleta seletiva, separadamente; - Resíduos coletados nos PEV's ; - Resíduos da varrição, capina e roçada (separadamente); -Resíduos do Eco ponto	Anualmente

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

A caracterização dos resíduos sólidos domiciliares é através da determinação da composição gravimétrica, ou seja, o percentual de cada componente em relação ao peso total do dos resíduos.

Este tipo de estudo é importante para se verificar, por exemplo, se o percentual de materiais recicláveis presentes nos resíduos sólidos está se mantendo constante, além de indicar a possibilidade de aproveitamento das frações recicláveis para comercialização e da matéria orgânica para a produção de composto orgânico. Para a realização dos estudos futuros, sugere-se a metodologia através do quarteamento da amostra, conforme a NBR 10.007/2004 (ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas).

O estudo da composição gravimétrica deverá ser realizado em frequência mínima de 3 anos para verificação do comportamento dos resíduos gerados no município, podendo contudo ser realizado em frequência menor, como anualmente, se assim o município conseguir.

Ainda, para auxiliar uma correta quantificação dos resíduos sólidos produzidos deverá ser criado um sistema de indicadores para acompanhamento das metas de reciclagem com uso dos sugeridos neste Plano.

6.2.4. Projeto de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil - RCC

Referente aos Resíduos da Construção Civil – RCC, o município pouco atua e deverá melhorar esta temática principalmente frente às questões de fiscalização e exigência dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS e/ou de PGRCC como são comumente conhecidos.

Primeiramente é necessário definir em Lei (como no Código de Obras) que as empresas construtoras e/ou as edificações devem ter seus PGRCC elaborados por profissional técnico habilitado no ato de pedido de alvará de construção. Os planos indicarão as medidas de controle nas obras, em especial aquelas de maior porte, podendo o município indicar em quais obras (porte) o PGRCC é obrigatório e em quais poderia ser facultativo.

Assim obras pequenas e/ou residenciais unifamiliares podem não apresentar o Plano em si, porém devem ter o manejo de RCC conforme preconiza as legislações, ou seja, fazendo-se a segregação e a destinação em empresas especializadas e segundo critérios de reciclagem, reuso e destinação ambientalmente adequada.

Caberá à municipalidade definir em lei o uso de caçambas estacionárias e cadastrar e fiscalizar as empresas aptas e licenciadas para a coleta, transporte e destinação final.

6.2.5. Projeto de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde – RSS

O gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde deverá ser aprimorado quanto às etapas internas de manejo das unidades municipais de atenção à saúde através da elaboração e implantação dos Planos de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde – PGRSS, conforme Quadro 46.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 46: Detalhamento do Projeto de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde – RSS.

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
Projeto de Gerenciamento dos RSS	RSS Municipais	Elaborar e implantar os Planos de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde - PGRSS, de todas as unidades municipais de saúde.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
		Manter o contrato de coleta, tratamento e destinação adequada desses resíduos perigosos de todas as unidades municipais.	Todo horizonte de planejamento
	RSS de geradores privados	A Vigilância Sanitária deverá solicitar quando da obtenção/renovação do Alvará Sanitário dos estabelecimentos que geram RSS, cópia do Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
	Geral	Atualizar o cadastro dos geradores de RSS apresentando a quantidade e os tipos de resíduos gerados, bem como um sistema de informações dos RSS, a ser monitorado pela Administração Municipal, em parceria com a Secretaria de Saúde/Vigilância Sanitária.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

A responsabilidade pelo gerenciamento dos RSS é do gerador, assim o município deverá continuar a manter em todo o horizonte de plano o contrato de coleta, tratamento e destinação adequada desses resíduos perigosos de todas as unidades municipais. Neste tocante deverá continuar a exigir dos geradores privados o contrato adequado com empresas especializadas e o adequado manejo interno nas unidades e estabelecimentos, sob fiscalização anual da emissão do alvará sanitário conforme já é feito.

6.2.6. Projeto de Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS

Conforme já apresentado, a Lei Federal nº 12.305/2010 em seu Art. 20 estabelece que estejam sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) os responsáveis por:

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

- Estabelecimentos de Serviços de Saúde;
- Empresas da Construção Civil;
- Serviços Públicos de Saneamento Básico;
- Empresas e terminais de transporte;
- Atividades Industriais;
- Mineradoras;
- Estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou não compatíveis aos resíduos domiciliares.

Deste modo, deverá ser elaborado projeto visando a implementação e fiscalização dos respectivos PGRS, conforme especificações apresentadas no Quadro 47.

Quadro 47: Detalhamento do Projeto de Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS.

Projeto	Responsáveis	Ações	Prazo
Projeto de Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS	Administração Municipal: Controle e Fiscalização	Realizar cadastro de todos geradores municipais sujeitos à elaboração do PGRS. Definir secretaria municipal competente.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
		Fiscalizar a elaboração e implantação dos PGRS por parte dos geradores (análise documental e vistorias).	Início Ano 2 – Todo período de Planejamento
		Criar inventário anual de geração de resíduos	Início Ano 2 – Todo período de Planejamento
		Estabelecer a apresentação do PGRS como condição para obtenção/renovação de Alvará de Funcionamento e/ou licenças ambientais municipais.	Início Ano 2 – Todo período de Planejamento
	Geradores Específicos	Elaborar e implementar seus respectivos PGRS.	Início Ano 2 – Todo período de Planejamento

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Projeto	Responsáveis	Ações	Prazo
		Apresentar o Plano de Gerenciamento à Secretaria Municipal Competente para análise e aprovação	Início Ano 2 – Todo período de Planejamento

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

6.2.7. Projeto para Logística Reversa Obrigatória

A logística reversa também possui ações específicas a serem praticadas, devendo ser dado o enfoque da responsabilidade compartilhada no ciclo de vida dos produtos. Referente à logística reversa o município poderá atuar como facilitador através de orientação e fiscalização, conforme descrito no Quadro 48.

Quadro 48: Detalhamento do Projeto de Logística Reversa obrigatória.

Projeto	Resíduos	Ações	Prazo
Projeto de Logística Reversa obrigatória.	Pilhas, baterias e lâmpadas	A Administração Municipal deverá realizar campanhas de divulgação da logística reversa. <u>Público Alvo:</u> - Comerciantes: que disponibilizem locais adequados para o recebimento dos resíduos. - Consumidores: que retornem os resíduos de pilhas, lâmpadas e baterias aos locais de compra.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
	Pneus	Fazer e manter convênio com a Reciclanip para realizar a coleta dos pneus inservíveis. Parceria entre as borracharias para definição de um ponto de coleta. Verificar parceria com outros municípios para que a	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Projeto	Resíduos	Ações	Prazo
		Reciclanip colete os pneus de maneira consorciada.	
	Eletroeletrônicos	A Administração Municipal deverá firmar convênios com empresas do setor.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
	Embalagens de Agrotóxicos	A Administração Municipal poderá realizar a fiscalização em parceria com a CIDASC nos estabelecimentos que comercializam agrotóxicos quanto ao cumprimento da logística reversa das embalagens.	Ano 1 em diante

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Deverá ser realizado um levantamento de todas as empresas instaladas no município e que devam se enquadrar às diretrizes de logística reversa, a partir deste cadastro, criar mecanismos através de legislação municipal que vise assegurar a implantação da logística reversa.

As redes de estabelecimentos que comercializa produtos da logística reversa poderão reservar áreas para concentração destes resíduos e definir os fluxos de retorno aos respectivos sistemas produtivos. Os acordos setoriais definirão os procedimentos. Os responsáveis por estes resíduos deverão informar continuamente ao órgão municipal competente, e outras autoridades, as ações de logística reversa a seu cargo, de modo a permitir o cadastramento das instalações locais, urbanas ou rurais, inseridas nos sistemas de logística reversa adotados.

6.3. PROGRAMA DE MELHORIAS GERENCIAIS

6.3.1. Projeto de Capacitação Técnica para Implementação e Operacionalização

Para implementação e operacionalização das ações propostas no presente PMSB complementado pelo PMGIRS, algumas ações tornam-se necessárias, conforme apresentado no Quadro 49.

Quadro 49: detalhamento do Projeto de Capacitação Técnica para implementação do PMGIRS.

Projeto	Público Alvo	Ações	Prazo
Projeto de Capacitação técnica para implementação e operacionalização da gestão integrada de resíduos sólidos	Gestores Municipais	Montar grupo de trabalho com os principais gestores municipais envolvidos no gerenciamento dos resíduos sólidos, envolvendo os setores de meio ambiente, secretaria de serviços municipais e vigilância sanitária, financeiros, obras, entre outras correlatas.	Ano 1 em diante
		Discutir em encontros os seguintes temas: • Noções da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) e Metas estipuladas para o município relativas ao desvio de resíduos do aterro sanitário;	
		Capacitar os gestores municipais quanto à utilização dos indicadores de desempenho operacional	
	Realizar treinamento e capacitação a cada nova contratação de colaborador, funcionário ou servidor que atue no sistema operacional.		
	Geradores sujeitos a elaboração do PGRS e logística reversa	Realizar cursos de capacitação sobre a responsabilidade de elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e diretrizes sobre a logística reversa, através de parceria entre a Secretaria de Meio Ambiente e Associação Comercial, Industrial, Autônomos e Liberais de Capivari de Baixo.	

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Projeto	Público Alvo	Ações	Prazo
	Empresas terceirizadas/contratadas	Informar sobre o Plano e sobre as metas definidas, aliando os contratos já vigente a estas necessidades, porém obrigatoriamente inserindo a necessidade de ajuste de metas às novos contratos a serem firmados e/ou aditivos.	Ano 1 em diante

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

A capacitação visa ainda englobar os setores administrativos e técnicos, que integram o nível estratégico, das organizações municipais que atuam diretamente nas ações estratégicas relacionadas à operacionalização do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos gerados no município.

7. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS PARA O MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos demandam a utilização de diversos procedimentos operacionais e especificações técnicas mínimas de modo a garantir:

- A efetiva prestação do serviço, com regularidade e integralidade;
- A qualidade da prestação do serviço;
- A saúde e a segurança dos trabalhadores envolvidos;
- A manutenção das condições de salubridade e higiene dos espaços públicos;
- A eficiência e sustentabilidade dos serviços;
- A adoção de medidas que visem à redução, reutilização e reciclagem dos resíduos;

Diversas são as normas técnicas e as diretrizes existentes que norteiam o manejo e a realização de serviços nessa área do saneamento básico.

Entre os procedimentos operacionais e as especificações mínimas a serem adotados pelos serviços de manejo de resíduos e limpeza urbana, podem-se citar os apresentados resumidamente nos Quadros 50 e 51 a seguir.

Quadro 50: Especificações e procedimentos mínimos a serem observados no manejo dos Resíduos Sólidos.

Etapa	Procedimento	Descrição/Aspectos	Resp./Atuação
Resíduos Domiciliares e Comerciais (características similares)			
Acondicionamento	Preparar os resíduos de acordo com a sua origem para a coleta e transporte. O correto acondicionamento evita Acidentes, Proliferação de Vetores; Minimiza impactos visuais e olfativos; Facilita a coleta.	Sacos de lixo classificados pela norma NBR 9191 ABNT 1999 que estabelece: dimensões, capacidade volumétrica, resistência ao levantamento e a queda, resistência a perfuração estática, a estanqueidade de líquidos acumulados no fundo e a não transparência.	Etapa de acondicionamento responsabilidade do gerador. A administração Municipal deve exercer função de regulação, educação e fiscalização.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Etapa	Procedimento	Descrição/Aspectos	Resp./Atuação
Resíduos Domiciliares e Comerciais (características similares)			
Coleta Domiciliar	Coleta Convencional: não há a separação dos resíduos na fonte; e Coleta Seletiva: há separação dos resíduos na fonte, por exemplo, resíduos secos, orgânicos e rejeitos.	NBR 12980 ABNT 1993 Coleta Convencional: Caminhão Coletor Compactador Coleta Seletiva: Caminhão com carroceria fechada e metálica	Administração Municipal e operadora do serviço.
Roteiros de Coleta	São os percursos percorridos pelos veículos coletores para transporte dos resíduos as demais unidades do sistema; Método amplamente usado: Heurístico;	O veículo coletor deve esgotar sua capacidade de carga no percurso ante de se dirigir ao local de tratamento ou disposição final.	Administração Municipal e operadora do serviço;
Destinação Final	Reciclagem dos Resíduos Secos e Reciclagem dos Resíduos Orgânicos	Triagem dos resíduos secos, prensagem e enfardamento para comercialização para indústrias de reciclagem dos distintos materiais (Papel, plástico, metal). Reciclagem da parcela orgânica através da compostagem	Administração Municipal, Associações e/ou Cooperativas de Catadores, empresas terceirizadas.
Disposição Final	É a deposição dos rejeitos em local apropriado ambientalmente.	Os critérios de seleção das áreas de disposição final devem levar em conta aspectos técnicos e legais; econômico-financeiros e os políticos setoriais;	Administração Municipal e/ou empresa particular.

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Quadro 51: Continuação- Especificações e procedimentos mínimos a serem observados no manejo dos Resíduos Sólidos.

Etapa	Procedimento	Descrição/Aspectos	Resp./Atuação
Resíduos dos Serviços Públicos			
Varrição	Ato de varrer de forma manual ou mecânica as vias, sarjetas, escadarias túneis, logradouros públicos. (NBR 12.980/93 – ABNT).	Deve ser ofertada nas regiões mais populosas, diária ou alternadamente; Deve-se prever minimamente: vassouras, pá, carrinho, sacos plásticos, equipamentos de proteção do trabalhador (luvas, chapéu ou boné, calças, sapato fechado, protetor solar, etc.); Um parâmetro a ser adotado por ser o de 500 m para cada hora de trabalho de varrição manual.	Administração Municipal

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Etapa	Procedimento	Descrição/Aspectos	Resp./Atuação
Resíduos dos Serviços Públicos			
Capina e raspagem	Remoção de areia e terra das vias e sarjetas e de mato e ervas daninha que crescem nesses locais; Objetivo: reestabelecer condições de drenagem pluvial e evitar mal aspecto das vias, prezar pela limpeza;	Adota o uso de enxadas, pás e raspadores. O acabamento se dá com vassouras	Administração Municipal
Roçada	Remoção de capim e mato mais desenvolvidos.	Adota o uso de foices, roçadeiras, serras, alfanjes; Deve-se priorizar a segurança do trabalhador no manuseio desses equipamentos.	Administração Municipal
Limpeza de locais de feiras livres	Manutenção das condições dos locais após a ocorrência de feiras livres;	Objetiva impedir de detritos de espalhem, controlar odores, liberar o local para outras atividades e trânsito de pessoas; Recomenda-se colocar caçambas moveis. A maior parte dos resíduos gerados nesses locais deve ser encaminhada para compostagem.	Administração Municipal

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

7.1. DESCRIÇÃO DAS ETAPAS

7.1.1. Acondicionamento

Os resíduos sólidos devem ser acondicionados em embalagens que atendam aos requisitos de acondicionamento local e estático do resíduo. O correto acondicionamento dos resíduos sólidos é de responsabilidade do gerador, porém a administração municipal deve exercer funções de regulamentação, educação e fiscalização.

Caberá à população segregar os resíduos nas residências em, no mínimo, resíduos secos e resíduos úmidos (mais rejeito). Os resíduos secos deverão ser dispostos para a coleta seletiva. Os resíduos úmidos e rejeitos deverão ser dispostos para a coleta convencional.

Os resíduos sólidos domiciliares, para serem coletados, devem ser dispostos em um recipiente que permita o manuseio de certa quantidade acumulada, sendo a forma de acondicionamento determinada pela quantidade, composição, tipo de coleta e frequência.

A ABNT NBR 9.191/2002: “*fixa os requisitos e métodos de ensaio para sacos plásticos destinados exclusivamente ao acondicionamento de resíduos para coleta*”. Dessa forma, ela classifica os sacos para acondicionamento de resíduos em Classe I (para resíduos domiciliares) e Classe II (para resíduos infectantes).

7.1.2. Coleta e Transporte

O serviço de coleta, transporte e descarga dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos da área urbana e rural, consiste no recolhimento, manual e/ou mecanizado, dos resíduos sólidos gerados nos domicílios, estabelecimentos comerciais e congêneres.

Estes resíduos devem estar devidamente acondicionados em sacos plásticos e/ou em recipientes aprovados pela municipalidade, e no seu transporte em veículos apropriados, do ponto de geração ao local de destino, onde serão descarregados na Unidade de Triagem (coleta seletiva) e transportados até o destino/disposição final em Aterro Sanitário.

O serviço de coleta seletiva porta a porta compreende o recolhimento regular de todo material que tenha condições de reaproveitamento, reciclabilidade e que seja apresentado pelos domicílios e estabelecimentos devidamente embalados em sacos plásticos, em conformidade com a especificação da NBR 9.191 da ABNT, tais como:

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

- Papel: jornais, revistas, listas telefônicas, folhetos comerciais, folhas de caderno e rascunho, papéis de embrulho, caixas de papelão e de brinquedo e caixas longa vida ou multicamada;
- Vidro: garrafas, cacos, vasilhames e lâmpadas incandescentes;
- Metal: sucata ferrosa e não ferrosa, latinhas de cerveja e refrigerantes, enlatados, objetos de cobre, alumínio, lata, chumbo, bronze, ferro e zinco;
- Plástico: embalagens de produtos de limpeza, garrafas plásticas, tubos, potes, baldes, bacias, isopor, sacos e sacolas; e
- Outros materiais, desde que tenham condições de reciclagem, tais como os resíduos orgânicos (compostagem).

O serviço de coleta convencional porta-a-porta deverá compreender a coleta dos resíduos que não foram segregados para coleta seletiva, descritos a seguir:

- Resíduo orgânico;
- Rejeitos (papel higiênico, absorventes, preservativos, fraldas, resíduos orgânicos, entre outros).

Para efeito de remoção obrigatória, não deverão ser compreendidos na conceituação de resíduos sólidos domiciliares: terra, areia, entulho de obras públicas ou privadas e resíduos industriais não perigosos e não estiverem acondicionados adequadamente. Estes resíduos deverão ser encaminhados ao destino final pelo gerador ou por empresa especializada à custa do mesmo.

O motorista deverá dirigir o caminhão com velocidade adequada para acompanhar o serviço dos coletores, que recolherão os resíduos nos recipientes ou sacos plásticos e os destinarão ao caminhão.

A coleta convencional deverá ser executada com caminhão dotado de equipamento de compactação (capacidade mínima de 15 m³) e a coleta seletiva com caminhão do tipo e ou/carroceria aberta (capacidade mínima de 20 m³).

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Durante a coleta, os coletores deverão apanhar e transportar os recipientes, esvaziando-os completamente, com os cuidados necessários para não danificá-los. Os resíduos depositados nas vias públicas pelos munícipes, que estiverem tombados ou que porventura caírem durante a coleta, deverão ser varridos e recolhidos pelos coletores.

A guarnição de cada caminhão, sempre que possível, deverá ser mantida operando no mesmo veículo e setor, pois o entrosamento obtido pela equipe e o conhecimento das singularidades de cada setor, trarão uma redução no tempo de coleta, possibilitando um ganho de qualidade e determinando uma maior responsabilidade da equipe de coleta.

Vale ressaltar que a guarnição de cada veículo de coleta será composta por 01(um) motorista e 02 (dois) coletores (mínimo) por turno e que aos mesmos devem ser fornecidos uniformes e equipamentos de segurança, tais como luvas, bonés, calças e camisas resistentes, sapatos leves com sola antiderrapante, capas próprias para os dias chuvosos e camisas com faixas refletivas para os coletores que trabalham no turno da noite.

Quando a via pública não possibilitar o tráfego ou manobra do caminhão, os coletores deverão se deslocar até o local onde os resíduos estão posicionados para coletá-los e transportá-los manualmente até o caminhão. O caminhão deverá ser carregado de maneira que os materiais não transbordem ou caiam na via pública.

Esgotada a capacidade de coleta dos caminhões coletores, os caminhões deverão dirigir-se até o aterro sanitário que atende o município (onde deverá possuir balança rodoviária para pesagem dos mesmos).

Os caminhões da coleta seletiva deverão dirigir-se para a Unidade de Triagem/Aterro onde se fará o descarregamento dos materiais.

A pesagem dos caminhões é importante em função da necessidade de verificação e fiscalização dos serviços prestados pelas empresas terceirizadas de coleta e pela

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

empresa de disposição final, além de refletir diretamente na questão dos pagamentos pelos serviços.

No Quadro 52 apresentam-se as atribuições dos motoristas e coletores a serem seguidas durante a execução dos serviços.

Quadro 52: Atribuições dos motoristas e coletores da coleta domiciliar.

Atribuições	
Motorista	Coletores
Dirigir o caminhão da coleta de forma econômica e defensiva;	Recolher o lixo domiciliar, carregando-o até o caminhão coletor;
Fazer a verificação das condições do caminhão antes de sair do pátio;	Devolver corretamente os vasilhames de lixo da comunidade por ocasião da coleta;
Exigir do encarregado o conserto e manutenção de problemas no caminhão, principalmente aqueles que colocam em risco a segurança dos seus passageiros e aqueles que vão contra a legislação de trânsito;	Acionar o compactador do caminhão sempre que o depósito traseiro estiver cheio - Coleta Convencional;
Zelar pela limpeza e manutenção do caminhão da coleta, interna e externamente;	Varrer e juntar o lixo derramado por ocasião da coleta;
Obedecer ao roteiro de coleta estabelecido;	Seguir as orientações do fiscal ou do motorista do caminhão de coleta;
Não dar carona a familiares, amigos ou funcionários que não estiverem em horário de trabalho;	Utilizar os equipamentos de proteção individual definidos pela empresa para sua função;
Dirigir, obedecendo as leis, regulamentos e sinalização de trânsito;	Zelar pela guarda e conservação dos equipamentos de trabalho e caminhão;
Evitar, durante o trabalho, barulho, interdição de ruas e outros que ocasionem problemas para a comunidade;	Zelar pela aparência pessoal (uniforme, asseio pessoal, etc.) e comportar-se conforme norma estabelecida pela empresa.
Verificar antes da saída do pátio se o caminhão possui os equipamentos necessários (triângulo, macaco, pneu estepe, chave de roda, vassoura, pá, etc.).	Fazer uso de EPI's: Luvas, capa de chuva, sapatos adequados aos serviços de coleta e colete reflexivo para funcionários do turno da noite.

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

7.1.3. Indicações de Tratamento e Disposição Final por Tipo de Resíduos

Considerando os principais tipos de resíduos gerados no município temos diferentes formas a serem aplicadas no tratamento e disposição final, sendo ainda a reciclagem dos resíduos secos e aterro sanitário as formas comumente utilizadas em municípios brasileiros, conforme Quadro 53.

Quadro 53: Indicativo para Tratamento e Disposição Final segundo o Tipo de Resíduo – Resumo.

Tipo	Tratamento	Disposição Final
Resíduo Sólido Domiciliar	Coleta seletiva; Reciclagem; Compostagem;	Aterro Sanitário.
Resíduo Sólido Comercial	Reaproveitamento; Compostagem;	Aterro Sanitário.
Resíduo Sólido Domiciliar Especial - Entulhos	Reaproveitamento; Reciclagem;	Aterro de Inertes;
Resíduo Sólido Industrial	Reciclagem; Reaproveitamento; Compostagem; Incineração;	Aterro Industrial; Co-processamento;
Resíduo Sólido de Serviços da Saúde	Autoclave; Micro-ondas; Incineração;	Aterro Sanitário Classe II A;

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

7.1.4. Especificações Técnicas - Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)

A coleta dos resíduos de saúde de todos os estabelecimentos municipais deverá ocorrer com veículos e equipamentos adequados, conforme estabelece ABNT-NBR 12810/1993 - Coleta de resíduos de serviços de saúde, a partir do Ano 1 até o final do período de planejamento.

O correto gerenciamento dos RSS é fundamental para neutralizar os riscos à saúde da população e ao meio ambiente. O gerenciamento dos RSS inclui as fases de manejo interno nas unidades de saúde, coleta, transporte, tratamento e disposição final, as quais serão descritas a seguir.

Manejo Interno: Deverá ser realizado o correto trabalho da segregação no interior das unidades de serviços de saúde de forma a permitir a redução da quantidade de resíduos infectantes, e conseqüentemente, as despesas com o tratamento do RSS.

As principais etapas do manejo dos RSS nas unidades dos serviços de saúde são:

Segregação: Consiste na separação dos resíduos no momento e local da geração, podendo ser classificados em Resíduos sépticos (GRUPO A, B, C e E) e Resíduos não sépticos (GRUPO D). As vantagens de se preparar a segregação na origem são as seguintes:

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

- Reduzir os riscos para a saúde e ao meio ambiente, impedindo que os resíduos infectantes ou especiais, que geralmente são frações pequenas, contaminem os outros resíduos gerados no hospital;
- Diminuir gastos, já que apenas terá tratamento especial uma fração e não todos os resíduos;
- Reciclar diretamente alguns resíduos que não requerem tratamento nem acondicionamentos prévios.

A segregação poderá ser realizada segundo a classificação dos RSS, e acordo com as Resoluções RDC/ANVISA nº 222/2018 e CONAMA nº 358/ 2005.

Acondicionamento: Consiste no ato de embalar corretamente os resíduos segregados, de acordo com suas características em sacos ou recipientes impermeáveis, resistentes a ruptura e vazamentos. Os resíduos infectantes devem ser acondicionados em sacos brancos e identificados com a simbologia de material infectante.

Identificação: Conjunto de medidas que permite o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes, fornecendo informações ao correto manejo dos RSS.

Transporte Interno: Consiste no traslado dos resíduos dos pontos de geração até o local destinado ao armazenamento temporário ou à apresentação para a coleta externa.

Armazenamento Temporário: Consiste na guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento e otimizar o traslado entre os pontos geradores e o ponto destinado a apresentação para a coleta externa.

Armazenamento Externo: Consiste no armazenamento dos recipientes contendo os resíduos até a realização da coleta externa, em ambiente exclusivo com acesso facilitado para os veículos coletores.

Coleta e Transporte Externo: Consistem na remoção dos RSS do armazenamento externo até a unidade de tratamento ou destinação final. A coleta da parcela infectante dos RSS deverá ser realizada com equipamento/veículo específico e atender as normas NBR 12810 e NBR 14652 da ABNT.

Destinação Final: A destinação final da parcela infectante dos resíduos RSS, após submetido ao sistema de tratamento, deverá ser realizada em aterro sanitário devidamente licenciado.

Controle: Embora a coleta, destino e disposição final sejam de responsabilidade do gerador, a administração municipal deve exercer funções de regulamentação, educação e fiscalização, visando assegurar condições sanitárias e operacionais adequadas.

O Quadro 54 apresenta a descrição geral do gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde – RSS.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 54: Especificações para Resíduos de Serviços da Saúde - RSS.

Grupo	Simbologia	Acondicionamento	Coleta/Transporte	Tratamento	Disposição Final
A (infectante)		Para resíduos infectantes ou para totalidade dos resíduos gerados, serão utilizados sacos plásticos de cor branco leitoso, resistente, impermeável e utilizando-se saco duplo para resíduos pesados e úmidos. Preenchimento 2/3 de sua capacidade.	Empresa Especializada	Micro-ondas Autoclavagem; Incineração.	Aterro Sanitário Classe I*
B (Químico)		Os químicos devem estar em recipientes de material lavável, resistente à punctura, ruptura e vazamento, com tampa. É indispensável rotulagem contendo: nome, simbologia (inclusive a de risco), volume e data. Preenchimento 2/3 de sua capacidade	Empresa Especializada	Incineração; Recuperação;	Aterro Sanitário Classe I
C (Radioativos)		Os radioativos devem estar em recipientes resistentes especiais blindados com tampa e deve ser lacrado. Devem estar isolados. É indispensável rotulagem contendo: nome, simbologia (inclusive a de risco), volume e data de decaimento. Preenchimento 2/3 de sua capacidade.	Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN)	Armazenamento.	Aterro Sanitário Classe II**
D (Comuns e Recicláveis)		Para os resíduos não infectantes, os recicláveis e comuns, poderão ser utilizados sacos plásticos das cores verde, vermelha, amarela, azul e preta para os comuns. Preenchimento 2/3 de sua capacidade	Serviço Público (Adm. Municipal Empresa Terceirizada)	Compostagem; Reciclagem; Recuperação; Compactação.	

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Grupo	Simbologia	Acondicionamento	Coleta/Transporte	Tratamento	Disposição Final
E (Perfurocortante)		Para os materiais perfuro cortantes, se utiliza um recipiente rígido, resistente à punctura e revestido com um saco plástico por dentro. Preenchimento 2/3 de sua capacidade.	Empresa Especializada	Autoclavagem;	Aterro Sanitário Classe I

*Classe I – Resíduos Perigosos – NBR 10.004/2004 (ABNT) – Classificação de Resíduos Sólidos. ** Classe II – Resíduos Não Perigosos - NBR 10.004/2004 – Classificação de Resíduos Sólidos. Fonte: Com base na CONAMA n° 358/05 e RDC ANVISA 222/18.

Fonte: Com base na CONAMA n° 358/05 e RDC ANVISA 222/18.

7.1.5. Especificações Técnicas - Resíduos da Construção Civil (RCC)

A Resolução CONAMA n° 307/2002 estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil (entulhos), disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os seus impactos ambientais.

Essa menciona que os resíduos da construção civil não podem ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas conhecidas como de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em outras áreas protegidas por Lei. Assim, esse tipo de resíduo deve ser gerenciado de forma específica a partir da adoção de controles operacionais e ambientais sustentáveis.

O destino adequado para cada tipo de resíduo originado de ações da construção civil e atividades relacionadas a ela varia de acordo com a classificação desses materiais em função de sua reciclabilidade e periculosidade. Essa classificação é exposta no Quadro 55.

Quadro 55: Classificação dos Resíduos da Construção Civil.

Classe	Descrição	Exemplos
A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados	Resíduos de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestruturas, inclusive solos provenientes de terraplanagem.
		Resíduos de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto. Inclusive gesso.
		Resíduos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras.
B	Resíduos recicláveis para outras destinações	Plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.
C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação	Outros materiais.
D	São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção.	Tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Fonte: Adaptado das Resoluções CONAMA N° 307/2002. Art. 3°; e N° 348/2004, Art. 1°.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Tem-se, portanto, que a destinação final dos resíduos da construção civil deve ser realizada de acordo com as diversas classes acima mencionadas, conforme apresenta o Quadro 56.

Quadro 56: Destino Final para as Diferentes Classes dos Resíduos da Construção Civil.

Classe	Destino Final
A	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros ⁽¹⁾ .
B	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
C	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
D	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

⁽¹⁾ Os Aterros de Resíduos Classe A de reservação de material para uso futuro: trata-se da área tecnicamente adequada onde serão empregadas técnicas de destinação de resíduos da construção civil Classe A no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confina-los ao menor volume possível sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente e devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente.

⁽²⁾ **Fonte: Adaptado de Resolução CONAMA N° 307/2002. Art. 10°; Resolução CONAMA N° 448/2012, Art. 1°.**

8. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

As ações de emergência e contingência têm origem na necessidade de assegurar a continuidade dos processos e atendimento dos serviços, assim como acelerar a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza. A seguir, no Quadro 57, constam as principais ações de emergência e contingências identificadas com o desenvolvimento do Plano e que devem ser implementadas.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 57: Ações Emergenciais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE CONTINGÊNCIA e AÇÕES DE EMERGÊNCIA
PARALIZAÇÃO DO SISTEMA DE ROÇADA E CAPINA;	Greve geral da operadora ou do setor responsável da prefeitura;	<ul style="list-style-type: none"> • Acionar cota mínima de funcionários da Secretaria responsável pelos serviços para efetuarem a limpeza de pontos mais críticos; • Realizar campanhas para conscientizar a população a manter a cidade limpa; • Realizar mutirões excepcionais com associações de moradores e bairros em locais críticos; • Contratação de empresa terceirizada em caráter emergencial;
PARALIZAÇÃO DA COLETA (TOTAL OU PARCIAL)	Greve geral da operadora ou do setor responsável da prefeitura; Veículos e equipamentos indisponíveis (manutenção, disponibilização para outras ações, etc.).	<ul style="list-style-type: none"> • Contratação de empresa terceirizada em caráter emergencial; • Realizar campanhas para conscientizar a população a reduzir a geração e evitar o acúmulo de resíduos nas vias; • Acionar cota mínima de funcionários e outros veículos da Prefeitura para efetuarem a limpeza de pontos mais críticos; • Realizar reparo imediato dos equipamentos e veículos.

Fonte: Elaborado por Ampla, 2019.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 58: Ações Emergenciais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos - Continuação.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE CONTINGÊNCIA e AÇÕES DE EMERGÊNCIA
PARALIZAÇÃO TOTAL DO ATERRO	Greve geral da operadora; Esgotamento da área de disposição; Explosão / incêndio / acidente; Vazamento tóxico; Obstrução do sistema viário; Impedimento de uso de máquinas e veículos; Embargo às atividades pelo órgão fiscalizador do meio ambiente;	<ul style="list-style-type: none"> • Enviar os resíduos orgânicos provisoriamente para um aterro alternativo; • Contratação de empresa terceirizada em caráter emergencial aos serviços; • Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança; • Acionamento do órgão de meio ambiente e do corpo de bombeiros; • Resolução de problemas de cunho burocrático e técnico junto ao órgão ambiental fiscalizador. • Realizar reparo imediato dos equipamentos e veículos.
PARALIZAÇÃO PARCIAL DO ATERRO	Ruptura de taludes; Ruptura de valas; Obstrução do sistema viário;	<ul style="list-style-type: none"> • Reparo dos taludes; • Se houver acidentes com trabalhadores acionar corpo de bombeiros e unidades de atendimento de emergência de saúde.
VAZAMENTO DE CHORUME	Excesso de chuvas; Problema operacional no sistema de drenagem de chorume; Problemas estruturais no aterro;	<ul style="list-style-type: none"> • Contenção e remoção através de caminhão limpa fossa, e envio para estação de tratamento de esgoto; • Acionamento do órgão de meio ambiente; • Inicialização de procedimentos de remediação emergenciais da área;

Fonte: Elaborado por Ampla, 2019.

9. INDICADORES OPERACIONAIS E DE MONITORAMENTO

Um indicador de desempenho no Setor Saneamento é uma medida quantitativa de um aspecto particular do desempenho da entidade operadora e/ou do seu nível de serviço. É um instrumento de apoio à monitoração da eficiência e da eficácia da Entidade Gestora e de controle da Entidade Reguladora, simplificando uma avaliação que de outro modo seria mais complexa e subjetiva.

Os indicadores deverão ser utilizados como forma permanente de avaliação de desempenho, com análise periódica de seus resultados e respectivas críticas. Além da implantação gradativa dos indicadores como instrumentos de gestão para o monitoramento, fiscalização e avaliação, também poderão ser incrementados ao longo de sua aplicação.

Os Serviços de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos já possuem um sistema de indicadores consolidado nacionalmente através do SNIS.

Existe um consenso entre todas as abordagens relativas aos indicadores de desempenho dos serviços de saneamento, que, tão importante quanto o correto enunciado conceitual do indicador, é a confiabilidade da informação primária que lhe dá origem.

Assim, cabe ao operador de cada um dos sistemas de saneamento do município, a responsabilidade e a obrigação de zelar pela geração correta, confiável e oportuna de cada variável que compõem os diversos indicadores propostos.

No Quadro 59, apresenta-se uma listagem inicial para acompanhamento dos principais indicadores de desempenho para o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 59: Indicadores de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.

Indicador	Descrição do Indicador	Medida do Indicador
I003	Incidência de despesas com RSU na prefeitura [%]	$(\text{Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU [R\$]} + \text{Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU [R\$]}) * 100 / \text{Despesa corrente total da prefeitura [R\$]}$
I005	Auto-suficiência financeira [%]	$(\text{Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU [R\$]} + \text{Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU [R\$]}) * 100 / \text{População urbana do município}$
I006	Despesas per capita com RSU [R\$/habitante]	$(\text{Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU [R\$]} + \text{Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU [R\$]}) / \text{População urbana do município}$
I016	Taxa de cobertura da coleta RDO em relação à população urbana [%]	$(\text{População urbana do município, atendida com serviço de coleta de RDO [Toneladas]} + \text{População rural do município atendida com serviço de coleta de RDO}) * 100 / \text{População urbana do município}$
I022	Massa RDO coletada per capita em relação à população total atendida [Kg/habitante/dia]	$(\text{Quantidade de RDO coletada pelo agente público [Toneladas]} + \text{Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados [Toneladas]} + \text{Quantidade de resíduos sólidos recolhidos através da coleta seletiva feita por organizações de catadores com parceria ou apoio técnico-operacional do agente público [Toneladas]} + \text{Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto cooperativas ou associações de catadores [Toneladas]}) * 1000 / ((\text{População urbana do município, atendida com serviço de coleta de RDO [Toneladas]} + \text{População rural do município atendida com serviço de coleta de RDO}) * 365)$
I023	Custo unitário da coleta [R\$/Tonelada]	$(\text{Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU [R\$]} + \text{Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU [R\$]}) / (\text{Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público [Toneladas]} + \text{Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados [Toneladas]} + \text{Quantidade de resíduos sólidos recolhidos através da coleta seletiva feita por organizações de catadores com parceria ou apoio técnico-operacional do agente público [Toneladas]})$
I024	Incidência do custo da coleta no custo total do manejo [%]	$(\text{Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU [R\$]} + \text{Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU [R\$]}) * 100 / (\text{Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU [R\$]} + \text{Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU [R\$]})$

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Indicador	Descrição do Indicador	Medida do Indicador
I031	Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de RDO e RPU [%]	Quantidade total de materiais recuperados exceto matéria orgânica e rejeito [Toneladas] * 100 / (Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público [Toneladas] + Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados [Toneladas] + Quantidade de resíduos sólidos recolhidos através da coleta seletiva feita por organizações de catadores com parceria ou apoio técnico-operacional do agente público [Toneladas] + Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores [Toneladas])
I034	Incidência de papel/papelão sobre total material recuperado [%]	Quantidade de papel e papelão recuperada [Toneladas] * 100 / Quantidade total de materiais recuperados exceto matéria orgânica e rejeito [Toneladas]
I035	Incidência de plásticos sobre total material recuperado [%]	Quantidade de plásticos recuperada [Toneladas] * 100 / Quantidade total de materiais recuperados exceto matéria orgânica e rejeito [Toneladas]
I036	Massa de RSS coletada per capita [Kg/ 1.000 habitantes/dia]	Quantidade total coletada de RSS pela prefeitura, próprio gerador ou empresa contratada por ela [Toneladas] * 1000000 / (População urbana do município * 365)
I038	Incidência de metais sobre total material recuperado [%]	Quantidade de metais recuperada [Toneladas] * 100 / Quantidade total de materiais recuperados exceto matéria orgânica e rejeito [Toneladas]
I039	Incidência de vidros sobre total de material recuperado [%]	Quantidade de vidros recuperada [Toneladas] * 100 / Quantidade total de materiais recuperados exceto matéria orgânica e rejeito [Toneladas]
I043	Custo unitário da varrição [R\$/km]	(Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição [R\$] + Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição [R\$]) / Extensão anual total de sarjetas varridas no município executados pela prefeitura e empresas contradas por ela [km]
I044	Produtividade média do varredores [km/empregado/dia]	Extensão anual total de sarjetas varridas no município executados pela prefeitura e empresas contradas por ela [km] / ((Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição + Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição) * 313)

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Indicador	Descrição do Indicador	Medida do Indicador
I046	Incidência do custo da varrição no custo total do manejo [%]	$(\text{Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição [R\$]} + \text{Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição [R\$]}) * 100 / (\text{Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU [R\$]} + \text{Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU [R\$]})$
I063	Relação entre quantidades da coleta seletiva e RDO [%]	$\text{Quantidade total de resíduos sólidos recolhidos por todos os agentes executores da coleta seletiva [Toneladas]} * 100 / (\text{Quantidade de RDO coletada pelo agente público [Toneladas]} + \text{Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados [Toneladas]} + \text{Quantidade de resíduos sólidos recolhidos através da coleta seletiva feita por organizações de catadores com parceria ou apoio técnico-operacional do agente público [Toneladas]} + \text{Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto cooperativas ou associações de catadores [Toneladas]})$
IN047	Índice de cobertura de coleta domiciliar [%]	$\text{Número de imóveis atendidos} * 100 / \text{Número de imóveis existentes no município}$
MR017	Meta de cobertura da coleta domiciliar, segundo PMSB [%]	Meta de cobertura de coleta domiciliar, segundo PMSB [%]
IN048	Índice de geração per capita de resíduos domiciliares pela coleta domiciliar [kg/habitante/dia]	$\text{Geração diária de resíduos domiciliares coletados pela coleta domiciliar [kg/dia]} / \text{População urbana do município}$
MR018	Meta de geração per capita de resíduos domiciliares pela coleta domiciliar, segundo PMSB [Kg/habitante/dia]	Meta para geração per capita de resíduos domiciliares pela coleta domiciliar, segundo PMSB [kg/habitante]
IN049	Índice de reciclagem dos resíduos secos [%]	$\text{Quantidade de resíduos recicláveis secos comercializados [Toneladas]} / \text{Quantidade de resíduos recicláveis secos gerados [Toneladas]} * 100$
MR020	Meta de reciclagem dos resíduos secos, segundo PMSB [%]	Meta de reciclagem dos resíduos secos, segundo PMSB [%]

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Indicador	Descrição do Indicador	Medida do Indicador
IN050	Índice de reciclagem do resíduo orgânico [%]	$\frac{\text{Quantidade de resíduos orgânicos reciclados [Toneladas]}}{\text{Quantidade de resíduos orgânicos gerado [Toneladas]}} * 100$
MR021	Meta de reciclagem dos resíduos orgânicos, segundo PMSB [%]	Meta de reciclagem dos resíduos orgânicos, segundo PMSB [%]
IN051	Índice de cobertura dos serviços de limpeza pública [%]	$\frac{\text{Extensão anual total de sarjetas varridas no município executados pela prefeitura e empresas contratadas por ela [km]}}{\text{Extensão total de vias na área de prestação do serviço de limpeza pública [km]}} * 100$
MR016	Meta para universalização dos serviços de limpeza pública, segundo PMSB [%]	Meta para universalização dos serviços de limpeza pública, segundo PMSB [%]
IN052	Índice de elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos [PGRS] [%]	$\frac{\text{Número de estabelecimentos geradores de resíduos sólidos que elaboraram o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos [PGRS]}}{\text{Número total de estabelecimentos sujeitos a elaboração de PGRS}} * 100$
MR019	Meta de elaboração de PGRS, segundo PMSB [%]	Meta de elaboração de PGRS, segundo PMSB [%]

Fonte: Elaborado por Ampla, 2019.

D - SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

1. DIRETRIZES

O Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais só poderão ser considerados eficientes se atenderem bem aos seus usuários, para tanto devem ser atendidas algumas Diretrizes:

- Que ocorra a universalização do serviço e, uma vez atendida, seja mantida ao longo do período do Plano;
- Que toda área do município, seja urbana ou rural, possua os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais adequados a sua necessidade e características locais;
- Que haja a criação de mecanismos que minimizem o impacto à jusante sob um enfoque integrado, garantindo que impactos de quaisquer medidas não sejam transferidos;
- Que as águas pluviais urbanas sejam coletadas e sua disposição final atenda aos dispositivos legais vigentes ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que seja priorizada a melhoria contínua da qualidade dos serviços prestados, prevalecendo à manutenção preventiva em relação aos serviços corretivos;
- Que a qualidade dos serviços esteja, a qualquer tempo, dentro dos padrões, no mínimo atendendo aos dispositivos legais ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que o operador atue com isonomia na prestação de serviços a seus usuários;
- Que esteja disponibilizado um bom sistema de geração de informações e que os dados que venham a alimentar as variáveis sejam verídicos e obtidos da boa técnica;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

- Que seja recebida, apurada e promovida a solução das reclamações dos usuários, quando julgadas procedentes;
- Que seja viabilizado o desenvolvimento técnico e pessoal dos profissionais envolvidos nos trabalhos;
- Que ocorra a busca da melhoria contínua do desempenho do corpo profissional envolvido.
- Que sejam criados mecanismos de fiscalização e ações que visem proibir o lançamento de águas pluviais nos sistemas de esgotamento sanitário e, também, do contrário, o lançamento de esgotos não tratados na rede de drenagem pluvial.

2. OBJETIVOS E METAS

2.1. MELHORIA DA QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS

Para a meta de melhoria (e manutenção) da qualidade dos recursos hídricos da região de Capivari de Baixo propõe-se que sejam mantidos os padrões mínimos exigidos pela Resolução CONAMA n° 357/2005. A meta, em sua totalidade, será definida conforme o Quadro 60:

Quadro 60: Objetivo e Metas: Melhoria da Qualidade dos Recursos Hídricos.

Objetivo			
Melhorar a qualidade dos recursos hídricos segundo o seu enquadramento regional e Res. CONAMA n° 357/2005.			
Meta: Melhoria dos Recursos Hídricos inseridos na Área Territorial do município			
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Medição inicial	Priorizar ações para que seja atendido o padrão da Classe ou melhoria da Classe.	O padrão de qualidade da Classe deve estar atendido ou deve prever ação incidente no foco da causa do não atendimento.	O padrão de qualidade da Classe deve estar atendido ou deve prever ação incidente no foco da causa do não atendimento.

Fonte: Elaborado por Ampla, 2019.

2.2. UNIVERSALIZAÇÃO DA COBERTURA DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM

Esta meta relaciona-se ao princípio fundamental de saneamento conforme Art. 2º da Lei Federal 11.445/2007 que estabelece a universalização de acesso aos serviços. E, destaca ainda, a disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes, adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado ([Redação dada pela Lei nº 13.308, de 2016](#)).

Como visto, o diagnóstico contemplou o levantamento do índice atual de cobertura da ordem de 88,6% (perímetro urbano), aproximadamente, ou seja, o percentual do da área urbana do município com ruas em que há sistema implantado e operante de microdrenagem.

Assim, abaixo se apresenta o principal objetivo e as metas progressivas visando à universalização do atendimento nos prazos imediato, curto, médio e longo conforme o Quadro 61.

Quadro 61: Objetivo e Meta de Cobertura do Sistema de Microdrenagem.

Objetivo			
Garantir que todas as vias urbanas pavimentadas tenham sistema de drenagem implantado e operando adequadamente.			
Meta (%) Cobertura do Sistema de Microdrenagem			
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Realização dos projetos	Aumentar a cobertura em, no mínimo, em 3% ao ano.		100%

Fonte: Elaborado por Ampla, 2019.

Deverá ser considerado que todas as vias novas implantadas no perímetro urbano do município, no período de planejamento, serão pavimentadas e providas de sistema de drenagem de águas pluviais, uma vez que se trata de uma infraestrutura básica urbana. Portanto, novos loteamentos ou condomínios horizontais não poderão ser aprovados sem que essa questão seja verificada pela administração municipal.

Esta meta deverá ser mensurada através da relação entre a extensão total de vias pavimentadas e vias com sistema de drenagem urbana implantado.

Na definição do início de mensuração da meta, levou-se em consideração o período necessário para a obtenção de recursos financeiros e de investimento e também para a elaboração de projetos de drenagem (micro e macro) às áreas que ainda não possuem sistema de drenagem pluvial ou que não sejam integralmente atendidos.

2.3. EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

A meta de eficiência do sistema de microdrenagem quanto a execução de serviços relativos à limpeza e manutenção preventiva será definida a partir do Ano 1, sendo controlado com base Índice de Manutenção do Sistema de Microdrenagem (IMSMi).

O objetivo e metas de prazo imediato, curto, médio e longo apresentam-se no Quadro 62.

Quadro 62: Objetivo e Meta de Eficiência do Sistema de Microdrenagem.

Objetivo			
Promover manutenções na rede de microdrenagem existente, corrigindo e reduzindo problemas com alagamentos ou insuficiência no escoamento de águas pluviais urbanas.			
Meta			
Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Medição Inicial.	Aumentar em 5% ao ano até atingir 100%		

Fonte: Elaborado por Ampla, 2019.

O Índice de Manutenção do Sistema de Microdrenagem (IMSMi) será mensurado através da relação em percentual da extensão de vias urbanas com sistema de microdrenagem, em que foi realizada manutenção e extensão total de vias urbanas que possuem sistema de microdrenagem.

2.4. META PARA O SISTEMA DE MACRODRENAGEM

A Administração pública terá como meta a ação contínua - em todo o horizonte de planejamento - manter em adequadas condições de escoamento das águas pluviais os principais pontos de lançamento da macrodrenagem municipal aos fundos de vale da região ou valas de drenagem principais que atendem às sub-bacias urbanas.

Complementarmente, manter condições de preservação ambiental e de Áreas de Preservação Permanente - APP nos fundos de vale com a eliminação ou mitigação de impactos gerados pelo desmatamento e ocupação indevida de margens dos fundos de vale (córregos e rios) em seu território.

3. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM URBANA

A projeção das necessidades de drenagem e manejo de águas pluviais para o município, no período compreendido entre 2020 e 2049 (período de planejamento),

está relacionada com as vias pavimentadas na área urbana com sistema de drenagem de águas pluviais implantado.

Destaca-se que a meta relaciona-se tanto a dispositivos como sarjetas, meio-fio, bueiros, galerias, bocas-de-lobo, até obras de macrodrenagem, a serem definidas por projetos específicos. Isto porque diferentemente dos demais sistemas de saneamento básico, a drenagem urbana e pluvial pode ter as configurações mais diversas possíveis, utilizando-se dos dispositivos e tecnologias mais variados, considerando principalmente conceitos que levam em conta a bacia hidrográfica, bem como a mitigação de impactos à jusante do escoamento da água da chuva e/ou medidas de percolação da água do solo.

Considerando a meta de universalização dos serviços de infraestrutura de drenagem urbana, realizou-se a projeção das vias urbanas (perímetro urbano) com sistema a ser implantado buscando alcançar o atendimento prioritariamente daquelas vias em que não há sistema existente, conforme apresentado no Quadro 63.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 63: Projeção de vias urbanas com sistema de drenagem urbana implantada.

Ano		Prazo	Meta (%) Vias Com Sistema de Microdrenagem Implantado	Extensão de vias com sistema de Microdrenagem implantado (m)
1	2020	Imediato	88,6%	101.090
2	2021			
3	2022			
4	2023	Curto	92%	104.123
5	2024		95%	107.246
6	2025		98%	110.464
7	2026	Médio	100%	110.900
8	2027			
9	2028			
10	2029			
11	2030			
12	2031			
13	2032	Longo		
14	2033			
15	2034			
16	2035			
17	2036			
18	2037			
19	2038			
20	2039			
21	2040			
22	2041			
23	2042			
24	2043			
25	2044			
26	2045			
27	2046			
28	2047			
29	2048			
30	2049			

Fonte: Elaborado por Ampla, 2019.

Portanto no curto prazo, aproximadamente no Ano 7 de Plano o município poderá alcançar a universalização do atendimento de microdrenagem urbana dentro do perímetro urbano em função do cenário atual observado que já é positivo, desde que atendidas as metas de incremento gradual da metragem de rede a ser instalada.

4. IDENTIFICAÇÃO DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS

Os Sistemas de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais estão intimamente ligados aos outros setores do saneamento básico: SAA, SES e Manejo de Resíduos Sólidos e também a diversos aspectos do desenvolvimento das cidades, tais quais os aspectos urbanísticos, de planejamento urbano, ambientais, socioeconômicos, entre outros.

Podem-se citar ainda os aspectos que podem ser denominados como “naturais” envolventes à drenagem urbana e ao manejo de águas pluviais, tais quais são os eventos hidrológico-temporais que fogem ao planejamento e expectativas do homem ficando apenas atrelados a conhecimentos parciais, modelos ou previsões estatísticas aproximadas. Métodos e conhecimentos esses inerentes e utilizados na concepção da drenagem como é vista hoje.

Pode-se dizer que os sistemas de drenagem urbana sejam os que possuem maior conotação de multidisciplinaridade entre os setores do saneamento, entre as políticas públicas, entre suas ações e definições.

Seus desdobramentos e concepções estão ligados ao espaço urbano e ao espaço natural característico do local onde o município está localizado, suas características climáticas, ambientais, socioeconômicas e espaciais.

Relaciona-se também ao desenvolvimento da região em que o município está localizado. Entende-se que quanto maior será o crescimento socioeconômico, maior será o crescimento urbano da cidade, maior será a expansão da área impermeabilizada, maiores serão os problemas e dificuldades encontradas na gestão desses sistemas diversos em seus próprios conceitos e necessidades sejam elas estruturais e não estruturais.

Além das metas estabelecidas anteriormente, cada uma com conotação de universalização, eficiência, melhoria das condições ambientais, podem ser ainda

estabelecidas outras prospectivas técnicas e medidas necessárias ao adequado funcionamento do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Medidas essas que estão da mesma forma interdisciplinarmente ligadas àquelas metas e ações já propostas. Salientam-se as medidas não estruturais, ou seja, aquelas que incidem diretamente sobre as causas das enchentes e não somente suas consequências.

Além disso, estas medidas são menos onerosas, não dependem necessariamente de grandes obras nem de grandes valores e recursos como em geral as medidas estruturais, além de minimizarem gastos públicos com obras de drenagem, que às vezes apenas transferem o problema para a área seguinte.

A sustentabilidade urbana, sob o ponto da drenagem, deve ter como objetivo recuperar as condições naturais do local, originais, antes da urbanização, minimizando os impactos surgidos devidos aos sistemas de drenagem implantados ao longo do tempo, com suas respectivas deficiências e problemas.

Do ponto de vista político-social, a drenagem urbana deverá adotar medidas que tenham como princípio a inserção da população nas discussões e definições de estratégias de sustentabilidade. Implementação do planejamento para o uso racional dos espaços e dos recursos naturais públicos, com aceitação/participação da comunidade.

São então aspectos fundamentais para orientar o gerenciamento do sistema de drenagem urbana:

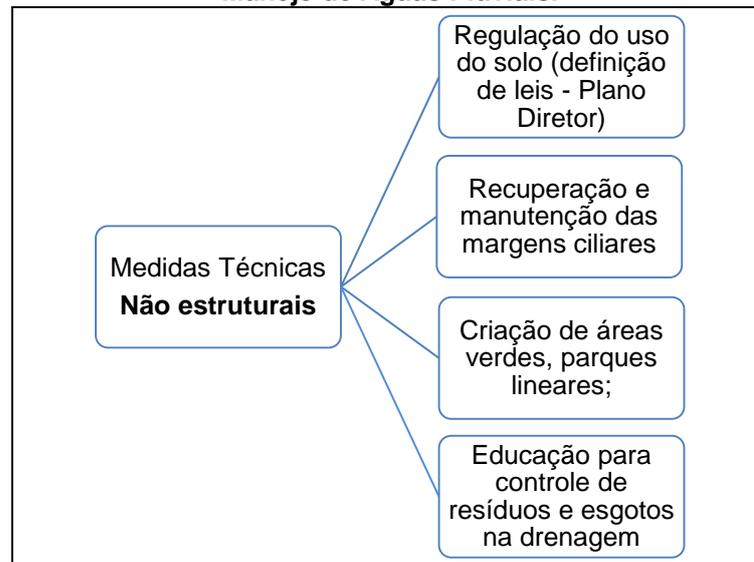
- O aumento de vazão devido à urbanização não deve ser transferido para jusante;
- Severa obediência às leis de ocupação e uso do solo, planejamento urbano (ou criação dessas quando não estão ainda instituídas);

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

- A bacia hidrográfica deve ser o domínio físico de avaliação dos impactos resultantes de novos empreendimentos, visto que a água não respeita limites políticos;
- Controle rígido de desmatamentos;
- Providências para minimizar o transporte de lixo e sedimentos aos fundos de vale;
- O horizonte de avaliação deve contemplar futuras ocupações urbanas;
- As medidas de controle devem ser preferencialmente não estruturais.

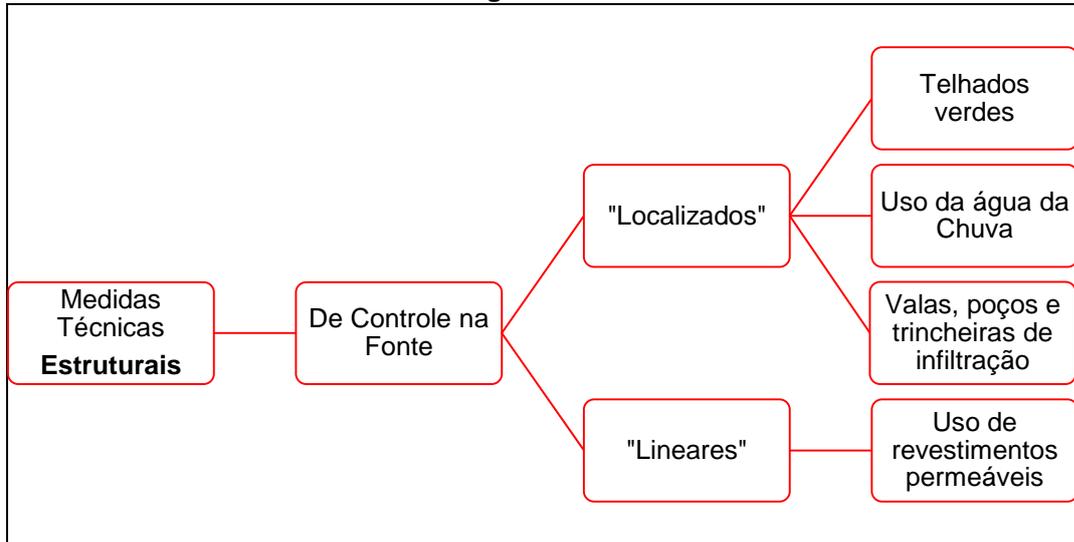
Fazendo uma breve classificação entre algumas das medidas estruturais e não estruturais, entre aquelas que serão abordadas a seguir, tem-se que:

Figura 15: Medidas Não Estruturais para as Prospectivas Técnicas em Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.



Fonte: Adaptado para o município de PROSAB/FINEP, Tomo 4 – Manejo de Águas Pluviais, 2009.

Figura 16: Medidas Estruturais para as Prospectivas Técnicas em Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.



Fonte: Adaptado de PROSAB/FINEP, Tomo 4 – Manejo de Águas Pluviais, 2009.

4.1. MEDIDAS DE CONTROLE DE ASSOREAMENTO DE CURSOS DE ÁGUA

As principais causas do assoreamento de rios, ribeirões, córregos e nascentes estão relacionadas aos desmatamentos, tanto das matas ciliares quanto das demais coberturas vegetais nas bacias hidrográficas que, naturalmente, protegem os solos.

As medidas mais adequadas seriam as ditas não estruturais, tais como viabilizar o combate técnico à erosão provocada por obras pontuais ou de terraplanagem, reduzindo o grau de assoreamento do sistema de drenagem, tais como:

- Do ponto de vista preventivo é necessário que a arquitetura e a engenharia procurem adequar seus projetos às características geológicas e topográficas do terreno, na medida do possível, ao invés de adequar o terreno aos projetos, utilizando-se de técnicas de terraplanagem.
- É indispensável haver uma legislação municipal inibidora da erosão ou que norteie a realização de terraplanagens, movimentações de solo, e conservação do solo agrícola (orientação técnica).

- No ambiente urbanizado do município, procurar não implantar loteamentos em terrenos com declividades acentuadas. Acima de certa declividade incentivar a criação de áreas verdes reflorestadas permanentes, se possível através de legislações específicas.
- Nas áreas rurais garantir o manejo adequado do solo pelos agricultores e pecuaristas com acompanhamento de técnicos e profissionais habilitados.
- Fiscalizar e fazer cumprir as diretrizes das legislações federais e estaduais referentes à manutenção das faixas ciliares em córregos, rios e nascentes. Na ausência destas, criar regulamentações municipais específicas (Plano diretor, lei de uso e ocupação do solo, etc.).

4.2. MEDIDAS DE CONTROLE DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM CURSOS DE ÁGUA (FUNDOS DE VALE) E SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA

O efetivo gerenciamento de resíduos no ambiente urbano está ligado ao bom funcionamento dos sistemas de drenagem urbana, pois dispostos de maneira irregular e não coletados adequadamente podem provocar graves consequências, diretas e indiretas, à drenagem e à saúde pública em geral.

Os resíduos não gerenciados e destinados de forma adequada tendem a ser carregados pelas chuvas chegando a córregos, rios e bocas-de-lobo, impedindo a passagem de água por esses locais e causando o assoreamento de valas, sistemas de microdrenagem, poluição, disseminação de vetores de doenças tais como da dengue, etc.

A existência de resíduos sólidos nos sistema de drenagem urbana está ligada a diversos fatores socioambientais intrínsecos ao município, mas em um grau maior está principalmente ligada ao nível de educação e conscientização ambiental de sua população.

Os resíduos domésticos no sistema pluvial tem sua origem em: resíduos não coletados pela administração dos serviços; resíduos descartados propositalmente nesses locais. Já a existência de resíduos industriais, em geral, refere-se a lançamentos clandestinos e fiscalização ineficaz.

De fato, o controle de resíduos nesses dispositivos e ambientes, inicia-se com programas e campanhas educacionais, tendo em vista que a participação da população do município nas ações de preservação e manutenção dos ambientes naturais e urbanos é o primeiro passo para a resolução do problema.

A conscientização deve atingir não só o público infantil e adolescente, inseridos na educação formal, mas deve atingir a população em geral. A população que utiliza as vias públicas e trafega em veículos, enfim que se utiliza dos espaços comuns e pratica atividades as quais podem desencadear o lançamento de resíduos em locais inadequados.

O município e a sua população precisam criar conceitos de vida em comunidade, ou seja, da importância dos corpos de água e de demais dispositivos de drenagem urbana ao bom funcionamento da cidade, para a manutenção de condições de qualidade de vida, de saúde pública, ecossistêmica. Também compreender que a cidade pode ser vista como um “organismo vivo”, o qual depende da ação de cada indivíduo para seu desenvolvimento sustentável.

Legislações que prevejam ações fiscalizadoras, que indiquem meios e maneiras do poder público atuar nesse tema são necessárias. Também desenvolver mecanismos punitivos e, por consequência educacional, os quais viabilizem o poder de policiamento quanto a essas ações que decorrem de impactos socioambientais a toda a cidade.

Tais legislações devem nortear resíduos oriundos da construção civil, entulhos, podas, móveis e eletrodomésticos em desuso, embalagens de agrotóxicos usados, todos os resíduos que possam vir a ser depositados em locais indevidos e que não sejam

encaminhados ao correto destino dado pela municipalidade a esses, podendo vir causar impactos no sistema de drenagem e nos rios da região.

Em resumo, as medidas de controle de resíduos nos cursos de água e sistemas de drenagem podem ser:

- Criação de legislações municipais específicas que norteiem a destinação adequada de resíduos da construção civil, entulhos, podas, móveis e eletrodomésticos em desuso, embalagens de agrotóxicos usados, etc.;
- Implantação de políticas e ações públicas que efetivamente deem subsídios e para o gerenciamento e a fiscalização quanto ao manejo de resíduos gerados pela população, comércio e indústrias existentes no município;
- Fornecer subsídios para atuação das esferas municipais ligadas ao planejamento, meio ambiente e agricultura quanto à fiscalização no lançamento indevido de resíduos nesses locais, bem como ordenamento ou conscientização quanto ao manejo de resíduos de agrotóxicos ou outros despejos característicos dos usos rurais.
- Criação de campanhas e programas de educação ambiental de abrangência geral no município de forma a viabilizar a conscientização ambiental quanto ao tema de preservação de fundos de vale, mananciais e APP, por exemplo.

Esses programas e campanhas de cunho da educação ambiental serão mencionados com maior profundidade em item específico sobre o tema.

4.3. MEDIDAS DE CONTROLE DE ESCOAMENTO NA FONTE

As medidas, chamadas de controle na fonte em drenagem urbana visam promover a redução e a retenção do escoamento pluvial de forma a qualificar os sistemas tradicionais de drenagem pluvial e ao mesmo tempo evitar as ampliações destes.

Enquanto os sistemas tradicionais visam o escoamento rápido das águas pluviais, os dispositivos de controle na fonte procuram reduzir e retardar o escoamento.

Estas medidas e tecnologias deverão integrar de forma harmoniosa o sistema existente o município com as novas soluções, ou seja, integrar as estruturas de transporte, de infiltração e de retenção das águas pluviais.

Há inúmeras formas e dispositivos técnicos para que se reduza o escoamento superficial das águas da chuva no ambiente urbanizado, tais como:

- ✓ Implantar calçadas e sarjetas drenantes (permeáveis, paver),
- ✓ Implantar pátios e estacionamentos drenantes com pavimentos porosos (permeáveis, paver);
- ✓ Implantar valetas, trincheiras e poços drenantes;
- ✓ Uso de “Telhados verdes” ou “Telhados Jardins”;
- ✓ Utilizar-se de reservatórios para acumulação e infiltração de águas de chuva em prédios, empreendimentos comerciais, industriais, esportivos, de lazer;
- ✓ Multiplicar áreas reflorestadas (áreas verdes, canteiros verdes, parques lineares etc.) ocupando com eles todos os espaços públicos e privados livres da cidade;

Os dispositivos acima citados podem ser incorporados ao Código de Obras municipal e inseridos como obrigatoriedade em alguns tipos de edificações (como as comerciais com grande área impermeabilizada) ou localizadas em áreas de risco de inundação, ou em função de descontos em taxas ou impostos como o IPTU, desde que comprovados o seu uso no conceito do projeto da edificação e aprovado pela municipalidade.

O uso da água da chuva é tido como uma fonte alternativa de água, e também de controle de escoamento na fonte, pois não está sob concessão de órgãos públicos e não sofre cobrança pelo seu uso. A prática de acumulação da água da chuva e uso em necessidades não potáveis tem se tornado outra ação efetiva sob o ponto de vista de aumento da disponibilidade hídrica e busca pela sustentabilidade ambiental. Trata-

se de uma alternativa tecnológica socioambiental importante e economicamente viável em praticamente todos os padrões residenciais.

São, em poucas palavras, dispositivos que captam água da superfície, encaminham-na para algum tipo de tratamento (se necessário), reservação e posterior uso.

Em geral, esses usos são os conhecidos como “não potáveis”, tais como a rega de jardins e áreas verdes, lavagem de pisos, passeios e fachadas, ornamentação paisagística, descarga de vasos sanitários, etc.

O aumento da área de infiltração e percolação pode ser obtido também através da utilização de pavimentos permeáveis em passeios, estacionamentos, quadras esportivas e ruas de pouco tráfego.

Este tipo de pavimento pode ser de bloco vazado em concreto ou asfalto, apresentando como vantagens a redução do escoamento superficial previsto com relação à superfície permeável. Estima-se que o custo de implantação deste tipo de pavimento seja da ordem de 30% mais oneroso que o pavimento comum.

Os pavimentos permeáveis facilitam a infiltração do deflúvio de água às camadas inferiores do pavimento que funcionam como uma espécie de reservatório.

Infere-se também, conforme já mencionado, que seria adequado que o município e sua administração oferecessem algum tipo de incentivo fiscal à sua implantação nos empreendimentos e lotes particulares.

Também é importante que a própria Administração Municipal busque inserir esse tipo de tecnologias nos espaços públicos, prioritariamente em calçadas, vias públicas, praças, escolas, revitalização de áreas públicas, ou seja, em obras de sua responsabilidade. Assim, dá-se início ao processo de conscientização e disseminação desses novos materiais e incentivando seu uso prioritário ao longo do horizonte de planejamento no município. Na Figura 17 podem ser visualizados exemplos destes tipos de pavimentos.

Figura 17: Exemplos de Pavimentos Permeáveis.



Fonte: Arquivo Técnico AMPLA, 2019.

Outro dispositivo de controle do escoamento na fonte que ajuda a mitigar o impacto da urbanização, especialmente em áreas com nível de adensamento elevado refere-se ao uso de telhados verdes ou também conhecidos como telhados jardins.

Esses dispositivos são eficientes na redução do escoamento, pelo aumento de área verde e pela evapotranspiração. Além disso, aporta valor comercial ao empreendimento e criam condições de vida natural, sendo considerada uma opção economicamente viável quando comparado aos sistemas estruturais de grande porte.

Pode ser usado em edificações com reforço estrutural e as lajes devem ser recobertas com uma manta impermeabilizante e possuir sistema de drenagem especial.

Segundo a publicação “Manejo de Águas Pluviais” do Programa de Pesquisa em Saneamento Básico - PROSAB/FINEP - PROSAB 5 - Tema 4 (Coordenação de Righetto *et. al.* 2009), os telhados verdes (Figura 18) são eficientes na retenção de chuvas intensas e de curta duração, podendo reter até 70% da chuva durante a estação seca.

Figura 18: Exemplos de Telhados Verdes/Jardins.



Fonte: Arquivo Técnico AMPLA, 2019.

4.4. MEDIDAS PARA O TRATAMENTO DE FUNDOS DE VALE

O termo fundo de vale é comumente empregado para denominar os rios, córregos e suas várzeas, especialmente quando esses entes são analisados em ambiente urbanizado e já modificado, ou seja, na cidade, onde suas características naturais já foram bastante alteradas. Isto também porque em grande parte dos casos não há mais vegetação propriamente dita em suas áreas ciliares e ripárias.

O tratamento das áreas de fundo de vale deve ser visto como o estabelecimento de serviços, manutenções ou ainda preservação e manejo de alguma forma de vegetação existente nessas áreas de modo a inseri-la no ambiente urbano.

A conservação dos fundos de vale e de suas características através de serviços ambientais diversos deve ser realizada, pois contribui eficazmente para a minimização de problemas socioambientais relacionados à saúde pública e ao urbanismo, por exemplo.

Serviços ambientais são aqueles processos e ações que produzem resultados benéficos à sociedade, de forma direta ou indireta. Em relação aos fundos de vale, podem ser citados como serviços para seu tratamento e conservação:

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

- ✓ Manutenção do ciclo da água na bacia hidrográfica que o contém;
- ✓ Diminuição de processos erosivos e da excessiva sedimentação;
- ✓ Manutenção de faixas de vegetação ciliar (mesmo que de pequeno porte) no ambiente urbano;
- ✓ Criação de áreas verdes, de lazer e parques lineares ao longo dos rios.
- ✓ Emprego de materiais de revestimento e estabilização de leitos e margens;
- ✓ Identificar áreas com restrição de ocupação ao longo dos rios com base em estudos geotécnicos, ambientais, modelagem hidrológica e hidráulica, etc.;
- ✓ Realizar ações de manutenção periódicas e desassoreamento de canais e corpos de água;
- ✓ Desenvolver legislações regulatórias e fiscalizadoras dessas áreas, com efetiva aplicabilidade no cenário do município.

5. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Para permitir o alcance das metas estipuladas, sugerem-se alguns programas, projetos e ações para o sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

Serão propostos programas dispostos em três categorias:

- Programa de Universalização dos Serviços
- Programas de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços;
- Programa de Melhorias Gerenciais

5.1. PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

O conceito de universalização do serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais pode ser entendido como a necessidade de garantir cobertura de drenagem em todo o perímetro urbano do município, ou seja, aumentar gradativamente o atendimento aos cidadãos, permitindo o adequado manejo de águas pluviais e evitando problemas na ocasião de chuvas de maior intensidade.

5.1.1. Estudos e Projetos de Drenagem Urbana

Deverão ser realizados projetos para readequação e ampliação da rede existente conforme as metas de universalização do sistema e projeções realizadas.

Para tanto, se faz necessário à elaboração de um projeto básico para todo o município, levando em consideração o sistema já implantado, de modo que permita indicar locais para readequação do sistema existente e compatibilização de novos projetos em áreas sem drenagem implantada e recém-urbanizadas.

O levantamento de cobertura realizado na fase de diagnóstico poderá auxiliar a tomada de decisão demonstrando as áreas com maior carência de sistemas, porém mesmo áreas que apresentam sistema de microdrenagem existente podem ser objeto de estudo e intervenção, aliando-se às informações a respeito das áreas de risco.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Os projetos envolvendo todo o perímetro urbano deverão ser realizados até o Ano 3 de planejamento, ou seja, conforme a meta definido no prazo imediato, para posterior realização de obras de ampliação e/ou readequação.

Este prazo considerou a necessidade de busca de financiamentos ou recursos (emendas parlamentares, recursos a fundo perdido ou contrapartidas estaduais e federais) para viabilização das obras, uma vez que a drenagem urbana é um sistema que não possui uma tarifa instituída que garanta investimentos diretos às suas necessidades, mesmo isso sendo previsto em Lei. Na prática é algo ainda complicado. O Planejamento está apresentado no Quadro 64.

Quadro 64: Projetos de Drenagem Urbana.

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
Projeto(s) de Microdrenagem urbana	Cadastros, Estudos, Projetos e Obras.	Definir as ruas e localidades com maiores necessidades em função da rede existente/ausente	Ano 1
		Projeto de reavaliação e ampliação do sistema existente – atendendo-se áreas não contempladas	Anos 1 e 2
		Busca de recursos financeiros para início das obras e realização de licitações e contrato das obras civis/compra de materiais	Ano 3 em diante

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

O projeto de drenagem para a sede do município deverá prever a expansão dos serviços de acordo, no mínimo, com a meta de universalização apresentada no presente PMSB.

Os projetos deverão ser compostos no mínimo de: memorial de cálculo e descritivo, relação de materiais e orçamento com especificação de materiais e mão-de-obra e conjunto de desenhos com detalhamento executivo, ART de projeto, conforme os padrões definidos pela Administração Municipal, incluindo projetos complementares.

Nos estudos e projetos deverão ser priorizadas as áreas diagnosticadas com ocorrências de alagamentos em função de eventos de chuva de maior magnitude e, conforme já salientado aquelas áreas com precariedade do sistema ou inexistência

de estruturas de microdrenagem e que já estejam ocupadas ou em processo de expansão municipal.

Lembrando que novos loteamentos urbanos devem ser aprovados apenas com infraestrutura urbana mínima já prevista pelo investidor entre elas as estruturas de microdrenagem urbana ou macrodrenagem.

5.1.2. Ações para Áreas ou Locais com Problemas

Na fase de diagnóstico os órgãos municipais e federais, bem como a população participando da elaboração do Plano indicou áreas e localidades em que há problemas já frequentes quanto ao manejo de águas pluviais. Por isso, além da necessidade de elaboração de projetos que incrementem o atendimento de áreas não atendidas por sistemas de micro e de macrodrenagens, o presente Plano irá propor algumas soluções pontuais e/ou ações visando a resolução imediata dos locais identificados com problemas, conforme sugerido no Quadro abaixo.

Importante salientar que o Plano não tem o objetivo de prever um projeto executivo ou básico, apenas propõe melhorias e necessidades. Os projetos, portanto, devem ser adequadamente elaborados por profissional técnico habilitado, considerando-se as peculiaridades locais, os dados coletados em campo e com emissão de ART – anotação de responsabilidade técnica. Os projetos devem prever a melhor alternativa levando-se em conta aspectos técnicos, tecnológicos, sustentáveis e eficientes, bem como considerando-se a bacia hidrográfica como unidade de estudo e projeto e a viabilidade econômica e financeira da alternativa escolhida, priorizando a economia de recursos públicos.

Quadro 65: Ações Preliminares para áreas e/ou localidades com problemas de drenagem.

Bairro	Rua	Tipo de evento	Ação preliminar	Prazo
Caçador	Rua Tarcísio Vilela eq.		Implantar sistema de microdrenagem adequado	Ano 1

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Bairro	Rua	Tipo de evento	Ação preliminar	Prazo
	Rua João L. Borges	Áreas sujeitas ao Alagamento		
Centro	R. Carlos Chagas esq. Machado de Assis		Sistema existente subdimensionado – implantar sistema de microdrenagem adequado	Ano 1
Santa Lucia	Rua Vicente de Carvalho esq. Santa Lucia.		Implantar sistema de microdrenagem adequado que realize o encaminhamento da água da chuva e escoamentos da região à Vala Santa Lucia	Ano 2
Três de Maio	Rua Vicentina Magdalena da Silva (final rua) – área com ocupação irregular		Implantar sistema de microdrenagem adequado; Realizar manutenção da vala existente.	Até ano 3
Três de Maio	Rua Manoel da Silva Alexandre (final da rua e transversais) – área ocupação irregular		Implantar sistema de microdrenagem adequado; Realizar manutenção da vala existente. Promover regularização das residências e ocupação, no que couber.	Até ano 5
Santa Lucia	Rua Santa Maria e Rua Rafael Luciano		Implantar sistema de microdrenagem adequado;	Até ano 3
Paraíso	Rua Alvaci Antônio Vieira e Valdecir dos Santos	Queda e rolamento de blocos	Implantar sistema de microdrenagem; Projeto de contenção de locais de risco; Controlar ocupação da área. Plano de ação emergencial (até Prazo definido)	Até ano 5
Paraíso	Rua Alvaci Antônio Vieira			
Cachoeirinha	Rua Antônio Luiz Bittencourt			
Caçador	Rua Tarcísio Vilela			
Santo André	Rua Vândio Mário da Silva	Erosão de margem fluvial	Projeto de contenção da margem erodida. Controlar ocupação da área.	Até ano 5

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Bairro	Rua	Tipo de evento	Ação preliminar	Prazo
Centro	Rua Maria da Silva Alves	Rua sujeita a alagamentos	Implantar sistema de microdrenagem adequado; Realizar manutenção da vala existente.	Ano 1

Obs: manutenções devem ser realizadas em todo horizonte de plano, até a solução do problema no prazo indicado ou sempre que necessário no caso de manutenções de valas de drenagens.

5.2. PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

Estes programas denotam a estratégia de universalização do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais em termos qualitativos, ou seja, considerando ações voltadas para o aperfeiçoamento da infraestrutura já implantada no município.

No caso específico da drenagem urbana, tendo em vista suas peculiaridades e riscos intrínsecos, o foco relaciona-se à prevenção e correção de problemas podendo assim ser aumentada a qualidade de prestação do serviço de manejo das águas pluviais no município.

Para a implementação destes programas com essa conotação, serão propostos os seguintes projetos:

- Projeto de Manutenção Preventiva e Corretiva;
- Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade;
- Projeto de Recuperação de Áreas de Proteção Permanente – APP's
- Projeto de Eliminação de Ligações Clandestinas de Esgoto em Sistemas de Drenagem.

5.2.1. Projeto de Manutenção Preventiva e Corretiva

Esta medida visa promover um programa para desassoreamento e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem, englobando desobstrução de córregos, rios, canais, bueiros e tubulações e os dispositivos que compõem a microdrenagem. As

valas de drenagem que compõe o sistema municipal também devem sofrer continuamente manutenções preventivas garantindo o adequado escoamento da água da chuva, sempre que necessário. Como a cidade é muito plana, trata-se de uma medida muito importante não apenas como prevenção de alagamentos, como para que o sistema de fato funcione adequadamente.

Quando da realização da manutenção do sistema, a equipe de manutenção deverá verificar em campo as informações cadastrais, que deverá ser repassada para equipe do cadastro técnico visando à complementação do mesmo.

O Setor de Drenagem deverá possuir maquinário e equipamentos próprios adequados para executarem as tarefas inerentes ao sistema.

Deverá ser elaborado um programa para o planejamento, execução e controle de serviços de manutenção nos sistemas de micro e macrodrenagem, abrangendo:

Manutenção Preventiva

Elaboração de um Plano de Manutenção e Limpeza: esta medida visa à elaboração de um programa de ações para a remoção de todos os detritos (areia, pedregulhos, rochas em decomposição, restos de vegetação, etc.) depositados ao longo do sistema de drenagem, principalmente em pontos onde causa obstrução na passagem das águas pluviais em períodos de chuvas intensas.

O plano de trabalho deverá garantir a manutenção preventiva da rede de drenagem pluvial e seus dispositivos de coleta, ao menos 2 vezes ao ano. Caso ocorram pontos de alagamentos isolados em locais onde a manutenção preventiva foi realizada de forma adequada, devem-se realizar estudos complementares, como por exemplo, projeto para verificar se a rede está ou não sub-dimensionada.

Manutenção Corretiva

O setor de drenagem deve sistematicamente identificar problemas, tais como: quebras em dispositivos coletores (boca-de-lobo, caixas de passagem, tubulações, etc), locais com inundações frequentes, descumprimento de legislação relativa à ocupação de áreas sujeitas à inundação, ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem e disposição inadequada de resíduos sólidos no sistema de drenagem.

O setor de drenagem deverá realizar um cadastro de solicitações de reparos, planejamento e controle de execução para atendimento aos problemas identificados, similar ao que ocorre atualmente na Secretaria de Obras.

5.2.2. Projetos de Educação Ambiental e Sustentabilidade

Os temas relacionados aos sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais são multidisciplinares e abrangentes. O adequado atendimento do sistema à população e o cumprimento das metas estabelecidas ao município necessitam da participação efetiva da população e não só de ações eficazes do operador e gestor do sistema.

A educação possibilita a atuação em todas as faixas etárias da comunidade, todas as classes e grupos sociais, traz resultados imediatos e de médio e longo prazos.

A educação ambiental no âmbito da drenagem urbana tem como objetivo o aprimoramento do conhecimento e uma mudança de hábitos, atitudes, valores e comportamento relacionados aos espaços urbanos. Também estudar e desenvolver a relação homem – água – bacias hidrográficas, conhecer e fomentar a preservação dos ecossistemas e envolvimento das pessoas com princípios de saúde ambiental e preservação do que é comunitário.

O estabelecimento de programas educativos e informativos parte do pressuposto de que é fundamental a participação da sociedade, enquanto responsável por transformar a realidade em que vive, colocando em suas próprias mãos a

possibilidade de agir, assumindo o compromisso com uma nova atitude em favor de uma cidade saudável.

As ações a serem adotadas pelo Poder Público Municipal devem ser voltadas a todos os grupos que tenham alguma participação no ciclo que envolve o espaço urbano e a ocupação das bacias hidrográficas, ou seja, o município todo.

Devem adotar perspectivas de trabalhar com foco na eliminação do lançamento de resíduos sólidos nas galerias pluviais e nos rios, eliminação do lançamento de esgotos nesses locais, na prevenção contra poluição e na busca da qualidade dos serviços prestados, evitando problemas como deslizamentos, inundações, enchentes e a degradação do meio ambiente.

Deverão ser formulados campanhas e programas de educação ambiental e de sustentabilidade visando à participação de todos os grupos do município, em especial:

- Os gestores e fiscalizadores municipais (Vigilância Sanitária Municipal; Secretaria Municipal de Obras, Secretaria de Saúde, Educação, entre outras);
- Os trabalhadores que atuam na limpeza pública e no manejo de resíduos sólidos;
- As escolas municipais, universidades, escolas técnicas;
- Órgãos ligados ao meio ambiente;
- Organizações não governamentais; líderes comunitários, associações de moradores e bairros;
- Participação do município no Comitê de bacia hidrográfica;

Os temas mais abrangentes podem ser aqueles que abordem:

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

- ✓ *Lançamento de resíduos sólidos e de efluentes domésticos nos corpos de água e das demais estruturas do sistema;*
- ✓ *Manutenção das condições de qualidade ambiental das bacias hidrográficas;*
- ✓ *Manutenção e readequação das margens ciliares de rios e córregos.*

Os Projetos de Educação Ambiental e de Sustentabilidade para atendimento às metas definidas no presente PMSB, deverá ser elaborado pelo Departamento de Meio Ambiente em parceria com os demais setores da municipalidade, tais como a Sec. de Educação.

Compreendem diversas modalidades e ações, tais como: campanhas, palestras, oficinas, reuniões públicas, eventos em datas comemorativas do município e/ou em datas simbólicas ao meio ambiente.

Para que os objetivos sejam atingidos e o público seja tocado é fundamental que a educação ambiental tenha um caráter permanente e não se restrinja a campanhas esporádicas. Deve-se ter o acompanhamento e incentivo da administração municipal, mesmo quando as iniciativas de educação e as campanhas partirem de organizações à parte da Prefeitura e suas secretarias.

As atividades recomendadas são:

- Campanhas nas escolas visando à importância dos rios, mananciais e da preservação ambiental de bacias hidrográficas como um todo;
- Continuidade na campanha de recolhimento de gordura para que não seja descartada na rede de drenagem;
- Campanha para inibir a ligação de esgoto sanitário tratado inadequadamente nas galerias pluviais;
- Formação de agentes ambientais mirins que deverão promover a vigilância ambiental em parques e rios;

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

- Formar Clubes de Ciências do Ambiente, com o objetivo de executar projetos interdisciplinares que visem solucionar problemas ambientais locais (agir localmente, pensar globalmente).
- Disseminação de informações sobre o ciclo hidrológico, desastres naturais, etc.
- Publicações periódicas em jornais ou blogs da região ou até mesmo em mídias digitais da Prefeitura e em seu site: abordagem de assuntos relativos aos recursos naturais da região e a prevenção de problemas com os sistemas de drenagem urbana como o manejo adequado dos resíduos e efluentes;
- Outras atividades que envolvam ações de educação ambiental e conceitos de sustentabilidade peculiares à realidade do município.

Na zona rural do município e nas áreas com menor índice de urbanização, a população deverá ser educada sobre o porquê e como preservar o meio ambiente através da manutenção das faixas ciliares de vegetação nos rios e nascentes, ao adequado manejo de resíduos de agrotóxicos e suas embalagens, ao manejo adequado de animais, etc.

A formação de educadores ambientais comunitários (e mirins) pode ser uma alternativa para o município. Esses abordarão temas diversos ligados ao saneamento básico, drenagem urbana e resíduos sólidos. As atividades que podem envolver essa formação estão listadas abaixo:

- ✓ Realizar um mapeamento socioambiental da região contendo as instituições que atuam com educação ambiental e saneamento, as ações desenvolvidas e as problemáticas, bem como as potencialidades do município.
- ✓ Interagir com municípios vizinhos para construção de um grupo de ampla atuação;
- ✓ Promover oficinas, minicursos, workshops temáticos em caráter permanente para fomentar e animar a atuação dos educadores populares;

- ✓ Estimular para que os educadores sejam pessoas da própria comunidade e dos bairros locais e que fomentem a participação das pessoas e a formação de outros educadores na região em que vivem.
- ✓ Desenvolver projetos locais com cenários específicos.
- ✓ Mapear e definir a estrutura pública disponível para a realização de eventos de educação ambiental, palestras, cursos e demais atividades.
- ✓ Legitimar o processo com a emissão de certificados;
- ✓ Disponibilizar veículos e equipamentos, material pedagógico da prefeitura, sempre que solicitados.
- ✓ Estimular o desenvolvimento de espaços que vão fortalecer o processo de educação ambiental no município, tais como salas verdes, viveiros, salas de aula especiais.

5.2.3. Projeto de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente - APP

O município possui um cenário de intensa degradação das áreas ciliares dos principais rios, ocupação de fundos de vale, retificação de canais e sua tubulação, inclusive devido aos efeitos históricos da ocupação local que levou em conta a existência de intenso cultivo de arroz e mineração.

O projeto de recuperação de áreas de preservação permanente – APP deve ser conduzido pelo Departamento de Meio Ambiente, porém com apoio nas legislações ambientais municipais definindo as áreas não passíveis de ocupação por serem de preservação.

Este Projeto deverá ser desenvolvido, portanto, em termos de lei de uso e ocupação do solo e definindo no Plano Diretor àquelas que são protegidas pela Lei Federal nº 12.651/2012, Art. 4º como de preservação permanente. Nestas áreas não deve ser autorizado o uso ou construção.

O projeto deverá envolver atividades e ações específicas:

- ✓ Formação de um grupo de trabalho que envolva entidades, associações, agricultores e proprietários rurais, comitê de bacias, cooperativas, universidades, técnicos e outras instituições da esfera municipal e estadual para a definição de plano de ação em prol da recuperação e conservação de nascentes e de cursos de água.
- ✓ Definição de um plano de revitalização de nascentes e de APP's de cursos de água degradadas ou em processo de degradação no município, em especial as do ambiente urbano com destaque a ocupação irregular de áreas de APP.
- ✓ Execução de ações e medidas do plano de revitalização de nascentes e de APP's de cursos de água degradados ou em processo de degradação no município.
- ✓ Realização de ações de proteção em nascentes ou APP's que estejam em bom estado de conservação, catalogando as suas condições, identificando os responsáveis por sua localização (propriedade).

5.2.4. Projeto de Eliminação de Ligações de Esgoto em Sistemas de Drenagem

O atendimento da meta de melhoria da qualidade dos recursos hídricos exige que sejam tomadas medidas que busquem a eliminação do lançamento de esgotamento sanitário sem tratamento adequado nos corpos hídricos do município.

Estes lançamentos costumam ser feitos diretamente nos curso de água ou atingem de maneira indireta, através das ligações das soluções individuais de esgoto que não possuem a devida eficiência de tratamento em galerias de águas pluviais.

Em Capivari de Baixo, tal problema é recorrente conforme diagnosticado em visita técnica, fruto principalmente da ausência de um sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto.

O Projeto de Eliminação de Ligações de Esgoto em Sistema de Drenagem deverá avançar conjuntamente com as metas de Universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário. A melhoria da estrutura organizacional e gerencial com contratação de pessoal técnico dará apoio a esse programa, visando a fiscalização, instrução e exigência da ligação das residências ao sistema de esgotos sanitários quando de sua existência nas vias (horizonte de planejamento).

O Ano 1 do presente Plano será tido como referência onde serão identificadas as ligações de esgotos sem tratamento e/ou inadequadas existentes na rede pluvial já implantada no município (ou seja, as ligações irregulares).

O objetivo é eliminar evolutivamente as ligações clandestinas existentes no sistema, regularizando concomitantemente a coleta e tratamento dos esgotos, contribuindo assim com a melhoria da qualidade da água drenada e conseqüentemente, dos corpos hídricos do município.

A identificação dos locais com lançamento de esgotos na rede de drenagem deverá ser independente e crescente ao longo do horizonte do Plano, considerando, sem exceções, que toda nova ligação venha a ser estabelecida no tipo de coleta e tratamento adequado para aquela localidade.

No caso da zona rural deverá ser mantida a configuração de tratamentos individuais dos efluentes. Nestas localidades, a fiscalização e o cumprimento quanto ao não lançamento de esgotos in natura nos corpos hídricos também deverá ser realizado. Todo o conjunto de ações previstas neste projeto deve ser fruto de parceria entre a Secretaria Municipal de Obras e Secretaria Municipal de Saúde, através da Vigilância Sanitária.

5.3. PROGRAMA DE MELHORIA ORGANIZACIONAL E GERENCIAL

Estes programas são direcionados à visão estratégica da gestão do titular dos serviços, com base em ações destinadas à sua estruturação e ao seu aperfeiçoamento.

Para a implementação dos programas de melhoria organizacional e gerencial, serão propostos os seguintes programas e ações:

- (Re) estruturação Organizacional para atendimento ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais;

- Programa de Desenvolvimento Legislativo;
- Manual Municipal de Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana;
- Programa de incentivo de projetos de captação de água pluvial e outros controles na fonte.

Salienta-se que os presentes programas são complementares aos anteriormente citados e a estruturação das três conotações de programas ao município permitirão o funcionamento adequado do sistema, a evolução sustentável da urbanização e garantem os preceitos básicos da Lei Federal nº 11.445/2007.

5.3.1. Estrutura Organizacional

Deverá ser estruturado um setor específico para drenagem urbana que contará com uma equipe própria de manutenção preventiva e corretiva, cadastramento, elaboração, aprovação, execução e fiscalização de projetos, bem como dar suporte técnico às ações não-estruturais vinculadas a drenagem.

Esta unidade, Setor de Drenagem Urbana, poderá ser vinculada à Secretaria Municipal de Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente, a qual terá atuação operacional.

A necessidade mínima de funcionários para o setor apresenta-se no Quadro 66. Ressalta-se que os funcionários previstos poderão ser remanejados da própria Administração Municipal e/ou contratados.

Quadro 66: Resumo Reestruturação Organizacional para Drenagem Urbana.

Órgão/Secretaria	Profissional	Prazo no PMSB
Secretaria Mun. de Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente.	01 fiscal/técnico (eng. civil ou sanitarista)	Ano 3
	01 motoristas;	
	01 encarregado;	
	02 operários*;	
Vigilância Sanitária	02 agentes fiscalizadores.	Ano 3

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Além dos recursos humanos, serão necessários recursos técnicos e operacionais exclusivos para o setor tais como: microcomputadores e impressoras; caminhão caçamba, um caminhão hidrojato; retroescavadeira, veículos tipo passeio (comuns) conforme demonstrado no Quadro 67.

Quadro 67: Necessidades de veículos e equipamentos para Atuação em Drenagem Urbana.

Necessidades Exclusivas para o Setor de Drenagem Urbana	
Veículos e Equipamentos	Ano para Aquisição
02 Caminhão Caçamba	Ano 2, 20.
01 Caminhão Hidrojato	Ano 3
01 Retroescavadeira	Ano 3
02 Veículos (tipo passeio) fiscalização e atividades diversas	Ano 2, 7

*Um dos veículos para uso da Vigilância Sanitária/Sec. de Saúde em fiscalização de esgotos clandestinos na rede de drenagem e outras atividades correlatas.

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

A Vigilância Sanitária, tendo respeitada sua autonomia e atribuições, deve atuar de forma preventiva quanto à fiscalização de ligações clandestinas de esgotamento sanitário e lançamento de resíduos sólidos no sistema de drenagem urbana.

O quantitativo de recursos humanos, técnicos e operacionais deverá ser reavaliado periodicamente com a evolução da cobertura da rede de drenagem e/ou verificação da necessidade, tendo por base a demanda de serviços e atividades.

Um dos veículos previstos acima deverá ser encaminhado à Vigilância Sanitária para sua atuação em seus diversos setores.

5.3.2. Programa de Desenvolvimento Legislativo

As políticas das águas pluviais ou drenagem urbana de um município deve contemplar os princípios e objetivos do controle das águas pluviais no meio urbano.

É necessário que haja uma regulamentação que vá de encontro à necessidade de subsidiar elementos definidos nas políticas federais e estaduais já existentes sobre conservação ambiental e drenagem urbana, dando legalidade e institucionalizando

procedimentos e responsabilidades frente ao tema para técnicos e setores da Prefeitura.

É necessária a regulamentação de políticas envolvendo o manejo de águas pluviais em áreas rurais, tais como a definição de diretrizes para parcelamento do solo em área rural, bem como dar subsídios para a conservação de solos em estradas e atividades agropecuárias rurais.

Além disso, a definição e/ou alterações de atribuições e criação de setores e/ou de cargos efetivos de técnicos e ou pessoal envolvido no operacional nos organogramas das secretarias pertinentes, frente ao desenvolvimento do presente plano, onde couber.

Em resumo:

- Definição de uma Política Municipal de Drenagem Urbana;
- Regulamentação e definição de uma Política Municipal de Uso e Ocupação do Solo em área rural, com estabelecimento de premissas envolvendo o manejo de águas pluviais e priorizando ações de conservação de solo, mitigação de impactos e conservação ambiental e áreas de preservação, bem como conservação de fundos de vale;
- Atualização, revisão ou criação de cargos e/ou setores na Administração Municipal para o desenvolvimento de atividades, programas e projetos no âmbito do presente Plano de Saneamento Básico – PMSB.
- Definição de critérios, obrigações de implantação (e caso possível de incentivos fiscais) quanto à implantação de técnicas, projetos e controles de escoamento superficial na fonte: água da chuva, poços drenantes, uso de pavimentação permeável, e outras técnicas.
- Definir em legislação as áreas e/ou declividades acentuadas em que é impedida a ocupação, seja urbana ou rural, seguindo as diretrizes federais e estaduais já existentes para o caso. Deve definir o impedimento de ocupação

de áreas consideradas geologicamente instáveis. A ocupação refere-se a loteamentos, propriedades, lotes ou quaisquer usos, inclusive os agropecuários que possam causar problemas de erosão ou outros desastres naturais mais graves, por exemplo.

- Elaborar legislação que oriente, discipline e promova a adequada conscientização e estabelecimento de regras a respeito da destinação adequada a resíduos da construção civil – RCC, podas, resíduos volumosos e outros (que comumente são indevidamente encontrados em leitos dos rios, fundos de vale, etc).

5.3.3. Manual Municipal de Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana

O *“Manual Municipal de Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana”* deverá ser elaborado de acordo com as Normas Técnicas de referência e literatura específica e que servirá para a elaboração, aprovação, execução e fiscalização de projetos de drenagem urbana, considerando-se as diretrizes e restrições presentes no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano.

Para tanto, será necessária a definição de parâmetros, estruturas, metodologias, dispositivos, entre outros, adequados a realidade das características físicas, socioeconômicas e ambientais do município.

Tanto projetos da Administração Pública como projetos de empreendimentos particulares deverão estar submetidos às diretrizes existentes nesta normativa a ser elaborada, de forma a padronizar os critérios técnicos adotados, os dispositivos utilizados e demais procedimentos tais como cadastro técnico *“as built”* e métodos construtivos.

De forma geral, a referida normativa deve conter no mínimo informações e diretrizes para:

- Tubulações ou galerias: diâmetro mínimo, declividade, velocidades de escoamento máximas, eixo e recobrimento mínimo, distância máxima entre dispositivos coletores (comprimento crítico) e poços de visita;
- Direcionamento acerca da documentação necessária, plantas, escala, simbologia e convenções conforme formatos padrão ABNT, com dados dos locais, tais como ruas, quadras, lotes, plantas de situação e localização, além de informações sobre os projetos estruturais conforme normas técnicas vigentes ABNT, número de cópias suficientes para análise, aprovação, fiscalização e arquivo técnico, ART de projeto de drenagem, prazo para revalidação caso a obra não seja executada após aprovação dos projetos, entre diversas outras normatizações;
- Métodos de cálculo das vazões de projeto para pequenas bacias hidrográficas adequados a diferentes áreas de drenagem;
- Padronização dos dispositivos de micro e macrodrenagem utilizados em projeto.
- Taxas de impermeabilização das bacias hidrográficas urbanas para definição de coeficiente de escoamento e vazão de projeto adequado.

O último item supracitado merece uma atenção particular, pois a adoção adequada destes parâmetros influencia diretamente na eficiência do sistema de drenagem e no custo de implantação do projeto.

5.3.4. Programa de Incentivo de Projetos de Captação de Água Pluvial e Outros Controles na Fonte

O emprego de técnicas e projetos para captação de água pluvial (água da chuva) pode ser uma alternativa para mitigação de deflúvios de grande espectro, em especial na parte urbana do município. Seu uso local pode impedir alagamentos pontuais e serve de alternativa como controle nas propriedades (ou seja, na fonte quanto aos escoamentos superficiais e pode impedir impactos à jusante.

Indica-se que a municipalidade defina em Lei Municipal que novas edificações (em especial, àquelas que possuam grande área impermeável, tais como supermercados, comércios com estacionamentos, edifícios de médio porte, empreendimento comerciais diversos, etc) que prevejam unidades de coleta e captação de água da chuva para fins não nobres.

Essas finalidades não nobres seriam aquelas que não envolvem o consumo humano direto e sim, por exemplo: lavagem de áreas comuns, irrigação de jardins, limpeza de fachadas, limpeza de veículos, uso em bacias sanitárias (neste caso prever cloração prévia), lavagem de ruas e calçadas, etc.

Indica-se ainda que, unidades e projetos que apresentem esta adoção possam ser privilegiados através de incentivos fiscais, como por exemplo, descontos no Imposto Predial Territorial Urbano – IPTU ou isenção de taxas de análise/aprovação de projetos, etc, devendo ser estudada essa possibilidade junto ao Jurídico de modo que não afete as finanças municipais e de modo que tal benefício seja bem claro e definido em lei seus casos aplicáveis. O incentivo fiscal seria para impulsionar num primeiro momento essas adoções.

Outras técnicas de escoamento na fonte podem também ser incentivadas e definidas nos projetos e na Lei para que sejam sistematicamente adotados em empreendimentos específicos e não apenas a captação de água da chuva, tais como àquelas de controle anteriormente apresentados.

Todas as técnicas são passíveis de aplicação na realidade de Capivari de Baixo devendo ser aberto à adoção à possibilidade em cada lote/empreendimento e projeto à critério do proprietário e seus projetistas, uma vez que as técnicas podem ser adaptadas ou de diferentes tamanhos/concepções caso a caso.

6. SISTEMATIZAÇÃO DAS AÇÕES PROPOSTAS

Nos Quadros 68, 69 e 70 a sistematização dos principais problemas inerentes à drenagem urbana, suas causas e as ações propostas.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 68: Sistematização das Causas e Ações dos Problemas Relacionados a Alagamentos Isolados.

Diagnostico	Causa	Ações Propostas	
		Não estrutural	Estrutural
Alagamentos em pontos isolados	Subdimensionamentos do sistema	Estruturação organizacional de Setores relacionados à Drenagem Urbana; Programa de manutenção preventiva: Plano de Manutenção; Aumento de áreas de infiltração e percolação a partir da implantação de medidas de controle na fonte; Programas de Educação Ambiental e Sustentabilidade: Campanhas de conscientização quanto a ocupação de áreas inadequadas ou especialmente protegidas por lei; Programas de Educação Ambiental e Sustentabilidade: Campanha de conscientização quanto ao não lançamento de resíduos sólidos na drenagem;	Projeto e implantação de Microdren. - universalização e adequação; Operacionalização do Programa de Manutenção Corretiva; Programa manutenção corretiva - Projeto e execução de obras pontuais de pequeno porte: recuperação física, melhoramento e adequação dos dispositivos existentes
	Processo intenso de urbanização: Aumento da Impermeabilização do solo, aumento das vazões máximas e sua frequência.		
	Prevalência da Manutenção Corretiva sobre a Preventiva		
	Obstruções ao escoamento, como aterros, pontes, assoreamento e drenagem inadequada.		
	Lançamento de resíduos sólidos no sistema de microdrenagem		

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 69: Sistematização das Causas e Ações dos Problemas Relacionados às Inundações Ribeirinhas.

Diagnosticado	Causa	Ações Propostas	
		Não estrutural	Estrutural
Inundações de áreas ribeirinhas em eventos de precipitação extrema	Ocupação do solo do leito maior dos rios	Estruturação organizacional de Setores relacionados à Drenagem Urbana;	Projetos e Obras de Macro drenagem para a bacia e/ou no rio; ações de proteção ambiental; Medidas de Tratamento de fundos de vale e controle de assoreamento.
	Desmatamento da cobertura vegetal nas Áreas de Preservação Permanente - APP	Programa de recuperação da mata ciliar nas margens e cabeceiras dos corpos d'água, através da reposição da mata ciliar; Recuperação das áreas degradadas/APP; Programas de Educação Ambiental e Sustentabilidade: Campanha de conscientização quanto à ocupação de áreas inadequadas ou especialmente protegidas por lei –	
	Problemas estruturais como obstruções ao escoamento, pontes, aterros, assoreamento dos rios.	Aumento de áreas de infiltração e percolação a partir da implantação de medidas de controle na fonte e tratamento de fundos de vale;	

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 70: Sistematização das Causas e Ações dos Problemas Relacionados à Qualidade dos Recursos Hídricos.

Diagnosticado	Causa	Ações Propostas	
		Não estrutural	Estrutural
Deterioração da Qualidade dos Recursos Hídricos	Lançamento indevido de esgoto na rede pluvial.	Proibição efetiva de ligações de esgotamento sanitário na rede pluvial e execução de fiscalização massiva.	Projeto e implantação de Microdrenagem e de Rede de coleta de esgoto ou tratamento individualizado
	Lançamento de resíduos sólidos no sistema de microdrenagem	Fiscalização e monitoramento da qualidade de água e dos padrões de lançamento de efluentes. Programa de manutenção preventiva;	
	Lançamento de efluentes fora dos padrões legais.	Fiscalização e monitoramento da qualidade de água e dos padrões de lançamento de efluentes.	---
	Lançamento de agrotóxicos em mananciais de água	Implementar restrições de uso, ocupação e fiscalizar o cumprimento; Fazer monitoramento da qualidade de água.	--

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

7. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

As ações de emergência e contingência têm origem na necessidade de assegurar a continuidade dos processos e atendimento dos serviços, assim como acelerar a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza. A seguir, nos Quadros 71 e 72, constam as principais ações de emergência e contingências identificadas com o desenvolvimento do Plano e que devem ser implementadas.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 71: Ações Emergenciais do Sistema de Drenagem de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
ALAG. LOCALIZADO	Precipitações Intensas; Boca de lobo e/ou ramal assoreado e/ou obstruído; Subdimensionamentos da rede existente; Deficiência nas declividades da via pública e das sarjetas; Prevalência de manutenções corretivas sobre as preventivas; Lançamento de resíduos sólidos no sistema de microdrenagem;	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicar a Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros para verificar os danos e riscos à população • Comunicar a órgão responsável para executar a limpeza da área afetada e manutenção corretiva; • Registrar o evento; • Comunicar à população sobre o fechamento de vias alagadas ou pontes interrompidas; • Avaliação do sistema de drenagem existente no local para verificação de sua capacidade; • Sensibilização da comunidade através de iniciativas de educação, evitando o lançamento de resíduos nas vias públicas e bocas-de-lobo;

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 72: Ações Emergenciais do Sistema de Drenagem de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Continuação.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
CONTAMINAÇÃO DOS CURSOS D' ÁGUA	Interligação esgoto nas galerias de microdrenagem; Resíduos lançado nas bocas de lobo; Rompimento de tubulação do sistema de esgotamento sanitário; Acidente ambiental com lançamento de contaminantes na rede pluvial; Encaminhamento de agrotóxicos ou outros dejetos de produção rural	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação e alerta para a Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros para verificar os danos e riscos à população; • Comunicação à operadora do SES para detecção do ponto de lançamento ou rompimento e regularização da ocorrência; • Limpeza da boca de lobo; • Adoção de medidas imediatas para contenção da contaminação; • Sensibilização da comunidade através de iniciativas de educação, evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e captações;

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

8. INDICADORES OPERACIONAIS E DE MONITORAMENTO

Um indicador de desempenho no Setor Saneamento é uma medida quantitativa de um aspecto particular do desempenho da entidade operadora e/ou do seu nível de serviço. É um instrumento de apoio à monitoração da eficiência e da eficácia da Entidade Gestora e de controle da Entidade Reguladora, simplificando uma avaliação que de outro modo seria mais complexa e subjetiva.

Os indicadores deverão ser utilizados como forma permanente de avaliação de desempenho, com análise periódica de seus resultados e respectivas críticas. Além da implantação gradativa dos indicadores como instrumentos de gestão para o monitoramento, fiscalização e avaliação, também poderão ser incrementados ao longo de sua aplicação.

Existe um consenso entre todas as abordagens relativas aos indicadores de desempenho dos serviços de saneamento, que, tão importante quanto o correto enunciado conceitual do indicador, é a confiabilidade da informação primária que lhe dá origem.

Assim, cabe ao operador de cada um dos sistemas de saneamento do município, a responsabilidade e a obrigação de zelar pela geração correta, confiável e oportuna de cada variável que compõem os diversos indicadores propostos.

No Quadro 73, apresenta-se uma listagem inicial para acompanhamento dos principais indicadores de desempenho para o sistema drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Quadro 73: Indicadores do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.

Indicador	Descrição do Indicador	Medida do Indicador
IMAP1	Autossuficiência financeira com a coleta de águas pluviais [%]	Receita arrecadada com a coleta de águas pluviais [R\$] / Despesa total com a coleta de águas pluviais [R\$] * 100
IMAP6	Nível de áreas verdes urbanas [%]	Áreas verdes [km ²] / População urbana do município
IMAP9	Percepção do usuário sobre a qualidade dos serviços de drenagem [ocorrências]	Número de reclamações * 1
IMAP10	Existência de programas de drenagem	Existência de programas de drenagem
IMAP12	Cadastro de rede existente	Extensão de rede cadastrada [km] / Extensão de rede estimada [km] * 100
IMAP13	Cobertura do sistema de drenagem superficial	Área beneficiada com sistema de drenagem superficial [km ²] / Área total do município [km ²] * 100
IMAP14	Cobertura do sistema de drenagem subterrânea	Área beneficiada com sistema de drenagem subterrânea [km ²] / Área total do município [km ²] * 100
IMAP15	Investimentos per capita em drenagem urbana	Valor investido em drenagem [R\$] / População total do município
IMAP16_2	Implantação dos programas de drenagem [%]	Número de medidas executadas / Número de medidas previstas * 100
IMAP17_1	Inspeção de bocas de lobo [%]	Número de bocas de lobo inspecionadas / Número de bocas de lobo existentes * 100
IMAP17_2	Inspeção de bocas de lobo [inspeções]	Número de inspeções em cada boca de lobo * 1
IMAP18_1	Limpeza das bocas de lobo [%]	Número de bocas de lobo limpas / Número de bocas de lobo existentes * 100
IMAP18_2	Limpeza das bocas de lobo [limpezas]	Número de limpezas em cada boca de lobo * 1
IMAP19_1	Manutenção de bocas de lobo [%]	Número de bocas de lobo com manutenção / Número de bocas de lobo existentes * 100
IMAP19_2	Manutenção de bocas de lobo [manutenção]	Número de manutenção em cada boca de lobo * 1

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Indicador	Descrição do Indicador	Medida do Indicador
IMAP23_1	Inspeção do sistema de microdrenagem [%]	km de galerias inspecionados / km de galerias existentes * 100
IMAP23_2	Inspeção do sistema de microdrenagem [km]	km de galerias inspecionados * 1
IMAP24_1	Limpeza da microdrenagem [%]	km de galerias limpas / km de galerias existentes * 100
IMAP24_2	Limpeza da microdrenagem [km]	km de galerias limpas * 1
IMAP25_1	Manutenção da microdrenagem [%]	km de galerias com manutenção / km de galerias existentes * 100
IMAP25_2	Manutenção da microdrenagem [km]	km de galerias com manutenção * 1
IMAP26_1	Inspeção do sistema de macrodrenagem [%]	km de canais inspecionados / km de canais existentes * 100
IMAP26_2	Inspeção do sistema de macrodrenagem [km]	km de canais inspecionados * 1
IMAP27_1	Limpeza da macrodrenagem [%]	km de canais limpos / km de canais existentes * 100
IMAP27_2	Limpeza da macrodrenagem [km]	km de canais limpos * 1
IMAP28_1	Manutenção da macrodrenagem [%]	km de canais com manutenção / km de canais existentes * 100
IMAP28_2	Manutenção da macrodrenagem [km]	km de canais com manutenção * 1
IMAP29_1	Incidência de alagamentos no Município [pontos inundados]	Pontos do sistema de drenagem que apresentam falhas ou deficiências * 1
IMAP29_2	Incidência de alagamentos no Município [ocorrências]	Frequência de ocorrências de cada ponto inundado [%] * 1
IMAP29_3	Incidência de alagamentos no Município [domicílios]	Número de domicílios atingidos por inundação no ano * 1

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Indicador	Descrição do Indicador	Medida do Indicador
IMAP29_4	Incidência de alagamentos no Município [extensão]	Extensão de ruas inundadas no ano [km] * 1
IMAP29_5	Incidência de alagamentos no Município [dias]	Número de dias com inundação no ano * 1
IMAP30_1	Estações de monitoramento, Estações pluviométricas [unidades/km ²]	Estações pluviométricas existentes / Área da bacia de contribuição [km ²]
IMAP30_2	Estações de monitoramento, estações fluviométricas [unidades/km]	Estações fluviométricas existentes / km de canal da macrodrenagem
IMAP30_4_1	Monitoramento de qualidade da água pontual [unidades/km]	Unidades de monitoramento de qualidade existentes / km de canal da macrodrenagem
IMAP33	Existência de canais e galerias com interferências com outras infraestruturas [obstruções/km]	Extensão da rede com canais e galerias com interferências [km] / Extensão total da rede [km]
IMAP36	Incidência de leptospirose [%]	Número de habitantes com leptospirose / População total do município * 100
IMAP37	Incidência de outras doenças de veiculação hídrica [%]	Número de habitantes com doenças de veiculação hídrica / População total do município * 100
IMAP30_4_2	Monitoramento de qualidade da água pontual [%]	Unidades de monitoramento de qualidade existentes / Quantidade de reservatórios existentes * 100
MD008	Meta de Qualidade dos Recursos Hídricos, segundo PMSB [%]	Meta de Qualidade dos Recursos Hídricos, segundo PMSB [%]
GE099	Índice de qualidade dos recursos hídricos [%]	Índice de qualidade dos recursos hídricos [%]
IN001	Indicador de ligações irregulares de esgoto [%]	Número de ligações de esgoto eliminado * 100 / Número total de ligações de esgoto na rede pluvial

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Indicador	Descrição do Indicador	Medida do Indicador
MD009	Meta de ligações de esgoto irregulares em rede de drenagem, segundo PMSB [%]	Meta de ligação de esgoto irregulares em rede de drenagem, segundo PMSB [%]
IN002	Índice de cobertura do sistema de microdrenagem [%]	Extensão de vias pavimentadas com sistema de microdrenagem [km] * 100 / Extensão total de vias pavimentadas [km]
MD010	Meta de universalização do sistema de microdrenagem, segundo PMSB [%]	Meta de universalização do sistema de microdrenagem, segundo PMSB [%]
IN003	Indicador de eficiência da microdrenagem [%]	Pontos do sistema de drenagem que apresentam falhas ou deficiências * 100 / Total de pontos do sistema de drenagem com deficiências [medição de referência]
MD011	Meta de eficiência da microdrenagem, segundo PMSB [%]	Meta de eficiência da microdrenagem, segundo PMSB [%]
IN004	Indicador da eficiência da macrodrenagem [área] [%]	Extensão da área atingida por inundações [km ²] * 100 / Área urbana atingida por inundações no ano no Ano 1 do PMSB [km ²]
IN005	Indicador da eficiência da macrodrenagem [pontos/domicílios] [%]	Número de domicílios atingidos por inundação no ano * 100 / Número de domicílios atingidos por inundação [medição de referência]
MD013	Meta de eficiência da macrodrenagem [área], segundo PMSB [%]	Meta de eficiência da macrodrenagem [área], segundo PMSB [%]
MD014	Meta de eficiência da macrodrenagem [pontos/domicílios], segundo PMSB [%]	Meta de eficiência da macrodrenagem [pontos/domicílios], segundo PMSB [%]
IN006	Índice de atendimento aos padrões de qualidade dos cursos da água [%]	Número de cursos da água monitorados / Número de cursos da água adequados * 100

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.