



MUNICÍPIO DE
CAPIVARI DE BAIXO



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

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
SETEMBRO DE 2019

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

Ampla Assessoria e Planejamento Ltda.
Rua Fernando Machado n° 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

A- CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	3
1. HISTÓRICO	3
2. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS	4
2.1. LOCALIZAÇÃO.....	4
2.2. PRINCIPAIS ACESSOS	6
3. GEOGRAFIA FÍSICA	9
3.1. GEOLOGIA.....	9
3.2. CLIMATOLOGIA.....	10
3.3. HIDROGRAFIA.....	13
3.4. VEGETAÇÃO	16
4. INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO	19
4.1. LEGISLAÇÕES E RESOLUÇÕES	19
4.1.1. Leis Federais	19
4.1.2. Leis Estaduais	19
4.1.3. Leis Municipais	19
4.2. PODERES	20
4.3. PLANO DIRETOR	21
4.4. ZONEAMENTO URBANO E USO DA OCUPAÇÃO DO SOLO	23
4.5. ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA	24
5. INFRAESTRUTURA MUNICIPAL	28
5.1. HABITAÇÃO	28
5.2. TURISMO, CULTURA E LAZER.	29
5.3. SAÚDE	29
5.3.1. Taxa de Natalidade.....	29
5.3.2. Taxa de Mortalidade Infantil	30
5.3.3. Esperança de Vida ao Nascer	31
5.3.4. Taxa de Fecundidade	31
5.3.5. Estrutura do Sistema de Saúde.....	32
5.4. EDUCAÇÃO	34
5.4.1. Taxa de Analfabetismo	34

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

5.4.2.	Escolaridade Adulta	35
5.4.3.	Escolaridade de Crianças e Jovens	35
5.4.4.	Quantidade de Matrículas	36
5.4.5.	Expectativa de Anos de Estudo	37
5.4.6.	Número de Estabelecimentos de Ensino	37
5.4.7.	Índice de Educação Básica	37
6.	CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA	39
6.1.	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO - IDH	39
6.2.	RENDA, POBREZA E DESIGUALDADE	40
6.2.1.	Renda per Capita	40
6.2.2.	Índice de GINI	40
6.3.	PRODUTO INTERNO BRUNO - PIB	41
6.4.	ASPETOS ECONÔMICOS E FINANCEIROS.....	42
6.5.	DISPONIBILIDADE DE RECURSOS	42
6.6.	TRABALHO.....	44
7.	INDICADORES AMBIENTAIS.....	45
7.1.	COBERTURA DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	46
7.2.	COBERTURA DA COLETA E TRATAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES.....	46
7.3.	COBERTURA DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	47
8.	INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS.....	49
8.1.	MORTALIDADE	49
8.2.	COBERTURA VACINAL	51
8.3.	MORBILIDADE	53
B-	PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA DO MUNICÍPIO de cAPIVARI DE BAIXO.....	55
1.	ANÁLISE DOS DADOS-BASE	55
1.1.	PIRÂMIDE ETÁRIA	57
1.1.1.	Razão de Masculinidade (RM).....	57
1.1.2.	Índice de Envelhecimento (IE)	57
1.1.3.	Razão de Dependência (RD)	58

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

1.2.	PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA do município DE CAPIVARI DE BAIXO	60
1.2.1.	Processo Aritmético.....	61
1.2.2.	Processo Geométrico	64
1.2.3.	Função Previsão.....	67
1.2.4.	Função Crescimento.....	69
1.2.5.	Definição da Projeção Populacional Urbana	71
1.3.	PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO RURAL DO MUNICÍPIO DE CAPIVARI DE BAIXO	74
1.3.1.	Processo Aritmético.....	74
1.3.2.	Processo Geométrico	77
1.3.3.	Função Previsão.....	80
1.3.4.	Função Crescimento.....	82
1.3.5.	Definição da Projeção Populacional Rural.....	84
1.4.	PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO DE CAPIVARI DE BAIXO	87
C	- DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO	89
1.	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	89
1.1.	HISTÓRICO DA OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ÁGUA	89
1.2.	LEGISLAÇÃO	90
1.2.1.	Leis, Decretos, Portarias e Resoluções.....	90
1.2.2.	Leis Municipais Relevantes	91
1.3.	ANÁLISE DO ATENDIMENTO DAS METAS ESTABELECIDAS	92
1.4.	SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	94
1.4.1.	Sistema Produtor	94
1.5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	114
1.5.1.	Aspectos Positivos.....	114
1.5.2.	Aspectos Negativos	114
2.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	115
2.1.	LEGISLAÇÃO	115
2.1.1.	Legislação Federal	115
2.1.2.	Legislação Estadual.....	116

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

2.1.3.	Legislação Municipal.....	116
2.2.	ANÁLISE DO ATENDIMENTO DAS METAS ESTABELECIDAS.....	117
2.3.	SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	118
2.3.1.	Coleta e Tratamento do Esgotamento Sanitário	118
2.3.2.	Projeto Final de Engenharia do Sistema de Esgotos Sanitários de Capivari de Baixo	121
2.3.3.	Análise do Projeto de Esgotamento Sanitário de Capivari de Baixo	132
2.4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	133
2.4.1.	Aspectos Positivos	133
2.4.2.	Aspectos Negativos.....	133
3.	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	134
3.1.	ASPECTOS GERAIS	134
3.1.1.	Classificação e Caracterização dos Resíduos Sólidos.....	134
3.2.	LEGISLAÇÃO	138
3.2.1.	Legislação Federal.....	138
3.2.2.	Leis Estaduais.....	139
3.2.3.	Leis Municipais.....	141
3.3.	ANÁLISE DO ATENDIMENTO DE METAS ESTABELECIDAS	142
3.4.	SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	146
3.4.1.	Responsabilidades Normativas.....	146
3.4.2.	Regulação dos Serviços.....	147
3.4.3.	Serviços Executados.....	148
3.4.4.	Resíduos Sólidos Domiciliares (E Comerciais)	149
3.4.5.	Resíduos da Construção Civil (RCC)	174
3.4.6.	Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS).....	176
3.4.7.	Limpeza Urbana: Varrição, Capina, Roçada	186
3.4.8.	Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico.....	187
3.4.9.	Resíduos Industriais.....	188
3.4.10.	Resíduos Agrossilvopastoris.....	189
3.4.11.	Resíduos de Serviços de Transportes	190
3.4.12.	Resíduos de Mineração	191

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

3.4.13.	Resíduos Gerados na Termoelétrica Jorge Lacerda	192
3.4.14.	O Instrumento da Logística Reversa	197
3.4.15.	Geradores Sujeitos a Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	207
3.4.16.	Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares.....	209
3.4.17.	Aspectos Financeiros	214
3.4.18.	Indicadores Existentes – SNIS	218
3.5.	AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	223
3.6.	PASSIVOS AMBIENTAIS.....	224
3.7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	226
3.7.1.	Aspectos Positivos.....	226
3.7.2.	Aspectos Negativos.....	227
4.	SISTEMA de DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS ...	229
4.1.	ASPECTOS GERAIS.....	229
4.1.1.	Sistema de Drenagem	229
4.2.	LEGISLAÇÃO EXISTENTE	232
4.2.1.	Leis Federais	232
4.2.2.	Leis Estaduais	236
4.2.3.	Leis Municipais	240
4.3.	ANÁLISE DO ATENDIMENTO DAS METAS ESTABELECIDAS	242
4.4.	CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS	242
4.4.1.	A Bacia Hidrográfica	242
4.4.2.	A Bacia Hidrográfica como Unidade de Planejamento	243
4.4.3.	Regiões Hidrográficas Brasileiras.....	244
4.4.4.	Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina.....	247
4.5.	CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS URBANAS DE CAPIVARI DE BAIXO	253
4.6.	SITUAÇÃO ATUAL DOS SERVIÇOS DE MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA	257
4.6.1.	Regulação dos Serviços	257
4.6.2.	Gestão dos Serviços.....	258
4.6.3.	Aspectos da Legislação Municipal Envolvendo a Drenagem Urbana.....	263

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

4.6.4.	Identificação dos Níveis de Atuação da Drenagem Urbana no Município..	266
4.6.5.	Identificação de Locais de Riscos a Alagamentos e Outros Eventos Críticos	277
4.6.6.	Indicadores Existentes – SNIS.....	282
4.7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	283
4.7.1.	Aspectos Positivos	283
4.7.2.	Aspectos Negativos.....	284
D - PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS.....		285
1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE GESTÃO DE SERVIÇOS.		285
1.1.	DIRETRIZES	285
1.2.	METAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE GESTÃO DOS SERVIÇOS	286
1.2.1.	Metas para o Sistema de Abastecimento de Água	288
1.3.	PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA.....	297
1.3.1.	Definição do Consumo Per Capita	297
1.4.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	302
1.4.1.	Programa de Ações e Melhorias Estruturais	304
1.4.2.	Programa de Recuperação de Unidades Operacionais	314
1.4.3.	Programa de Redução de Perdas	314
1.4.4.	Programa de Educação Ambiental e Sustentabilidade	315
1.4.5.	Programa de Reuso da Água.....	319
1.4.6.	Programa de Eficiência Energética	320
1.4.7.	Programa de Gestão de Serviços	322
1.5.	AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA	322
1.6.	INDICADORES OPERACIONAIS E DE MONITORAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	325
2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		334
2.1.	DIRETRIZES	334
2.2.	METAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	335
2.2.1.	Área Atendida com Serviços de Esgoto.....	337
2.2.2.	Período de Planejamento.....	339

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

2.2.3.	Universalização dos Serviços – Cobertura em Esgoto (CBE)	339
2.2.4.	Eficiência do Tratamento de Esgoto (IQE)	341
2.3.	PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ESGOTO	342
2.3.1.	Definição da Geração Per Capita	342
2.3.2.	Parâmetros Normalizados de Projeção	343
2.3.3.	Parâmetros para Projeção de Ligações e Economias e Extensão de Rede 344	
2.3.4.	Evolução das Demandas de Esgoto.....	344
2.4.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	346
2.4.1.	Programa de Universalização.....	347
2.4.2.	Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços.....	365
2.4.3.	Programa de Melhoria Organizacional e Gerencial	367
2.5.	AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	368
3.	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ..	370
3.1.	DIRETRIZES	371
3.1.1.	Objetivos e Metas	372
3.2.	PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES 379	
3.2.1.	Projeção de Resíduos Domiciliares (e Comerciais).....	380
3.2.2.	Projeção do Desvio de Resíduos Secos do Aterro Sanitário.....	381
3.2.3.	Projeção do Desvio de Resíduos Orgânicos do Aterro Sanitário.....	382
3.3.	MODELO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS PROPOSTO PARA CAPIVARI DE BAIXO	384
3.4.	IDENTIFICAÇÃO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS	385
3.4.1.	Coleta Seletiva.....	385
3.4.2.	Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS	387
3.4.3.	Logística Reversa Obrigatória	391
3.5.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	392
3.5.1.	Programa de Universalização da Coleta Domiciliar.....	393
3.5.2.	Programa de Melhorias Operacionais e de Qualidade dos Serviços.....	406
3.5.3.	Programa de Melhorias Gerenciais	416

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

3.6.	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS PARA O MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	417
3.6.1.	Descrição das Etapas	420
3.7.	AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	430
3.8.	INDICADORES OPERACIONAIS E DE MONITORAMENTO.....	433
4.	SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS ...	438
4.1.	DIRETRIZES.....	438
4.2.	OBJETIVOS E METAS	439
4.2.1.	Melhoria da Qualidade dos Recursos Hídricos	439
4.2.2.	Universalização da Cobertura do Sistema de Microdrenagem	439
4.2.3.	Eficiência do Sistema de Microdrenagem	441
4.2.4.	Meta para o Sistema de Macrodrenagem	441
4.3.	PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM URBANA.....	442
4.4.	IDENTIFICAÇÃO DAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS	444
4.4.1.	Medidas de Controle de Assoreamento de Cursos de Água.....	447
4.4.2.	Medidas de Controle de Resíduos Sólidos em Cursos de Água (Fundos de Vale) e Sistemas de Drenagem Urbana.....	448
4.4.3.	Medidas de Controle de Escoamento na Fonte	450
4.4.4.	Medidas para o Tratamento de Fundos de Vale	453
4.5.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	455
4.5.1.	Programa de Universalização dos Serviços.....	455
4.5.2.	Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços	459
4.5.3.	Programa de Melhoria Organizacional e Gerencial.....	467
4.6.	SISTEMATIZAÇÃO DAS AÇÕES PROPOSTAS.....	473
4.7.	AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	476
4.8.	INDICADORES OPERACIONAIS E DE MONITORAMENTO.....	479
E –	ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRO	483
1.	METODOLOGIA DE TRABALHO ADOTADA	483
2.	SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	485
2.1.	RECEITA - FATURAMENTO E ARRECADAÇÃO PROJETADO	485

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

2.1.1.	Faturamento Projetado	485
2.1.2.	Arrecadação Prevista	490
2.1.3.	Receitas Por Bens Vendidos	492
2.2.	ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS	494
2.3.	CUSTOS E DESPESAS PREVISTAS	498
2.3.1.	Custos e Despesas de Exploração.....	498
2.3.2.	Despesas Tributárias.....	500
2.4.	DEMONSTRATIVO DE RESULTADO.....	502
2.5.	FLUXO DE CAIXA.....	504
2.6.	VALORES RESULTANTES PARA O INDICADOR ECONÔMICO-FINANCEIRO.....	506
3.	SISTEMA DE COLETA E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .	507
3.1.	RECEITA - FATURAMENTO E ARRECADAÇÃO PROJETADO	507
3.1.1.	Faturamento Projetado	507
3.1.2.	Arrecadação Prevista	509
3.2.	ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS	510
3.3.	CUSTOS E DESPESAS PREVISTAS	512
3.3.1.	Custos e Despesas de Exploração.....	512
3.3.2.	Despesas Tributárias.....	514
3.4.	DEMONSTRATIVO DE RESULTADO.....	514
3.5.	FLUXO DE CAIXA.....	516
3.6.	VALORES RESULTANTES PARA O INDICADOR ECONÔMICO-FINANCEIRO.....	518
4.	CRONOGRAMA FÍSICO – FINANCEIRO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	519
5.	ALTERNATIVAS DE GESTÃO E PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	521
5.1.	POSSIBILIDADES INSTITUCIONAIS	521
5.2.	GESTÃO CONSORCIADA EM RESÍDUOS SÓLIDOS	524
5.2.1.	Potencialidades e Fragilidades de um Consórcio Público	526
5.2.2.	SÍNTESE PARA A GESTÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO	528
5.3.	PROSPECTIVA DE GESTÃO	528

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

6. MECANISMOS DE REGULAÇÃO, FISCALIZAÇÃO E CONTROLE SOCIAL	530
6.1. REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	530
6.2. FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	533
6.3. CONTROLE SOCIAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	534
7. CONCLUSÕES.....	537
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	538

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização de Capivari de Baixo.....	5
Figura 2: Acessos pelo Sistema Viário ao Município	7
Figura 3: Formações Geomorfológicas de Santa Catarina.	10
Figura 4: Classificação de Köppen - Santa Catarina	11
Figura 5: Climatologia de Capivari de Baixo	13
Figura 6: Rede Hidrográfica de Santa Catarina.	14
Figura 7: Formações Vegetais de Capivari de Baixo	17
Figura 8: Municípios Associados à AMUREL.	26
Figura 9: Causas de Óbitos em Capivari de Baixo	51
Figura 10: Histórico populacional de Capivari de Baixo.....	55
Figura 11: Pirâmide Etária, Capivari de Baixo.	59
Figura 12: Retas do Processo Aritmético da Projeção da População Urbana.	63
Figura 13: Retas do Processo Geométrico da Projeção da População Urbana.	66
Figura 14: Curva da projeção populacional urbana através do Método da Função Previsão.....	68
Figura 15: Curva da projeção populacional através do Método da Função Crescimento.....	70
Figura 16: Projeções da População Residente Urbana Pelos Métodos Analisados.	72
Figura 17: Retas do Processo Aritmético da Projeção da População Rural.	76
Figura 18: Processo Geométrico da Projeção da População Rural.....	79
Figura 19: Curva da Projeção Populacional Através do Método da Função Previsão	81
Figura 20: Curva da projeção populacional através do Método da Função Crescimento.....	83
Figura 21: Projeções da População Residente Rural Pelos Métodos Analisados	85
Figura 22: Projeção populacional total de Capivari de Baixo.....	88
Figura 23: Macromedidores de Água Importada.....	96
Figura 24: Conjuntos Moto Bomba.	97
Figura 25: Acionamento dos CMBs.	98
Figura 26: Sistema de Telemetria.....	99

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

Figura 27: Transformador Instalado no Booster de Entrada.	99
Figura 28: Abrigo dos CMB's.....	100
Figura 29: CMB's da ERAT 1.	100
Figura 30: Acionamento dos CMBs.....	101
Figura 31: Sistema de Telemetria.	102
Figura 32: Abrigo dos CMB's da ERAT 1.	103
Figura 33: Booster Santa Lúcia e Caixa de Abrigo do Painel e CMB.....	103
Figura 34: Acionamento do Booster Santa Lúcia.	104
Figura 35: Reservatório R-1.	105
Figura 36: Reservatório R-2.	106
Figura 37: Macromedidores Eletromagnéticos.....	108
Figura 38: Macromedidores Eletromagnéticos.....	111
Figura 39: Esquema de Tratamento Individual.....	119
Figura 40: Localização do Sistema de Tratamento Individual.	119
Figura 41: Croqui do sistema de esgotamento sanitário.	122
Figura 42: Classificação quanto à origem de acordo com a Lei nº 12.305/2010.....	136
Figura 43: Manejo dos Resíduos Domiciliares em Capivari de Baixo.	150
Figura 44: Coleta Domiciliar Convencional em Execução (Março, 2019).....	153
Figura 45: Localização da Central de Triagem da LOUBER.	158
Figura 46: Localização da Central de Triagem e do Aterro sanitário em relação ao município de Capivari de Baixo.	159
Figura 47: Balança Rodoviária e Escritório da Empresa LOUBER na entrada da(s) Unidade(s) Fazenda Preto Velho, Pescaria Brava.....	161
Figura 48: Local de Descarregamento dos Resíduos pelos caminhões coletores. .	161
Figura 49: Entrada dos resíduos à esteira de triagem com auxílio da retroescavadeira.	162
Figura 50: Visão Geral da Triagem Manual sendo realizada.	162
Figura 51: Visão Geral da Esteira de Triagem e os funcionários trabalhando.	163
Figura 52: Local de Prensagem dos resíduos triados pelos funcionários.	163
Figura 53: Bags de materiais aguardando prensagem e esteira de rejeitos.	164
Figura 54: Caminhão de rejeitos após triagem.....	164

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

Figura 55: Materiais prensados acondicionados em outro galpão aguardando comercialização.	165
Figura 56: Vista Geral do Aterro Sanitário da Serrana Engenharia.	169
Figura 57: Frente de Trabalho na disposição dos resíduos sólidos.	172
Figura 58: Fluxograma da ETE do Aterro SERRANA ENG.	173
Figura 59: Vista de parte da ETE do Aterro Sanitário da SERRANA.	174
Figura 60: Acondicionamento RSS classe E em local de atendimento na Unid. Sanitária Central.	179
Figura 61: Acondicionamento RSS para coleta na Unid. Central. Condições indevidas.	180
Figura 62: Volumes coletados de RSS nas unidades municipais de saúde - Capivari de Baixo.	181
Figura 63: Inventário de resíduos sólidos da Usina Termoelétrica Jorge Lacerda – Fonte: ENGIE (Ano de 2018).	194
Figura 64: Inventário de resíduos sólidos da Usina Termoelétrica Jorge Lacerda – Fonte: ENGIE (Ano de 2018) - Continuação.	195
Figura 65: Inventário de resíduos sólidos da Usina Termoelétrica Jorge Lacerda – Fonte: ENGIE (Ano de 2018) - Continuação.	196
Figura 66: Local de Acondicionamento Temporário de Pneus gerados pela Municipalidade.	203
Figura 67: Acondicionamento Temporário de Pneus na Garagem da Prefeitura.	204
Figura 68: Quantidade de resíduos domiciliares (e comerciais) coletados em Capivari de Baixo.	210
Figura 69: Gravimetria dos Resíduos Domiciliares de Capivari de Baixo – Área urbana.	213
Figura 70: Gravimetria dos Resíduos Domiciliares de Capivari de Baixo – Área Rural.	213
Figura 71: Estudo Gravimétrico de Capivari de Baixo – Principais Parcelas.	214
Figura 72: Exemplo de Ponto de Descarte Irregular de Resíduos Sólidos – Bairro Três de Maio.	224
Figura 73: Exemplo de Ponto de Descarte Irregular de Resíduos Sólidos.	225
Figura 74: Exemplo de Ponto de Descarte Irregular de Resíduos Sólidos.	225

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

Figura 75: Regiões Hidrográficas do Brasil.....	245
Figura 76: O município de Capivari de Baixo e a Região Hidrográfica do Atlântico Sul.	246
Figura 77: Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina e o município de Capivari de Baixo.	248
Figura 78: Mapeamento da hidrografia principal.	254
Figura 79: Mapeamento de identificação das principais nascentes.	256
Figura 80: Sistema de Drenagem Urbana de Capivari de Baixo – Modelo Empregado.	268
Figura 81: Croqui das Drenagens Três de Maio e Santa Lucia.....	269
Figura 82: Aspecto da Macrodrenagem urbana – Vala Três de Maio.	270
Figura 83: Aspecto da Vala Três de Maio após limpeza em 2012.	270
Figura 84: Aspecto da Macrodrenagem urbana – Vala Santa Lucia.	271
Figura 85: Aspecto do Rio Capivari em sua Foz no Rio Tubarão (Avenida Nações).	271
Figura 86: Aspecto do Rio Tubarão no município.	272
Figura 87: Cadastro da Drenagem de Capivari de Baixo.	276
Figura 88: Locais de Risco identificados no Município.	280
Figura 89: Local da Nova Captação de Água e Adutora de Água Bruta.	306
Figura 90: Passagem Sob a BR 101 da Atual da Adutora da ENGIE.	308
Figura 91: Imagem Aérea do Local de Implantação da Futura ETA.....	309
Figura 92: Proposição de Traçado da Adutora de Água Tratada.	311
Figura 93: Área Atendida com Serviços de Esgoto pelo PMSB.	338
Figura 94: Bacias de Esgotamento Sanitário da Sede do Município de Capivari de Baixo.	348
Figura 95: Fluxo do Esgoto Coletado na Sede do Município de Capivari de Baixo.	349
Figura 96: Concepção do Sistema de Esgotamento de Capivari de Baixo.	350
Figura 97: Padrão de Ligação de Esgoto	352
Figura 98: Estações Elevatórias de Esgoto.....	354
Figura 99: Esquema de funcionamento da ETE.....	361
Figura 100: Local Sugerido Para a ETE – Alternativa 1.	363
Figura 101: Local Sugerido Para a ETE – Alternativa 2.	364

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

Figura 102: Modelo de PEV sugerido a ser implantado na área rural.	397
Figura 103: Medidas Não Estruturais para as Prospectivas Técnicas em Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.	446
Figura 104: Medidas Estruturais para as Prospectivas Técnicas em Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.	447
Figura 105: Exemplos de Pavimentos Permeáveis.	452
Figura 106: Exemplos de Telhados Verdes/Jardins.	453
Figura 107 - Esquema de Modelagem Econômica	483

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

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Distância de Capivari de Baixo às principais cidades.....	8
Quadro 2: Quadro Climático do Município de Capivari de Baixo.....	12
Quadro 3: Número de Domicílios Recenseados por Espécie e Situação.....	28
Quadro 4: Indicadores de habitação de Capivari de Baixo.	28
Quadro 5: Panorama da taxa de natalidade.....	30
Quadro 6: Panorama da taxa de mortalidade infantil por 1000 nascidos vivos.	30
Quadro 7: Panorama da esperança de vida ao nascer.....	31
Quadro 8: Panorama da taxa de fecundidade.....	31
Quadro 9: Quadro de Funcionários do Sistema de Saúde.....	32
Quadro 10: Número de Estabelecimentos de Saúde por Tipo de Prestador.....	33
Quadro 11: Orçamento Anual para o Sistema de Saúde.	34
Quadro 12: Panorama da taxa de Analfabetismo.....	35
Quadro 13: Percentual de escolaridade da população adulta de Capivari de Baixo.	35
Quadro 14: Fluxo escolar por faixa etária em Capivari de Baixo.....	36
Quadro 15: Número de Alunos Matriculados por Dependência Administrativa.	36
Quadro 16: Número de Estabelecimentos de Ensino.....	37
Quadro 17: Índice de Educação Básica em Capivari de Baixo.	38
Quadro 18: Panorama IDH de Capivari de Baixo.....	39
Quadro 19: Indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade de Capivari de Baixo.	41
Quadro 20: Evolução do Produto Interno Bruto per capita.....	41
Quadro 21: Lavoura Permanente.	43
Quadro 22: Lavoura Temporária.	43
Quadro 23: Silvicultura em Capivari de Baixo.	43
Quadro 24: Dados da Pecuária.....	43
Quadro 25: Composição da população de 18 anos ou mais de idade.....	44
Quadro 26: Indicadores do Sistema de Abastecimento de Água de Capivari de Baixo em 2017.	46
Quadro 27: Indicadores do Sistema de Coleta e Tratamento de Resíduos Sólidos Domiciliares de Capivari de Baixo - 2017.....	47

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

Quadro 28: Indicadores do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais de Capivari de Baixo em 2017.....	48
Quadro 29: Total de Óbitos no Município de Capivari de Baixo.	50
Quadro 30: Cobertura Vacinal por Tipo de Imunobiológico	52
Quadro 31: Distribuição Percentual das Internações por Grupo e Faixa Etária.....	54
Quadro 32: População de Capivari de Baixo segundo IBGE.....	55
Quadro 33: Dados Populacionais por Faixa Etária, Capivari de Baixo.	58
Quadro 34: Composição das retas.	61
Quadro 35: Valores por ano da Reta Ari 1 da População Urbana do Processo Aritmético.....	64
Quadro 36: Composição das retas	65
Quadro 37: Valores por ano da reta Geo 2 da população urbana do Método Geométrico	67
Quadro 38: Valores da população através do Método da Função Previsão	67
Quadro 39: Valores da população através do Método da Função Crescimento.....	69
Quadro 40: Estimativa da População Futura Urbana dos Métodos Analisados.....	71
Quadro 41: Valores por Ano da População Adotada.	73
Quadro 42: Composição das retas	75
Quadro 43: Valores por ano da Reta Ari 4 da População pelo Processo Aritmético. 77	
Quadro 44: Composição das retas.	78
Quadro 45: Valores por ano da reta Geo 2 da população rural do Método Geométrico	80
Quadro 46: Valores da População Utilizando a Função Previsão	80
Quadro 47: Valores da População Utilizando a Função Crescimento.	82
Quadro 48: Estimativa da População Futura Rural dos Métodos Analisados.....	84
Quadro 49: Valores por Ano da População Adotada.	86
Quadro 50: Valores por ano da população total adotada.....	87
Quadro 51: Status das ações do PMSB sobre o sistema de abastecimento de água.	93
Quadro 52: Volume Importado Macromedido.....	96
Quadro 53: Reservação Existente.	104
Quadro 54: Perdas de Faturamento.	112

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

Quadro 55: Índice de Perdas.....	112
Quadro 56: Status das ações do PMSB sobre o sistema de esgotamento sanitário.	117
Quadro 57: Extensão de rede coletora por sub-bacia – Etapa 1.....	125
Quadro 58: Extensão de rede coletora por sub-bacia – Etapa 2.....	126
Quadro 59: Extensão de interceptor – Etapa 1.	126
Quadro 60: Localização Interceptor 3.1.	126
Quadro 61: Localização Interceptor 3.2.	127
Quadro 62: Vazões das elevatórias. Etapa 1.	128
Quadro 63: Vazões das elevatórias. Etapa 2.	130
Quadro 64: Emissários – Etapa 1.....	130
Quadro 65: Emissários – Etapa 2.....	131
Quadro 66: Status das ações do PMGIRS – Prazo Emergencial/Imediato.	143
Quadro 67: Responsabilidade pelo Gerenciamento dos Resíduos (Baseado na Lei nº 12.305/10).....	146
Quadro 68: Serviços referentes ao manejo dos resíduos sólidos do município.	149
Quadro 69: Informações dos Caminhões Coletores que atendem o município.	153
Quadro 70: Informações sobre a Coleta Convencional de Resíduos.....	154
Quadro 71: Unidades Públicas de Saúde – Geradores de RSS.	177
Quadro 72: Volume (litros) de RSS coletados nas unidades públicas de saúde.....	180
Quadro 73: Relação dos geradores privados de RSS do município.	184
Quadro 74: Funcionários da Sec. de Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente - limpeza urbana.....	186
Quadro 75: Acordos Setoriais em Implantação segundo MMA (2019).....	198
Quadro 76: Situação dos estabelecimentos passíveis a elaboração do PGRS.	208
Quadro 77: Quantidade média diária de resíduos domiciliares coletados em Capivari de Baixo.	209
Quadro 78: Quantidade total mensal e anual (Ton.) de resíduos domiciliares coletados em Capivari de Baixo.	211
Quadro 79: Dados do Estudo Gravimétrico Existente.....	212
Quadro 80: Valores Pagos às empresas na Prestação dos serviços ligados a Resíduos Sólidos.	215

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

Quadro 81: Característica e valores atuais definidos na Cobrança da TCRS.	218
Quadro 82: SNIS Capivari de Baixo - Indicadores Resíduos Sólidos (2015, 2016 e 2017).....	220
Quadro 83: Características Físicas das principais bacias hidrográficas do Estado de Santa Catarina, com destaque para RH 9.	251
Quadro 84: Locais com Riscos de Eventos Extremos identificados em Capivari de Baixo.....	278
Quadro 85: SNIS Capivari de Baixo- Indicadores Drenagem Urbana (2015 e 2017).	282
Quadro 86: Objetivo e Meta de Universalização.....	288
Quadro 87: Objetivo e Meta para Potabilidade da Água.....	289
Quadro 88: Objetivo e Meta Continuidade do Abastecimento de Água.....	290
Quadro 89: Objetivo e Meta das Perdas no SAA.....	292
Quadro 90: Meta Anual de Redução das Perdas de Água.	292
Quadro 91: Prazos para Execução dos Serviços.	294
Quadro 92: Metas para o IEPA.....	295
Quadro 93: Condições a Serem Verificadas na Satisfação dos Clientes.	296
Quadro 94: Metas para o ISCA.....	296
Quadro 95: Determinação do Per Capita.....	298
Quadro 96: Evolução das Demandas de Água.....	301
Quadro 97: Dimensionamento da Adutora.....	307
Quadro 98: Incremento de Rede de Distribuição de Água.....	313
Quadro 99: Incremento das Ligações Prediais de Água.....	313
Quadro 100: Ações Emergenciais para o Sistema de Abastecimento de Água.	324
Quadro 101: Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. ...	328
Quadro 102: Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. (Continua).....	329
Quadro 103: Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. (Continua).....	330
Quadro 104: Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. (Continua).....	331

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

Quadro 105: Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. (Continua).....	332
Quadro 106: Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. (Continua).....	333
Quadro 107: Metas Anuais da Cobertura em Esgoto Propostas pelo PMSB do Município de Capivari de Baixo.	340
Quadro 108: Condições Exigidas para os Parâmetros no Cálculo do IQE.....	341
Quadro 109: Evolução Anual das Demandas de Esgoto do Município de Capivari de Baixo/SC.	345
Quadro 110: Projeção de Evolução da Extensão da Rede Coletora.....	351
Quadro 111: Evolução Anual do Número de Ligações Prediais de Esgoto.....	352
Quadro 112: Incremento do Número de Economias de Esgoto.....	352
Quadro 113: Extensões e Diâmetros dos Emissários de Esgoto de Capivari de Baixo.	360
Quadro 114: Ações Emergenciais do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	369
Quadro 115: Implantação da Coleta Seletiva.....	372
Quadro 116: Meta de Universalização da Coleta domiciliar.....	373
Quadro 117: Meta de Manutenção da Geração Per Capita de Resíduos Domiciliares.	375
Quadro 118: Objetivo, Meta e Indicador de Redução de Resíduos Secos enviados ao Aterro Sanitário.	376
Quadro 119: Meta e Indicador de Redução de Resíduos Orgânicos encaminhados para o Aterro Sanitário.	377
Quadro 120: Metas estabelecidas no PGIRS anterior (2016) e que devem ainda ser cumpridas.....	378
Quadro 121: Evolução da Quantidade Gerada de Resíduos Domiciliares.....	380
Quadro 122: Projeção da Geração de Resíduos Secos e da Quantidade a ser desviada do Aterro Sanitário no horizonte de Plano.....	382
Quadro 123: Projeção da Geração de Resíduos Orgânicos e da Quantidade a ser desviada do Aterro Sanitário.	383
Quadro 124: Detalhamento do Projeto de Implantação de PEV's.....	396
Quadro 125: Detalhamento do Projeto de Reciclagem dos Resíduos Orgânicos. ...	399

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

Quadro 126: Propostas ao Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade. ...	403
Quadro 127: Projeto de Melhoria da Coleta Domiciliar (Convencional e Seletiva).	406
Quadro 128: Demanda mínima de Frota.	407
Quadro 129: Detalhamento do Projeto de Melhoria dos Serviços de Limpeza Urbana.	408
Quadro 130: Detalhamento do Projeto de Controle Quali-Quantitativo dos resíduos gerados.....	410
Quadro 131: Detalhamento do Projeto de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde – RSS.	412
Quadro 132: Detalhamento do Projeto de Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS.....	413
Quadro 133: Detalhamento do Projeto de Logística Reversa obrigatória.....	414
Quadro 134: detalhamento do Projeto de Capacitação Técnica para implementação do PMGIRS.....	416
Quadro 135: Especificações e procedimentos mínimos a serem observados no manejo dos Resíduos Sólidos.	418
Quadro 136: Continuação- Especificações e procedimentos mínimos a serem observados no manejo dos Resíduos Sólidos.....	419
Quadro 137: Atribuições dos motoristas e coletores da coleta domiciliar.....	423
Quadro 138: Indicativo para Tratamento e Disposição Final segundo o Tipo de Resíduo – Resumo.	424
Quadro 139: Especificações para Resíduos de Serviços da Saúde - RSS.	427
Quadro 140: Classificação dos Resíduos da Construção Civil.	429
Quadro 141: Destino Final para as Diferentes Classes dos Resíduos da Construção Civil.	430
Quadro 142: Ações Emergenciais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos.	431
Quadro 143: Ações Emergenciais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos - Continuação.	432
Quadro 144: Indicadores de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.	434
Quadro 145: Objetivo e Metas: Melhoria da Qualidade dos Recursos Hídricos.	439

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

Quadro 146: Objetivo e Meta de Cobertura do Sistema de Microdrenagem.	440
Quadro 147: Objetivo e Meta de Eficiência do Sistema de Microdrenagem.	441
Quadro 148: Projeção de vias urbanas com sistema de drenagem urbana implantada.	443
Quadro 149: Projetos de Drenagem Urbana.....	456
Quadro 150: Ações Preliminares para áreas e/ou localidades com problemas de drenagem.	458
Quadro 151: Resumo Reestruturação Organizacional para Drenagem Urbana.	468
Quadro 152: Necessidades de veículos e equipamentos para Atuação em Drenagem Urbana.	469
Quadro 153: Sistematização das Causas e Ações dos Problemas Relacionados a Alagamentos Isolados.	474
Quadro 154: Sistematização das Causas e Ações dos Problemas Relacionados às Inundações Ribeirinhas.	475
Quadro 155: Sistematização das Causas e Ações dos Problemas Relacionados à Qualidade dos Recursos Hídricos.	476
Quadro 156: Ações Emergenciais do Sistema de Drenagem de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.	477
Quadro 157: Ações Emergenciais do Sistema de Drenagem de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Continuação.	478
Quadro 158: Indicadores do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.....	479
Quadro 159: Volume Médio Faturado por Classe e por Faixa de Consumo.	486
Quadro 160: Número de Economias por Classe e por Faixa de Consumo.....	487
Quadro 161: Estrutura Tarifária.....	487
Quadro 162 : Projeções das Receitas Anuais.....	489
Quadro 163 - Previsão do Arrecadação Anual - R\$.	491
Quadro 164: Faturamento por Bens Vendidos.....	493
Quadro 165 - Cronograma de Investimentos no SAA.....	495
Quadro 166: Cronograma de Investimentos no SES.	496
Quadro 167: Cronograma de Investimentos Operacionais.	497
Quadro 168: Evolução Anual dos Custos e Despesas de Exploração.....	499

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

Quadro 169: Projeção das despesas tributárias.....	501
Quadro 170: Demonstrativo de Resultado.....	503
Quadro 171: Fluxo de Caixa.....	505
Quadro 172: Projeções das Receitas Anuais.....	508
Quadro 173: Previsão do Arrecadação Anual - R\$.....	509
Quadro 174: Cronograma de Investimentos na Gestão dos Resíduos Sólidos.....	511
Quadro 175: Evolução Anual dos Custos e Despesas de Exploração.....	513
Quadro 176: Demonstrativo de Resultado.....	515
Quadro 177: Fluxo de Caixa.....	517
Quadro 178: Estimativa de Custos -Cronograma Físico-Financeiro.....	520
Quadro 179: Possibilidades Institucionais de Prestação dos serviços.....	522
Quadro 180: Possibilidades Institucionais de Prestação dos serviços.....	523
Quadro 181: Titularidade Municipal da Gestão do Saneamento Básico.....	528

APRESENTAÇÃO

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 e Ampla Consultoria e Planejamento Ltda.

O contrato conferiu à empresa de consultoria a Revisão do 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- CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

1. HISTÓRICO

Capivari de Baixo teve sua região povoada no século XVIII a partir do deslocamento da colônia Santo Antônio dos Anjos de Laguna. Os primeiros habitantes da região foram os índios Carijós, e posteriormente, os imigrantes açorianos, portugueses e italianos.

Com a criação da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) em 1945, Capivari passou por um considerado aumento populacional, deixando de ser considerada uma região agrícola.

Em 2 de setembro de 1985 o projeto para transformar o bairro de Capivari em distrito, apresentado pelo vereador Luiz Carlos Brunel Alves, foi aprovado na Câmara de Vereadores de Tubarão. A Lei criando o distrito foi sancionada em 4 de julho de 1986 pelo prefeito Miguel Ximenes de Melo Filho.

Em 13 de outubro de 1986 foi homologada a Lei que criou o distrito de Capivari de Baixo pelo governador do Estado Esperidião Amin Helou Filho, depois de aprovada pela Assembleia Legislativa.

No dia 18 de outubro de 1987 o distrito de Capivari de Baixo foi oficialmente instalado. No dia 21 de agosto de 1991 foi criada comissão de emancipação.

Em 15 de março de 1992 foi realizado o plebiscito e aprovada a emancipação. No dia 27 de março do mesmo ano foi aprovada pela Assembleia Legislativa a criação do município de Capivari de Baixo, desmembrando-o de Tubarão.

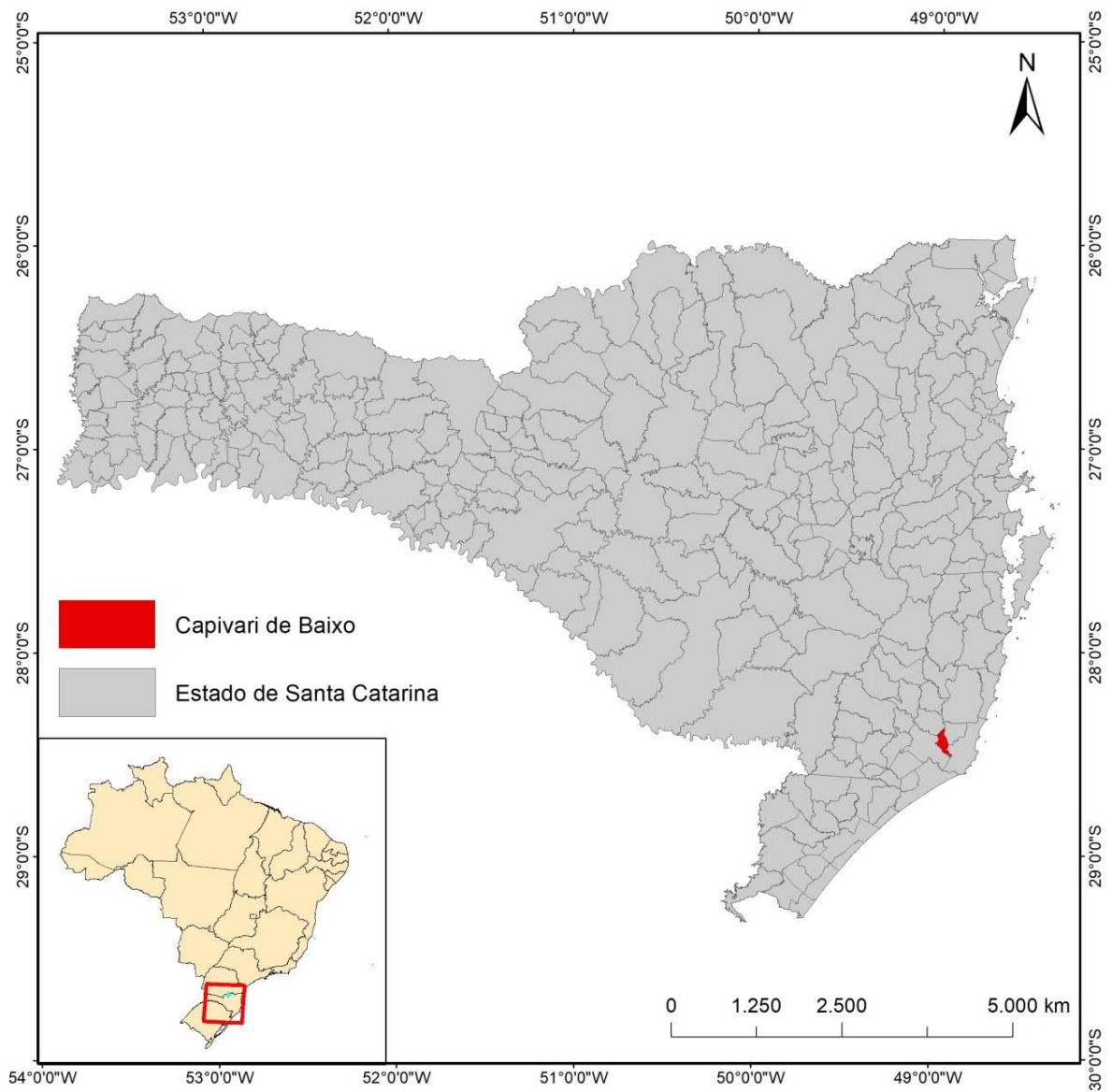
2. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

2.1. LOCALIZAÇÃO

O município de Capivari de Baixo possui uma área de 53.165 km² e está situado na região sul de Santa Catarina a uma latitude de 28°26'41"s, longitude de 48°57'28"w de Greenwich e altitude de 12 metros acima do nível do mar, conforme Figura 1.

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

Figura 1: Localização de Capivari de Baixo



<p>Grade de Coordenadas em Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM SIRGAS 2000 - Zona 22S</p> <p>Generalização Cartográfica a partir: IBGE Open Street Map - ESRI</p>	 <p>Plano Municipal de Saneamento Básico de Capivari de Baixo</p>		
			
<p style="text-align: center;">Localização de Capivari de Baixo</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="778 1787 1102 1845">Data: 18/02/2019</td> <td data-bbox="1102 1787 1431 1845">Escala Indicada</td> </tr> </table>		Data: 18/02/2019	Escala Indicada
Data: 18/02/2019	Escala Indicada		

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

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

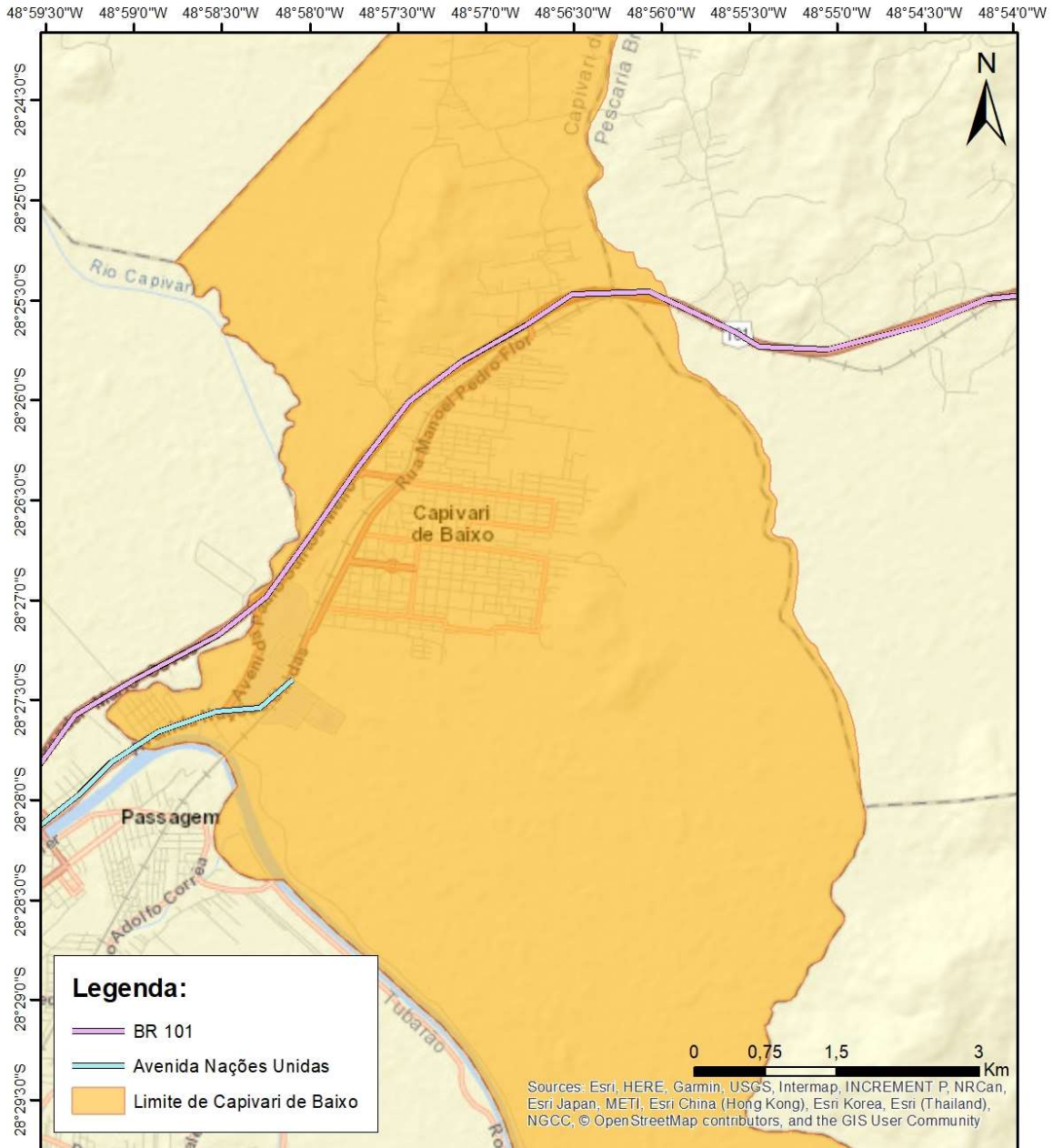
Os limites políticos do município de Capivari de Baixo são: os municípios de Gravatal, Pescaria Brava, Laguna e Tubarão.

2.2. PRINCIPAIS ACESSOS

A cidade de Capivari de Baixo tem acesso através da rodovia BR-101 e pelo município Tubarão através da Avenida Nações Unidas, conforme Figura 2.

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

Figura 2: Acessos pelo Sistema Viário ao Município



Grade de Coordenadas em Projeção
 Universal Transversa de Mercator - UTM
 SIRGAS 2000 - Zona 22S

Generalização Cartográfica a partir da:
 DEINFRA - SC
 World Street Map - ESRI



**Plano Municipal de Saneamento
 Básico de Capivari de Baixo**

Acessos Principais de Capivari de Baixo

13/03/2019

Escala Indicada

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

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

O Quadro 1 apresenta as distâncias por vias terrestres entre Capivari de Baixo e outros municípios e principais capitais.

Quadro 1: Distância de Capivari de Baixo às principais cidades

Cidade – UF	Distância em km
Florianópolis - SC	138,0
Joinville - SC	298,0
Chapecó - SC	555,0
Blumenau - SC	263,0
Curitiba - PR	418,0
Porto Alegre – RS	330,0

Fonte: Google Maps, 2019.

3. GEOGRAFIA FÍSICA

3.1. GEOLOGIA

De leste para oeste, afloram hoje no território catarinense os sedimentos recentes do litoral, uma faixa de rochas magmáticas e metamórficas mais antigas, a sucessão das rochas sedimentares gondwânicas e os derrames de lavas básicas, intermediárias e ácidas da Formação Serra Geral (Scheibe, 1986).

De acordo com PRATES et al, 1989, afloram no território catarinense 4 formações geológicas distintas. De leste para oeste temos esta sequência: sedimentos recentes no litoral, uma faixa de rochas magmáticas mais antigas, rochas sedimentares do Paleozoico e, por fim, os derrames vulcânicos basálticos da Era Mesozoica. Desta forma, podemos classificar a geologia do Estado de Santa Catarina em 4 grandes domínios:

- Bacias sedimentares da Era Cenozoica;
- Escudos cristalinos da Era Pré-Cambriana;
- Bacia sedimentar paleozoica;
- Derrames vulcânicos da Era Mesozoica.

A partir dessa estrutura geográfica, desenvolveram-se as formações geomorfológicas abaixo, as quais se encontram representadas na Figura 3.

- a) Planalto Ocidental ou Campos Gerais do Terceiro Planalto Catarinense (rochas basálticas);
- b) Planalto de Lages ou Segundo Planalto Catarinense (rochas sedimentares);
- c) Planalto e Serras do Leste (rochas cristalinas);
- d) Depressão do Sudeste ou da Zona Carbonífera (rochas sedimentares);
- e) Planície Costeira (sedimentos fluvio-marinhos).

Figura 3: Formações Geomorfológicas de Santa Catarina.



Fonte: RABELLO, Geografia de Santa Catarina, 2014.

O município de Capivari de Baixo inclui-se nos Escudos Cristalinos da Era Pré-Cambriana cuja formação geomorfológica é o Planalto e Serras do Leste (Rochas Cristalinas). São formadas por planaltos e serras próximas ao litoral. Possuem altitudes reduzidas devido ao longo tempo submetido à erosão.

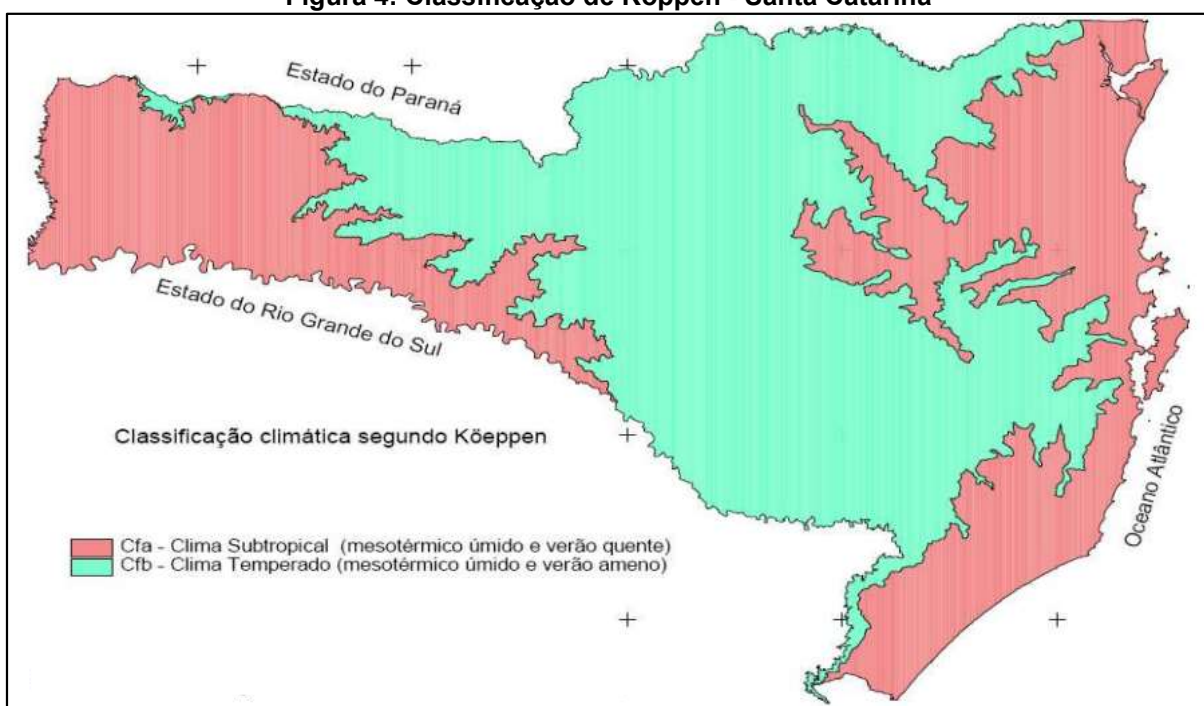
3.2. CLIMATOLOGIA

Segundo o sistema de Köppen, o Estado de Santa Catarina se enquadra na zona fundamental temperada ou "C" e no tipo fundamental "Cf" úmido. No Estado este tipo "Cf" se subdivide em duas variedades específicas, sendo elas, Cfa (clima temperado úmido com verão quente) e Cfb (clima temperado úmido com verão temperado)

Os índices pluviométricos de Santa Catarina variam em torno de 1300 a 2000 mm anuais, com médias anuais de temperatura de que variam de 14 a 20 °C, um pouco mais altas na costa e amena nas partes mais elevadas do planalto. Possui verão bastante chuvoso, devido aos altos índices de umidade, com temperaturas mínimas de 20 °C e alcançam até 33 °C. O inverno possui médias de precipitação abaixo de 100 mm e temperaturas amenas, com ocorrência de geada e neve nos locais mais elevados (MONTEIRO, Maurici A., 2001).

As massas de ar que influenciam diretamente o clima do Estado de Santa Catarina são: Massa Polar Atlântica, Massa Polar Pacífica, Massa Tropical Atlântica e a Massa Equatorial Continental. Principalmente no verão, influencia com mais frequência a Massa Tropical Atlântica, com ventos do quadrante norte infletidos no litoral. No inverno, a maior influência se observa da Massa Polar Atlântica. Há uma disputa meteorológica para domínio do clima neste período do ano, e conforme o inverno se estabelece a Massa Polar Atlântica também se mantém vigente.

Figura 4: Classificação de Köppen - Santa Catarina



Fonte: Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina, 2007.

A variedade "Cfa" se caracteriza por apresentar chuvas durante todos os meses do ano e possuir a temperatura do mês mais quente superior a 22°C, e a do mês mais frio superior a 3°C. A variedade "Cfb" também apresenta chuvas durante todos os meses do ano, tendo a temperatura do mês mais quente inferior a 22°C e a do mês mais frio superior a 3°C.

De acordo com a classificação de Köppen, o município de Capivari de Baixo é classificado como Cfa - Clima Subtropical, isto é, clima mesotérmico úmido e verões quentes, não apresentando estação de seca e com as quatro estações bem definidas.

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

O Quadro 2 apresenta a caracterização climatológica do município de Capivari de Baixo, onde se observam as médias máximas e mínimas de temperatura, assim como a precipitação média em todos os meses do ano.

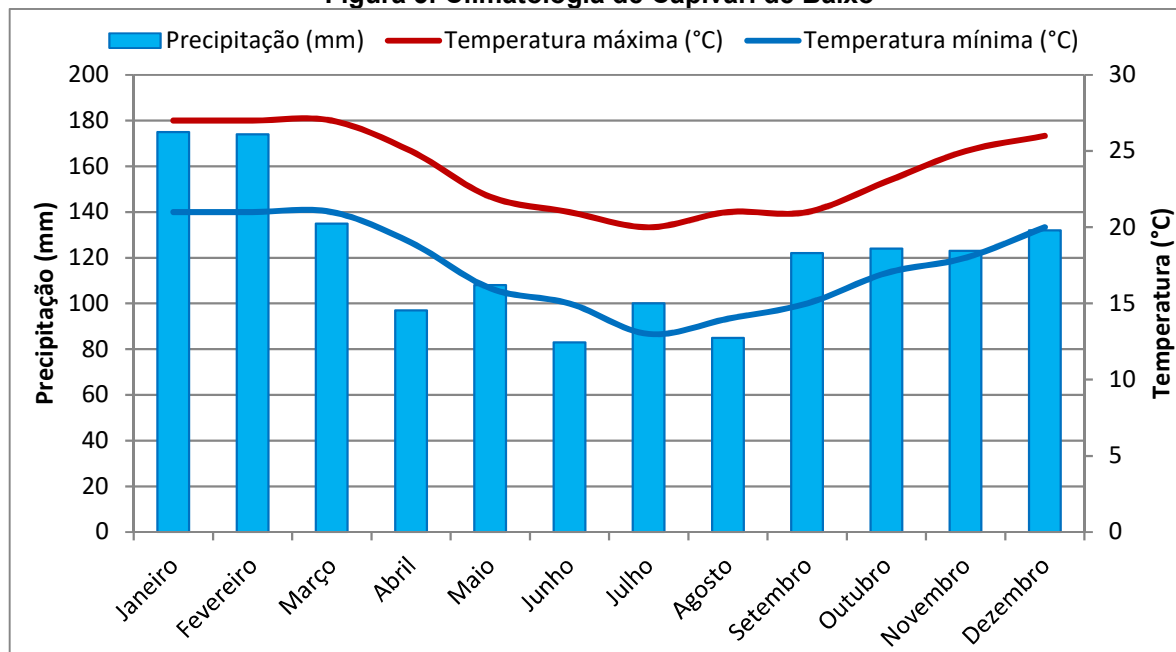
Quadro 2: Quadro Climático do Município de Capivari de Baixo

Mês	Temp. Mínima Média(°C)	Temp. Máxima Média (°C)	Precipitação Média (mm)
Janeiro	21	27	175
Fevereiro	21	27	174
Março	21	27	135
Abril	19	25	97
Maiο	16	22	108
Junho	15	21	83
Julho	13	20	100
Agosto	14	21	85
Setembro	15	21	122
Outubro	17	23	124
Novembro	18	25	123
Dezembro	20	26	132

Fonte: Climatempo.

Na Figura 5 observam-se os dados referentes aos apresentados no Quadro 2.

Figura 5: Climatologia de Capivari de Baixo



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

De acordo com os dados apresentados, o clima do município de Capivari de Baixo apresenta temperatura média anual de 20,6°C sendo a média das máximas de 23,8°C e a média das mínimas de 17,5°C. A precipitação anual média do município de Capivari de Baixo é de 121,5 mm/mês.

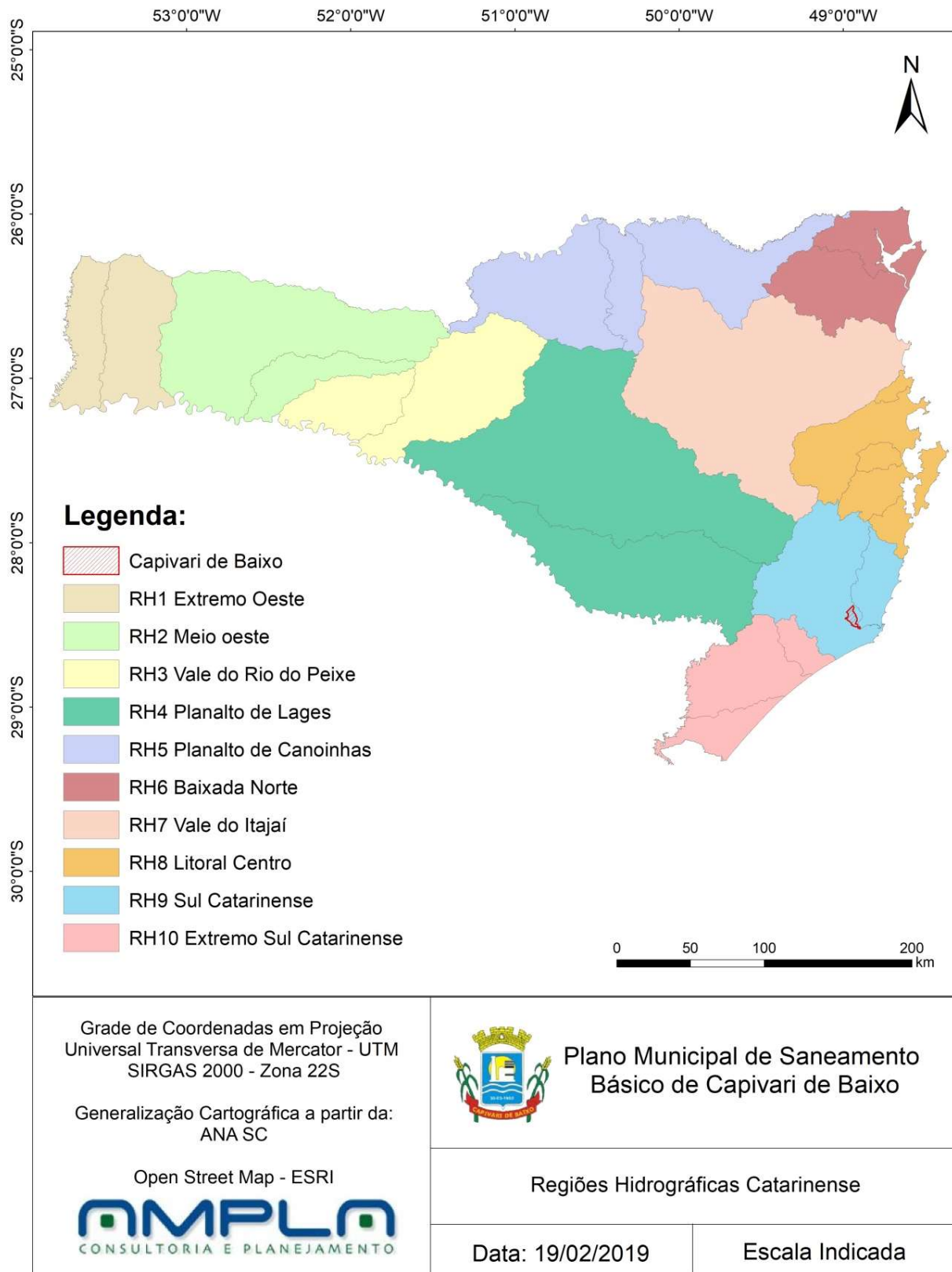
3.3. HIDROGRAFIA

A Rede Hidrográfica de Santa Catarina é constituída pelo sistema integrado da vertente interior (Bacia Paraná-Uruguai) e o sistema de vertente atlântica, composta por um conjunto de bacias hidrográficas isoladas.

Tendo em vista que Capivari de Baixo pertence à Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão, a sua região hidrográfica é classificada como RH9, denominada Sul Catarinense, conforme Figura 6.

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

Figura 6: Rede Hidrográfica de Santa Catarina.



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2018.

O Rio Tubarão integra-se ao Rio Capivari formando os cursos de água do município, sendo que o Rio Capivari tem sua linha de escoamento cortando parte da cidade, no bairro Santo André, com uma secção média de 50 m de largura e uma profundidade que varia de 0,8 m a 6,00 m, com vazão média de 2,6 m³/s. Já o Rio Tubarão, tem sua linha de escoamento fazendo o limite entre Capivari e Tubarão, com uma secção de 110,00 m, uma profundidade variando entre 2,00m a 8,00m e uma vazão média de 5,2 m³/s.

O Rio Capivari nasce na Serra do Mar, nos limites dos municípios de Anitápolis e São Bonifácio. Nasce dentro dos limites do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, mas corre em direção a oeste nos primeiros quilômetros, mas em seguida muda seu curso para o sul. É o principal rio que atravessa os municípios de São Bonifácio, Armazém (Santa Catarina), São Martinho e Gravatal. Antes de chegar a São Bonifácio percorre aproximadamente 20 km, alguns deles ao lado da rodovia SC- 431, ao longo da qual estão localizadas algumas pousadas para turismo rural.

Nessa região o rio possui margens preservadas a algumas cachoeiras e saltos. Entre as cidades de São Bonifácio e São Martinho o rio entra em um vale profundo com as margens muito preservadas, tendo um desnível de 350m entre as duas cidades. Nesse trecho existem muitos morros íngremes na margem, que podem chegar a 750m acima do nível do mar, sendo que o rio está a 350m acima do nível 35 do mar. Esse trecho apresenta muitas corredeiras e saltos, podendo ser aproveitado para esportes radicais. Após São Martinho, com mais de 70 km de curso, o rio chega a uma planície. Desse ponto até a foz ele apresenta um desnível de apenas 45m na cidade de Armazém.

Nessa região ele se torna mais largo, mas possui as margens menos preservadas, sendo constantemente margeado por propriedades rurais. O rio passa perto da área urbana de Gravatal, e após atravessar a região, possui mais de 100 km. Após Gravatal o rio foi muito assoreado e a degradação é muito alta. O volume de água diminui devido à retirada da água para plantações de arroz e o rio perde as características de rio de planície, sendo transformado em canal que passa a correr em linha reta até a BR-101 onde atinge 123 km.

Após a ponte da BR-101, o rio contorna o Complexo Termoelétrico Jorge Lacerda e por fim deságua no rio Tubarão no município de Tubarão.

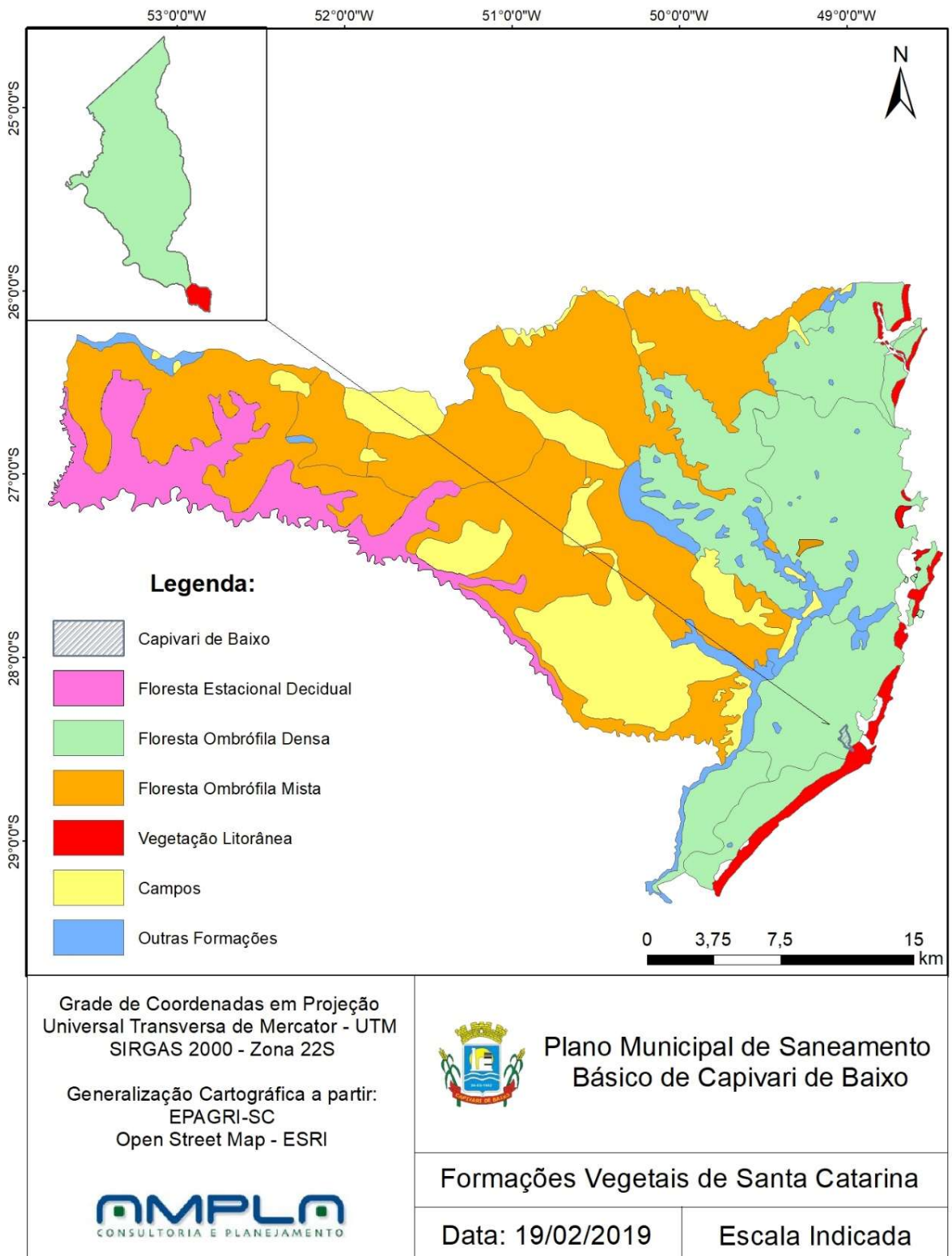
Na região do complexo, no início das atividades da usina, foram gerados graves impactos ambientais sobre o solo e principalmente sobre água, onde os cursos d'água recebiam frequentemente os dejetos de carvão. Os depósitos de rejeitos de carvão (fração do material sem valor de venda) constituíram montanhas com milhões de toneladas do resíduo, tornando-se focos de poluição. A situação tornou-se tão grave que em 1980 cerca de 4 mil hectares estavam totalmente comprometidos e o sul de Santa Catarina foi reconhecido, do ponto de vista ambiental, como a 14ª Área Crítica Nacional (Decreto Federal Nº85.206/80).

Diante da situação, o poder público de Santa Catarina através da Fundação do Meio Ambiente, atual Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA), iniciou no final dos anos 80 um processo de recuperação das áreas degradadas em parceria com as estatais que na época controlavam o beneficiamento e o uso do carvão (Lavacap, Caeeb e Eletrosul). O local foi transformado no Parque Ambiental Encantos do Sul. Além disso, atualmente a ENGIE monitora a qualidade das águas subterrâneas através de piezômetros ligados no lençol freático do parque.

3.4. VEGETAÇÃO

A maior parte do território de Capivari de Baixo tem sua cobertura vegetal classificada como floresta ombrófila densa. Há ainda porções de vegetação litorânea ao sul do município, conforme Figura 7.

Figura 7: Formações Vegetais de Capivari de Baixo



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2018.

Durante o período de colonização na região, pouco houve preocupações especiais quanto à preservação da cobertura vegetal original, que num tempo inferior a cem anos foi praticamente dizimada. No período orientava-se pelo princípio da exploração máxima dos recursos naturais, acarretando no desenvolvimento de novas fronteiras agrícolas sem qualquer cuidado com o impacto ambiental gerado e que, infelizmente, não há grande diferença das práticas agrícolas correntes dos dias atuais.

A exploração descontrolada das florestas da região, principalmente para a produção de madeira para construção civil e moveleira, de lenha, bem como para implantação de culturas cíclicas e de pastagens "naturalizadas" para a criação extensiva do gado bovino e a derrubada da mata para a extração do carvão, reduziram-na a pequenos redutos florestais.

O resultado de todo este desmatamento são profundas alterações no ecossistema local, com maiores evidências quanto à exposição dos solos aos fenômenos de erosão e lixiviação, que, por consequência, geram o empobrecimento do solo e o aumento do custo dos produtos agrícolas. Ocorre também intenso assoreamento dos rios com conseqüente alteração da qualidade das águas para abastecimento público e a alteração na distribuição e comportamento microclimático, principalmente no que se refere à distribuição das chuvas e à circulação dos ventos.

4. INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO

4.1. LEGISLAÇÕES E RESOLUÇÕES

4.1.1. Leis Federais

- Lei 11.445/07 - Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.
- Lei 9.605/98 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- Decreto 7.404/10 - Regulamenta a Lei 12.305/10, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

4.1.2. Leis Estaduais

- Lei 14.675/09 - Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.

4.1.3. Leis Municipais

- Decreto Nº 241/11 – Aprova e institui o Plano Municipal de Saneamento Básico destinado à execução dos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Capivari de Baixo e dá outras providências.
- Lei 1.742/15 – Estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico de Capivari de Baixo/SC.
- Lei 1.705/14 – Altera a lei Nº 1.678/2014 para incluir competências de controle social dos serviços públicos saneamento básico ao conselho municipal de meio ambiente - COMMA - nos termos da Lei Federal Nº 11.445/2007.

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

- Lei 1.596/13 – Autoriza o poder executivo a celebrar convênio com a agência reguladora de serviços de saneamento básico de Santa Catarina - AGESAN e dá outras providências.
- Lei 1.552/13 – Ratifica o protocolo de intenções do consórcio Catarina - consórcio público de saneamento básico do sul de Santa Catarina - CISAB e autoriza o ingresso do município no consórcio.
- Lei 1.080/06 – Dispõe sobre o plano diretor participativo de desenvolvimento físico territorial do município de Capivari de Baixo.
- Lei 232/95 – Dispõe sobre o desenvolvimento urbano, zoneamento de usos e funções, sistema viário do município de Capivari de Baixo, S.C. e dá outras providências.

4.2. PODERES

A Câmara Municipal de Capivari de Baixo tem funções legislativas, atribuições para fiscalizar e assessorar o Executivo e competência para organizar e dirigir os seus serviços internos. O Poder Executivo é exercido pelo Prefeito, auxiliado pelo seu Gabinete, bem como pelos secretários municipais. Compõe a gestão municipal as secretarias de:

- Administração, Finanças e Planejamento Urbano;
- Educação, Cultura, Esporte e Turismo;
- Assistência Social e da Família;
- Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente;
- Saúde;
- Defesa Civil;
- Indústria, Comércio e Desenvolvimento Rural.

4.3. PLANO DIRETOR

No Brasil, as bases para o planejamento urbano estão estabelecidas no Estatuto da Cidade (Lei Federal N° 10.257/2001). De acordo com os artigos 39° e 40° do Estatuto da Cidade, o plano diretor, aprovado por lei municipal é “o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana”.

De forma geral, o Plano Diretor é uma lei municipal que estabelece diretrizes para a ocupação da cidade. De acordo com Weiblen (2008), ele identifica e analisa as características físicas, as atividades predominantes e as vocações da cidade, os problemas e as potencialidades. É um conjunto de regras básicas que determinam o que pode e o que não pode ser feito em cada parte da cidade. É um processo de discussão pública que analisa e avalia a cidade para depois formular a cidade que a sociedade deseja.

Desta forma, a prefeitura, em conjunto com a sociedade, busca direcionar a forma de crescimento, conforme uma visão de cidade coletivamente construída e tendo como princípios uma melhor qualidade de vida e a preservação dos recursos naturais. O Plano Diretor deve, portanto, ser discutido e aprovado pela Câmara de Vereadores e sancionado pelo prefeito. O resultado, formalizado como Lei Municipal, é a expressão do pacto firmado entre a sociedade e os poderes Executivo e Legislativo.

Do Plano Diretor do município de Capivari de Baixo (Lei nº 1.080/2006), no Artigo 9° “São objetivos gerais do Plano Diretor de Desenvolvimento”:

I – Assegurar a existência de uma estrutura urbana adequada, com os serviços de infraestrutura básica como rede de esgoto sanitário, drenagem urbana, resíduos sólidos, mobilidade urbana e transporte coletivo, pavimentação e os equipamentos sociais necessários para atender a população atual e futura de Capivari de Baixo, levando em consideração também às particularidades da região como as bacias hidrográficas;

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

II – Ordenar e promover o crescimento, para uma melhor forma de ocupação do município seja ela urbana ou rural, privada ou pública;

III – Criar de condições para geração de emprego e renda, através de definição de espaços nos quais possam ser desenvolvidas atividades econômicas rurais e urbanas;

IV – Ordenar na expansão ilimitada para as periferias, através da racionalização e ordenação do uso e ocupação do solo, otimizando a infraestrutura instalada, induzindo a ocupação dos vazios urbanos, requalificando as áreas degradadas;

V – Preservar os mananciais, as encostas, a fauna e as reservas florestais em todo o Município;

VI – Direcionar o crescimento do perímetro urbano do município a médio e longo prazo para a região leste/norte, que oferece melhores condições topográficas para urbanização, com a correspondente expansão da rede de infraestrutura básica;

VII – Permitir a expansão do setor industrial, através de disciplinamento da expansão das áreas industriais já existentes e da criação de novas áreas industriais de acordo com os diversos níveis de interferência ambiental das indústrias, de maneira a obter facilidade de escoamento da produção, fácil ligação casa/trabalho e evitar conflitos entre os usos industriais e residenciais, e estimular a automação e diversificação industrial, dando preferência à implantação de indústrias não poluentes e de alta tecnologia;

VIII – Criar Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), garantindo a inclusão de famílias de baixa renda;

IX – Definir fontes e recursos para o financiamento do desenvolvimento urbano, através da política fiscal, e também priorizar os investimentos, orientando a elaboração dos Planos Plurianuais (PPA) e leis orçamentárias;

X – Preservar e proteger o patrimônio cultural, histórico e ambiental e com ele o ser humano, de qualquer forma de degradação.

Em relação ao saneamento básico, o Plano Diretor de Capivari de Baixo aborda o tema no “Capítulo X – do Saneamento”. Desta forma, são diretrizes gerais da política de saneamento:

I – Articular, em nível metropolitano, o planejamento das ações de saneamento e dos programas urbanísticos de interesse comum, de forma a assegurar, entre outras medidas, a preservação dos mananciais e a efetiva solução dos problemas de drenagem urbana e esgotamento sanitário das bacias.

II – Criar condições para o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias alternativas para o saneamento;

III – Condicionar o adensamento e o assentamento populacional à prévia solução dos problemas de saneamento local;

IV – Priorizar planos, programas e projetos que visem à ampliação de saneamento das áreas ocupadas por população de baixa renda;

V – Estabelecer política que garanta a universalização do atendimento;

4.4. ZONEAMENTO URBANO E USO DA OCUPAÇÃO DO SOLO

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o zoneamento é um instrumento utilizado nos planos diretores, através do qual a cidade é dividida em áreas sobre as quais incidem diretrizes diferenciadas para o uso e a ocupação do solo, especialmente os índices urbanísticos. O zoneamento urbano atua, principalmente, por meio do controle de dois elementos principais: o uso e o porte (ou tamanho) dos lotes e das edificações. Através disso, supõe-se que o resultado final alcançado através das ações individuais esteja de acordo com os objetivos do município, que incluem

proporcionalidade entre a ocupação e a infraestrutura, a necessidade de proteção de áreas frágeis e/ou de interesse cultural, a harmonia do ponto de vista volumétrico, entre outros.

Para garantir o desenvolvimento mais adequado da região, a Lei nº 232/1995 define zonas para diferentes finalidades a fim de regular as regiões do município de Capivari de Baixo. As zonas definidas são as seguintes: Zona Urbana, Zona Rururbana, Zona Rural e Zonas de Preservação.

O uso do solo na Zona Urbana do município é subdividido nas seguintes áreas:

- a) ARE/ARS - Área Residencial/Área Residencial Social.
- b) ARP I - Área Residencial Predominante I
- c) ARP II - Área Residencial Predominante II
- d) AIC I - Área de Incentivo Comercial I
- e) AIC II - Área de Incentivo Comercial II
- f) AIC III - Área de Incentivo Comercial III
- g) AIC IV - Área de Incentivo Comercial IV
- h) AIE - Área Industrial Exclusiva
- i) AIP - Área Industrial Predominante
- j) ACI - Área Comunitária Institucional
- k) AVL - Área Verde de Lazer

4.5. ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE LAGUNA

O Estado de Santa Catarina, para coordenar, ampliar e fortalecer a capacidade administrativa, econômica e social dos municípios, dividiu o estado em microrregiões, criando, assim, as Associações de Municípios.

A Associação dos Municípios da região de Laguna (AMUREL) foi fundada em 14 de agosto de 1970 a fim de atender os interesses comuns dos municípios da região para associar, integrar e representar os seus associados. A trajetória da AMUREL é

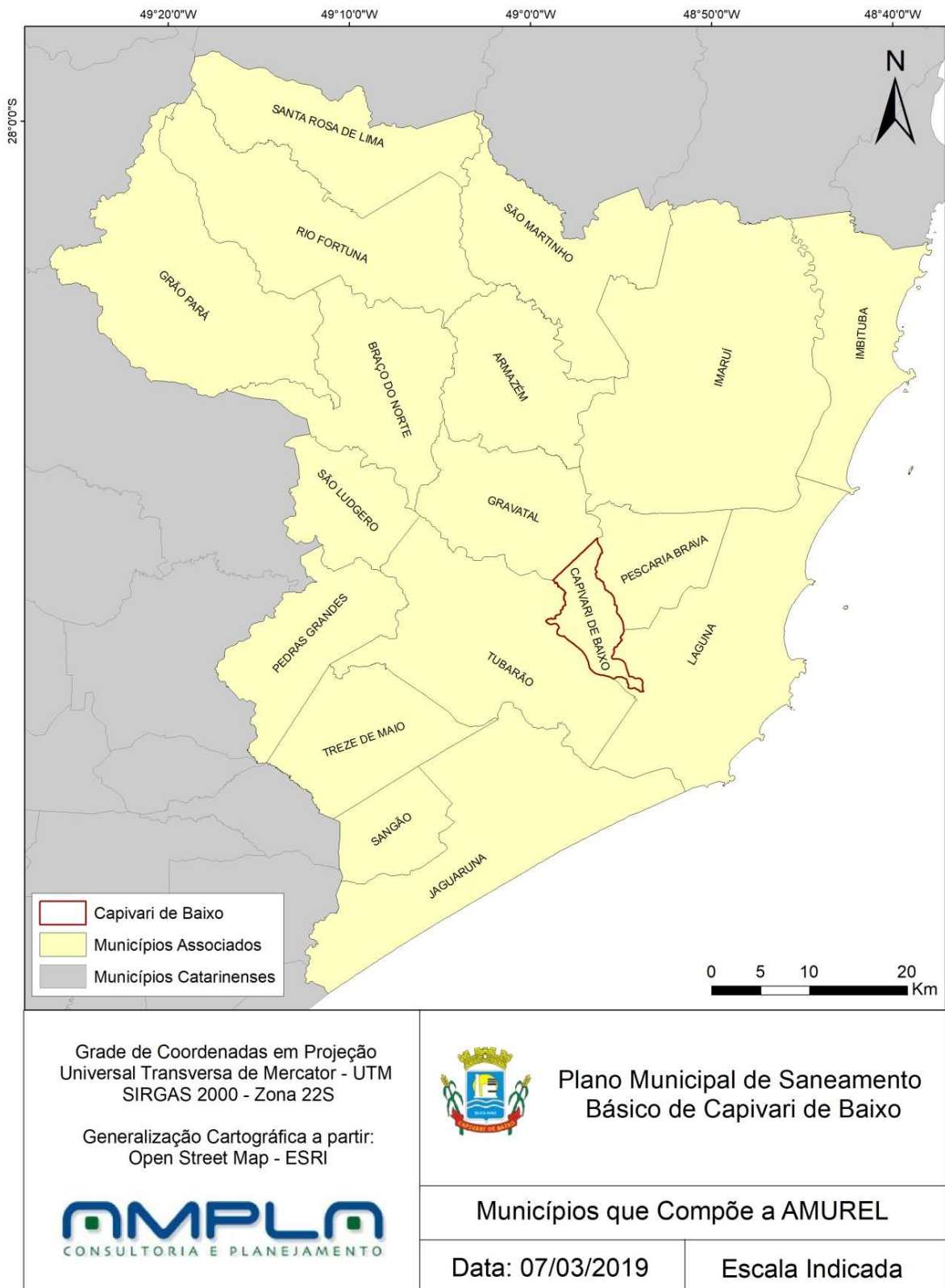
Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

marcada pela busca da integração político-administrativa, econômica e social dos seus municípios.

Atualmente compõem a AMUREL os municípios de Capivari de Baixo, Tubarão, Treze de Maio, São Martinho, São Ludgero, Santa Rosa de Lima, Sangão, Rio Fortuna, Pescaria Brava, Pedras Grandes, Laguna, Jaguaruna, Imbituba, Imaruí, Gravatal, Grão Pará, Braço do Norte e Armazém, conforme Figura 8.

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

Figura 8: Municípios Associados à AMUREL.



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

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

Os principais objetivos da associação são:

- Pesquisar novas alternativas para promover a modernização administrativa e tecnológica dos municípios associados;
- Reivindicar a descentralização dos serviços públicos estaduais e federais;
- Elaborar e propor estudos, levantamentos socioeconômicos, físico-territoriais das potencialidades da região;
- Propor e fomentar políticas de planejamento e desenvolvimento econômico, integrados e sustentáveis;
- Elaborar e sugerir a adoção de normas e leis;
- Reivindicar e defender os interesses dos municípios associados.

5. INFRAESTRUTURA MUNICIPAL

5.1. HABITAÇÃO

Os domicílios são classificados como particulares quando destinados à habitação de uma pessoa ou de um grupo de pessoas cujo relacionamento é ditado por laços de parentesco, dependência doméstica ou, ainda, normas de convivência.

E os domicílios coletivos são assim classificados quando destinados à habitação de pessoas cujo relacionamento se restringe ao cumprimento de normas administrativas.

Os dados existentes relativos ao setor habitacional são os levantados no censo demográfico no ano de 2010. No Quadro 3 estão apresentados os dados relativos ao número de domicílios recenseados do município de Capivari de Baixo.

Quadro 3: Número de Domicílios Recenseados por Espécie e Situação

Tipo de domicílio	2010
Particulares ocupados	6.926
Particulares não ocupados	406
Coletivos	4

Fonte: IBGE, 2010.

A partir das informações obtidas no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil para o município de Capivari de Baixo, apresentam-se no Quadro 4 os indicadores de habitação.

Quadro 4: Indicadores de habitação de Capivari de Baixo.

Indicador	2000	2010
% da população em domicílios com água encanada	98,32	97,86
% da população em domicílios com energia elétrica	100,00	100,00
% da população em domicílios com coleta de lixo.	98,05	99,81

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

5.2. TURISMO, CULTURA E LAZER.

O Poder Público Municipal deve se preocupar em oferecer serviços de turismo, cultura e lazer à comunidade, através da criação de espaços livres, novos parques e incentivo às competições esportivas a fim melhorar a qualidade de vida da população.

Capivari de Baixo encontra-se na Região Turística Catarinense Encantos do Sul. No município está presente o turismo religioso, com destaque para a Gruta de Nossa Senhora da Saúde que se tornou ponto turístico por ser um ambiente propício para orações e reflexões.

A fim de promover a preservação ambiental, esporte e cultura, o município possui o Parque Ambiental Encantos do Sul. O parque possui 35 hectares com a presença de teatro, pontos para alimentação, ciclovias e, além disso, práticas de reflorestamento de espécies nativas com o intuito de ajudar e incentivar a preservação ambiental.

5.3. SAÚDE

5.3.1. Taxa de Natalidade

A taxa bruta de natalidade representa o número de nascidos vivos, por mil habitantes, na população residente em um determinado espaço geográfico, no ano considerado.

Em 2007, a taxa bruta de natalidade de Capivari de Baixo foi de 14,3 nascidos vivos por mil habitantes. Em 2009, esta taxa passou para 13,7 nascidos vivos por mil habitantes, representando no período uma queda de 4,2%. No mesmo período, Santa Catarina apresentou uma queda de 2,1% e o país apresentou queda de 3,6% desta taxa. Em 2010 a taxa em Capivari de Baixo, diferente de Santa Catarina e Brasil, recebeu um acréscimo, alterando-se para 15,2, voltando a reduzir para 14,9 em 2011, conforme a tabela o Quadro 5.

Quadro 5: Panorama da taxa de natalidade.

Ano	Capivari de Baixo ¹	Santa Catarina ²	Brasil ²
2007	14,3	14,4	16,6
2008	14,1	14,1	16,3
2009	13,7	14,1	16,0
2010	15,2	13,8	15,8
2011	14,9	13,9	15,6

Fonte¹: Sebrae, 2013. Fonte²: IBGE,2011.

5.3.2. Taxa de Mortalidade Infantil

Segundo o Departamento de Informática do SUS (DATASUS), a taxa de mortalidade infantil é o número de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos, considerando a população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.

O Quadro 6 apresenta os dados de mortalidade infantil para Capivari de Baixo, Santa Catarina e Brasil nos anos de 2007 até 2011.

Quadro 6: Panorama da taxa de mortalidade infantil por 1000 nascidos vivos.

Ano	Capivari de Baixo ¹	Santa Catarina ²	Brasil ²
2007	6,7	12,3	18,6
2008	6,8	11,7	17,7
2009	6,9	11,2	16,8
2010	3,0	11,2	16,0
2011	9,2	10,8	15,3

Fonte¹: Sebrae, 2013; Fonte²:IBGE,2011

Em 2007, a taxa de mortalidade infantil do município era de 6,7 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos, abaixo da média de Santa Catarina e do Brasil, 12,3 e 18,6, respectivamente. Entre 2007 e 2010, a taxa obteve uma queda de 55,2% no município, apresentando uma taxa de 3,0 óbitos para cada 1000 nascidos vivos. Em 2011 esse número cresceu consideravelmente, diferente de Santa Catarina e Brasil, apresentando uma taxa de 9,2 para cada 1.000 nascidos vivos.

5.3.3. Esperança de Vida ao Nascer

A esperança de vida ao nascer é o número médio de anos que um grupo de indivíduos, nascido no mesmo ano, pode esperar viver, se mantidas, desde o seu nascimento, as taxas de mortalidade observadas naquele ano.

Segundo as Nações Unidas do Brasil, entre 2000 e 2015, a expectativa de vida aumentou cinco anos globalmente, evolução mais rápida desde a década de 1960. Como apresentado no Quadro 7, verifica-se um crescimento deste indicador ao longo dos anos, não somente em Capivari de Baixo, mas também em Santa Catarina e no Brasil.

Quadro 7: Panorama da esperança de vida ao nascer.

Ano	Capivari de Baixo	Santa Catarina	Brasil
2000	73,99	73,69	68,61
2010	77,19	76,61	73,94

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

5.3.4. Taxa de Fecundidade

Segundo o IBGE, a taxa de fecundidade total é o número médio de filhos que teria uma mulher de uma faixa etária hipotética (15 e 49 anos de idade) ao final de seu período reprodutivo, em determinado espaço geográfico. O Quadro 8 apresenta a taxa para Capivari de Baixo, Santa Catarina e Brasil para os anos 2000 e 2010.

Quadro 8: Panorama da taxa de fecundidade

Ano	Capivari de Baixo	Santa Catarina	Brasil
2000	2,1	2,2	2,4
2010	1,7	1,7	1,9

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

5.3.5. Estrutura do Sistema de Saúde

Tendo em vista que o Ministério da Saúde não divulgou informações posteriores ao ano de 2010, através do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), esse documento não apresenta atualizações referentes à Estrutura do Sistema de Saúde.

Segundo dados do DATASUS (2010) apresentados no Quadro 9, referentes ao mês de dezembro de 2009, o sistema de saúde do município de Capivari de Baixo possui o seguinte quadro de funcionários.

Quadro 9: Quadro de Funcionários do Sistema de Saúde.

Dez/2009					
Categoria	Total	Atende ao SUS	Não atende ao SUS	Prof/1.000 hab	Prof SUS/1.000 hab
Médicos	43	43	-	2,0	2,0
.. Anestesiata	-	-	-	-	-
.. Cirurgião Geral	1	1	-	0,0	0,0
.. Clínico Geral	3	3	-	0,1	0,1
.. Gineco Obstetra	9	9	-	0,4	0,4
.. Médico de Família	8	8	-	0,4	0,4
.. Pediatra	10	10	-	0,5	0,5
.. Psiquiatra	7	7	-	0,3	0,3
.. Radiologista	2	2	-	0,1	0,1
Cirurgião dentista	15	11	4	0,7	0,5
Enfermeiro	14	14	-	0,7	0,7
Fisioterapeuta	4	3	1	0,2	0,1
Fonoaudiólogo	1	1	-	0,0	0,0
Nutricionista	-	-	-	-	-
Farmacêutico	9	8	1	0,4	0,4
Assistente social	3	3	-	0,1	0,1
Psicólogo	4	4	-	0,2	0,2
Auxiliar de Enfermagem	4	4	-	0,2	0,2
Técnico de Enfermagem	22	22	-	1,0	1,0

Fonte: Caderno de Informações de Saúde DATASUS, 2010.

Quanto aos dados apresentados no Quadro 9, pode-se destacar o número de médicos por 1.000 habitantes, 2,0 para cada 1.000 habitantes. Este número é menor em comparação com o Estado de Santa Catarina, que considerando o mesmo período foi de 5,5 profissionais por habitante.

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

Ressalta-se que isoladamente, o indicador não é suficiente para avaliar a adequação da oferta de médicos. A jornada de trabalho médico, as especialidades médicas disponíveis, assim como as necessidades da população podem variar de acordo com a região ou município. Por isso, não existe uma concentração ideal de médicos.

No Quadro 10 é apresentado o número de estabelecimentos de saúde segundo o tipo de prestador do serviço.

Quadro 10: Número de Estabelecimentos de Saúde por Tipo de Prestador.

Número de estabelecimentos por tipo de prestador segundo tipo de estabelecimento Dez/2009					
Tipo de estabelecimento	Público	Filantrópico	Privado	Sindicato	Total
Central de Regulação de Serviços de Saúde	-	-	-	-	-
Centro de Atenção Hemoterápica e ou Hematológica	-	-	-	-	-
Centro de Atenção Psicossocial	-	-	-	-	-
Centro de Apoio a Saúde da Família	-	-	-	-	-
Centro de Parto Normal	-	-	-	-	-
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	9	-	-	-	9
Clinica Especializada/Ambulatório Especializado	-	-	2	-	2
Consultório Isolado	-	-	4	-	4
Cooperativa	-	-	-	-	-
Farmácia Medic Excepcional e Prog Farmácia Popular	-	-	-	-	-
Hospital Dia	-	-	-	-	-
Hospital Especializado	-	-	-	-	-
Hospital Geral	-	-	-	-	-
Laboratório Central de Saúde Pública - LACEN	-	-	-	-	-
Policlínica	-	-	-	-	-
Posto de Saúde	-	-	-	-	-
Pronto Socorro Especializado	-	-	-	-	-
Pronto Socorro Geral	1	-	-	-	1
Secretaria de Saúde	-	-	-	-	-
Unid Mista - atend 24h: atenção básica, intern/urg	-	-	-	-	-
Unidade de Atenção à Saúde Indígena	-	-	-	-	-
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia	-	-	5	-	5
Unidade de Vigilância em Saúde	-	-	-	-	-
Unidade Móvel Fluvial	-	-	-	-	-
Unidade Móvel Pré Hospitalar - Urgência/Emergência	-	-	-	-	-
Unidade Móvel Terrestre	-	-	-	-	-
Tipo de estabelecimento não informado	-	-	-	-	-
Total	10	-	11	-	21

Fonte: Caderno de Informações de Saúde DATASUS, 2010.

Em relação ao número de estabelecimentos do setor de saúde é de se destacar um percentual de 52,38% destes como prestadores de serviço particular. Em relação à quantidade de leitos existentes, não foram disponibilizadas informações pelo DATASUS.

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

No Quadro 11 serão apresentados os dados do orçamento com o sistema de saúde pública no município de Capivari de Baixo entre os anos de 2006 e 2009.

Quadro 11: Orçamento Anual para o Sistema de Saúde.

Dados e Indicadores	2006	2007	2008	2009
Despesa total com saúde por habitante (R\$)	229,31	290,04	353,11	343,58
Despesa com recursos próprios por habitante	147,70	196,40	261,98	274,44
Transferências SUS por habitante	64,66	68,53	68,26	81,13
% despesa com pessoal/despesa total	58,9	55,4	44,0	53,2
% despesa com investimentos/despesa total	2,2	2,2	1,9	1,4
% transferências SUS/despesa total com saúde	28,2	23,6	19,3	23,6
% de recursos próprios aplicados em saúde (EC 29)	15,0	16,9	19,2	19,7
% despesa com serv. terceiros - pessoa jurídica /despesa total	23,2	21,4	18,7	19,6
Despesa total com saúde	4.709.787,53	5.819.358,53	7.359.844,64	7.235.462,50
Despesa com recursos próprios	3.033.616,15	3.940.480,59	5.460.542,03	5.779.444,15
Receita de impostos e transferências constitucionais legais	20.227.423,57	23.287.354,08	28.480.340,84	29.377.386,63
Transferências SUS	1.328.092,50	1.374.914,33	1.422.737,50	1.708.549,92
Despesa com pessoal	2.775.130,04	3.221.145,76	3.239.963,63	3.851.091,96

Fonte: DATASUS, 2010.

Referente aos gastos do sistema de saúde do município de Capivari de Baixo pode-se verificar o crescimento ano a ano das despesas para o setor. Isto se deve ao fato do incremento das receitas provenientes de impostos, podendo viabilizar melhorias como o incremento de novas tecnologias, melhora no quadro de funcionários e consequentemente no atendimento da população.

5.4. EDUCAÇÃO

A partir de dados obtidos no IBGE, Ministério da Educação e no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, permitiu-se analisar diversos indicadores relacionados à educação do município de Capivari de Baixo.

5.4.1. Taxa de Analfabetismo

Segundo o DATASUS, a taxa de analfabetismo corresponde ao percentual de pessoas com 15 anos ou mais de idade que não sabem ler e escrever pelo menos um bilhete simples, no idioma que conhecem na população total residente da mesma faixa etária, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.

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

De acordo com o Ministério da Educação, o analfabetismo no Brasil passou de 11,5% em 2004 para 8,7% em 2012. Segundo os dados disponibilizados pelo Ministério da Saúde (2012), apresentados no Quadro 12, em Capivari de Baixo a taxa de analfabetismo caiu de 4,8 em 2000 para 3,8 em 2010, o que equivale a uma queda de 20,8%.

Quadro 12: Panorama da taxa de Analfabetismo.

Ano	Capivari de Baixo	Santa Catarina	Brasil
2000	4,8	5,83	13,6
2010	3,8	4,0	9,6

Fonte: Ministério da Saúde, 2012.

5.4.2. Escolaridade Adulta

No Quadro 13, apresenta-se o percentual de escolaridade da população adulta de Capivari de Baixo.

Quadro 13: Percentual de escolaridade da população adulta de Capivari de Baixo.

Ano	Fundamental Incompleto e Analfabeto	Fundamental Incompleto e Alfabetizado	Fundamental Completo e Médio Incompleto	Médio Completo e Superior Incompleto	Superior Completo
2000	7,7%	51,8%	22,4%	14,9%	3,2%
2010	5,2%	37,7%	21,2%	27,9%	8%

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

É possível perceber que em 10 anos houve um decréscimo quanto às porcentagens de população adulta que não possuem ensino fundamental completo e são analfabetos. Quanto à conclusão do ensino superior, os resultados apresentaram um aumento em torno de 150%.

5.4.3. Escolaridade de Crianças e Jovens

O Quadro 14 a seguir apresenta o fluxo escolar de crianças e jovens por faixa etária no município de Capivari de Baixo.

Quadro 14: Fluxo escolar por faixa etária em Capivari de Baixo.

Faixa etária (anos)	2000	2010
5-6	83,92%	97,17%
11-13	84,8%	90,88%
15-17	51,84%	62,14%
18-20	35,29%	58,94%

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

Em 2010, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola é de 97,17%. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental é de 90,88%, a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo é de 62,14% e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo é de 58,94%. Entre 2000 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 13,25%, 6,08%, 10,3% e 23,65%.

5.4.4. Quantidade de Matrículas

O Quadro 15 apresenta o número de matriculados por dependência administrativa do município (não incluindo alunos do ensino superior) para os anos 2009, 2015 e 2017.

Quadro 15: Número de Alunos Matriculados por Dependência Administrativa.

Ano	Municipal	Estadual	Federal	Privada	Total
2009	2.466	1.980	0	0	4.446
2015	2.087	1.750	0	1	3.838
2017	1.873	1.839	0	61	3.773

Fonte: IBGE, 2017.

Em 2017, Capivari de Baixo possuía um total de 3.773 alunos matriculados, número obtido junto ao IBGE. Comparando com dados relativos ao ano de 2009, percebe-se um decréscimo de 15,1% no número total de matrículas no município.

Com relação à oferta destas matrículas, a rede municipal e estadual juntas em 2017 corresponde por 98,4% do número de matriculados no município. É possível perceber o decréscimo de matrículas nas redes municipais e estaduais de ensino ao longo dos anos, bem como um acréscimo considerável de matrículas em redes privadas de ensino.

5.4.5. Expectativa de Anos de Estudo

Segundo a Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, o indicador Expectativa de Anos de Estudo também sintetiza a frequência escolar da população em idade escolar. Mais precisamente, indica o número de anos de estudo que uma criança que inicia a vida escolar no ano de referência deverá completar ao atingir a idade de 18 anos. Entre 2000 e 2010, esse número decaiu, passando de 10,73 anos para 9,32 anos, no município, enquanto na UF passou de 10,13 anos para 10,24 anos.

5.4.6. Número de Estabelecimentos de Ensino

Referente ao número de estabelecimentos de ensino, o Quadro 16 mostra dados de 2009, 2015 e 2017.

Quadro 16: Número de Estabelecimentos de Ensino.

Ano	Municipal	Estadual	Federal	Privada	Total
2009	13	5	0	0	18
2015	12	4	0	1	17
2017	12	4	0	1	17

Fonte: IBGE, 2017.

Fazendo um comparativo, constata-se um decréscimo no número de estabelecimentos de ensino em Capivari de Baixo passando de 18 para 17 estabelecimentos.

5.4.7. Índice de Educação Básica

O Índice de Educação Básica (IDEB) é calculado a partir de dois componentes: taxa de rendimento escolar (aprovação) e médias de desempenho nos exames padronizados aplicados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Este índice permite traçar metas de qualidade educacional para a educação.

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

Em 2017, a média do IDEB alcançada pela rede pública do município foi de 5,9 para os anos iniciais do ensino fundamental, como mostra o Quadro 17. Para 2019, a meta projetada é de 6,0.

Quadro 17: Índice de Educação Básica em Capivari de Baixo.

Ensino Fundamental	IDEB					
	2007	2009	2011	2013	2015	2017
Meta do Município	4,2	4,5	4,9	5,2	5,4	5,7
Resultado	4,5	4,8	5,7	5,2	5,8	5,9

Fonte: IDEB/INEP, 2017.

6. CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA

6.1. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO - IDH

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida comparativa de pobreza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores para as diversas regiões, podendo ser aplicadas entre países, estados e municípios.

É uma maneira padronizada de avaliação e medida do bem-estar de uma população, especialmente do bem-estar infantil. O índice varia de zero (nenhum desenvolvimento humano) até 1 (desenvolvimento humano total). Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano. A classificação é realizada da seguinte forma: quando o IDH está entre 0 e 0,499, este é considerado baixo; quando o IDH está entre 0,500 e 0,799, é considerado médio; quando o IDH está entre 0,800 e 1, é considerado alto.

O IDH pode ser realizado somente com os seus quesitos de comparação, ou seja, envolvendo questões de renda, longevidade e educação. Através de uma média aritmética simples desses quesitos é obtido o valor municipal.

De acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, o IDH de Capivari de Baixo no ano de 2010 era de 0,767, o que caracteriza o município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio. O Quadro 18 apresenta o panorama do município de Capivari de Baixo referente ao IDH de renda, longevidade, educação e médio ao longo dos anos.

Quadro 18: Panorama IDH de Capivari de Baixo

	2000	2010
Renda	0,651	0,724
Longevidade	0,817	0,870
Educação	0,570	0,716
IDM médio	0,672	0,767

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

6.2. RENDA, POBREZA E DESIGUALDADE.

6.2.1. Renda per Capita

A renda per capita de um município é a razão entre o somatório da renda de todos os indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes e o número total desses indivíduos.

Segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (2013), a renda per capita média de Capivari de Baixo cresceu 57,27% na última década, passando de R\$ 459,74 em 2000 para R\$ 723,04 em 2010.

A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 70,00, em reais de agosto de 2010) passou de 1,66% em 2000 para 0,79% em 2010.

6.2.2. Índice de GINI

O índice de GINI mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. Numericamente, varia de 0 a 1, no qual o valor 0 representa a situação de igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, restando o valor 1 no extremo oposto, ou seja, uma só pessoa detém toda a riqueza (Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013).

Capivari de Baixo diminuiu o seu Índice de GINI, de 2000 até 2010, em 12,2%. Esse resultado, mesmo não sendo muito representativo, é positivo, tendo em vista a diminuição do grau de desigualdade no município.

O Quadro 19 apresenta um panorama geral dos indicadores de renda, incidência de pobreza e do Índice de GINI.

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

Quadro 19: Indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade de Capivari de Baixo.

Indicadores	2000	2010
Renda per capita	459,74	723,04
% de extremamente pobres	1,66	0,79
% de pobres	10,49	2,58
Índice de GINI	0,41	0,36

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

6.3. PRODUTO INTERNO BRUNO - PIB

Segundo o IBGE, o Produto Interno Bruto per capita indica o nível médio de renda da população em um país ou território, e sua variação é uma medida do ritmo do crescimento econômico daquela região. É definido pela razão entre o Produto Interno Bruto (PIB) e a população residente.

O crescimento da produção de bens e serviços é uma informação básica do comportamento de uma economia. O PIB per capita, por sua definição, resulta num sinalizador do estágio de desenvolvimento econômico de uma região. A análise da sua variação ao longo do tempo faz revelações do desempenho daquela economia. Habitualmente, o PIB per capita é utilizado como indicador-síntese do nível de desenvolvimento de uma localidade, ainda que insuficiente para expressar, por si só, o grau de bem-estar da população, especialmente em circunstâncias nas quais esteja ocorrendo forte desigualdade na distribuição da renda.

Em 2016, o município de Capivari de Baixo ocupou 9ª posição no ranking na sua microrregião e a 161ª posição do estado, apresentando um PIB per capita de R\$ 26.576,62.

No período de 2010 a 2016, conforme o Quadro 20, o PIB per capita do município apresentou queda de 14,81%.

Quadro 20: Evolução do Produto Interno Bruto per capita.

Ano	PIB Per Capita (R\$)						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Capivari de Baixo	31.196,78	28.936,61	34.833,23	35.533,56	30.219,91	23.649,81	26.576,62

Fonte: IBGE, 2016.

6.4. ASPETOS ECONÔMICOS E FINANCEIROS

Até o ano de 1941, o município de Capivari de Baixo era uma região agrícola, até que a criação da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), em 1945, provocou um aumento considerável na população e, assim, Capivari tornou-se um imenso canteiro de obras. O encerramento das atividades da indústria ocorreu na década de 90.

Na década de 60, o município tornou-se sede do Complexo Termelétrico Jorge Lacerda para utilização do carvão mineral da região sul de Santa Catarina. É considerado o maior potencial termelétrico a carvão da América Latina. Com tecnologia alemã e tcheca, a termelétrica distribui energia através da rede que interliga outras usinas do sul do País.

Além da geração de energia, a Termelétrica Jorge Lacerda contribui para um aumento substancial na produção da região carbonífera do Estado e o incremento da estrada de ferro Dona Tereza Cristina, com o transporte do carvão das minas à usina.

Aos poucos, porém, a economia do município volta-se para outras atividades, como a indústria de confecções e de material de construção.

6.5. DISPONIBILIDADE DE RECURSOS

Segundo SEBRAE (2013), o setor de serviços contribuiu com 49%, a indústria contribuiu com 24% e a administração contribuiu com 19% do Valor Adicionado Bruto municipal.

Percebe-se, portanto, que a maior parte da economia está representada no setor de serviços, isso se deve ao fato de Capivari de Baixo estar localizado numa área onde o setor industrial não é de grande porte e a agricultura tem como base os pequenos agricultores de cunho familiar.

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

A base da economia está constituída no setor primário, principalmente no plantio de arroz. No Quadro 21 e Quadro 22 estão apresentados os dados referentes à agropecuária de Capivari de Baixo.

Quadro 21: Lavoura Permanente.

Produto	Área Colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento (t/ha)	Valor (x R\$1.000,00)
Maracujá	1	4	4	3,00

Fonte: IBGE, 2017.

Quadro 22: Lavoura Temporária.

Produto	Área Colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento (t/ha)	Valor (x R\$1.000,00)
Arroz (em casca)	1550	13.093	8,4	12.438,00
Feijão	5	5	1	8,00
Milho	10	50	5	23,00

Fonte: IBGE, 2017.

Com relação à silvicultura, apresentam-se os seguintes dados referentes a este setor no Quadro 23.

Quadro 23: Silvicultura em Capivari de Baixo.

Produto	Produção (ha)
Eucalipto	50
Pinus	0

Fonte: IBGE, 2017

No Quadro 24 serão apresentados os dados referentes ao setor de pecuária do município de Capivari de Baixo, destacando-se a população de bovinos e aves.

Quadro 24: Dados da Pecuária

Produto	Unidade	Total
Bovinos	Cabeças	3.957
Equinos	Cabeças	122
Galináceos	Cabeças	740
Caprinos	Cabeças	34
Equinos	Cabeças	122
Suínos	Cabeças	7

Fonte: IBGE, 2017

6.6. TRABALHO

O Quadro 25 mostra a composição da população de 18 anos ou mais de idade em 2010.

Quadro 25: Composição da população de 18 anos ou mais de idade

População	2010
Economicamente ativa ocupada	67,64
Economicamente ativa desocupada	3,1
Economicamente inativa	29,3

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013), entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 64,67% em 2000 para 67,64% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 17,10% em 2000 para 3,11% em 2010.

7. INDICADORES AMBIENTAIS

Segundo Guimarães (2016), os indicadores podem ser definidos como índices estatísticos que refletem uma determinada situação num dado momento, sua abrangência depende da finalidade para qual se deseja executar a medição / diagnóstico.

Os indicadores são estabelecidos com o objetivo de sinalizar o estado, ou seja, como se encontra um aspecto ou a condição de uma variável, comparando as diferenças observadas no tempo e no espaço. Podem ser empregados para avaliar políticas públicas, ou para comunicar ideias entre gestores e o público em geral, de forma direta e simples.

Em síntese, os indicadores são abstrações simplificadas de modelos e contribuem para a percepção dos progressos alcançados visando despertar a consciência da população.

Os indicadores ambientais procuram denotar o estado do meio ambiente e as tensões nele instaladas, bem como a distância em que este se encontra de uma condição de desenvolvimento sustentável.

Como indicadores ambientais voltados para os recursos hídricos são utilizados os índices de qualidade das águas. Destacam-se os parâmetros de teor de oxigênio dissolvido, demanda biológica de oxigênio, teor de nitrogênio e de fósforo, além dos diferentes índices de qualidade de água, estabelecidos de acordo com os interesses dos seus proponentes.

Como indicadores ambientais, também devem ser apontados os graus de cobertura de serviços de abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto e coleta e tratamento dos resíduos sólidos, podendo ser interpretado como as condições de saneamento existentes.

7.1. COBERTURA DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Este indicador é composto pela parcela da população com acesso adequado ao abastecimento de água e correta destinação e tratamento de esgoto sanitário. O Quadro 26 abaixo mostra informações sobre o sistema de abastecimento de água em Capivari de Baixo segundo o Relatório do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2017. O Relatório não apresentava dados sobre o Sistema de Esgotamento Sanitário, devido à sua inexistência.

Quadro 26: Indicadores do Sistema de Abastecimento de Água de Capivari de Baixo em 2017.

Indicadores dos Sistemas de Abastecimento de Água	
Índice de atendimento total de água	100,00%
Índice de atendimento urbano de água	100,00%
Índice de perdas na distribuição	51,83%

Fonte: SNIS, 2017.

Outras informações sobre o Sistema de Abastecimento de Água e o Sistema de Esgotamento Sanitário serão tratadas ao longo do Diagnóstico do PMSB de Capivari de Baixo.

7.2. COBERTURA DA COLETA E TRATAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Informações sobre a quantidade de resíduos sólidos domiciliares produzidos e a quantidade coletada são de extrema relevância, fornecendo um indicador que pode ser associado tanto à saúde da população quanto à proteção do ambiente, tendo em vista que os resíduos não coletados ou dispostos em locais inadequados acarretam a proliferação de vetores de doenças e, ainda, podem contaminar, o solo e corpos d'água.

O índice de coleta de resíduos expressa a parcela da população atendida pelos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares em um determinado território.

Considera-se um destino adequado dos resíduos sólidos domiciliares a sua disposição final em aterros sanitários; sua destinação a estações de triagem, reciclagem e compostagem; e sua incineração através de equipamentos e procedimentos próprios para este fim.

Por destino final inadequado compreende-se seu lançamento, em bruto, em vazadouros a céu aberto, vazadouros em áreas alagadas, locais não fixos e outros destinos, como a queima a céu aberto sem nenhum tipo de equipamento. A disposição dos resíduos em aterros controlados também é considerada inadequada, principalmente pelo potencial poluidor representado pelo churume que não é controlado neste tipo de destino. O Quadro 27 abaixo mostra informações sobre resíduos sólidos em Capivari de Baixo.

Quadro 27: Indicadores do Sistema de Coleta e Tratamento de Resíduos Sólidos Domiciliares de Capivari de Baixo - 2017

Indicadores do Sistema de Coleta e Tratamento de Resíduos Sólidos Domiciliares	
Tx cobertura da coleta RDO em relação à pop. total	97%
Tx cobertura da coleta RDO em relação à pop. urbana	97%

Fonte: SNIS, 2016.

Outras informações referentes ao Manejo dos Resíduos Sólidos serão tratadas ao longo do Diagnóstico do PMSB de Capivari de Baixo.

7.3. COBERTURA DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O Quadro 28 abaixo mostra informações sobre o sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais em Capivari de Baixo segundo o Relatório do SNIS de 2017.

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

Quadro 28: Indicadores do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais de Capivari de Baixo em 2017.

Indicadores do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	
Parcela de área urbana em relação à área total (km ²)	15,73
Total com pavimento e meio-fio (ou semelhante) implantado no ano de referência (km)	0,50
Total de vias públicas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos (km)	96,00

Fonte: SNIS, 2017.

8. INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS

Os indicadores epidemiológicos podem ser definidos como índices estatísticos que refletem uma determinada situação num dado momento. Sua abrangência depende da finalidade para qual se deseja executar a medição / diagnóstico

Os indicadores são importantes para representar os efeitos das ações de saneamento - ou da sua insuficiência - na saúde humana e constituem, portanto, ferramentas fundamentais para a vigilância ambiental em saúde e para orientar programas e planos de alocação de recursos em saneamento ambiental. A seguir serão apresentados os principais indicadores epidemiológicos de interesse no presente trabalho.

8.1. MORTALIDADE

De acordo com o DATASUS, a taxa de mortalidade ou coeficiente de mortalidade é o dado demográfico do número de óbitos para cada mil habitantes, em uma dada região em um período de um ano. A taxa de mortalidade pode ser obtida como um forte indicador social, tendo em vista que, quanto piores as condições de vida, maior a taxa de mortalidade e menor a esperança de vida. No entanto, pode ser fortemente afetada pela longevidade da população, perdendo a sensibilidade para acompanhamento demográfico.

A taxa de mortalidade infantil indica o risco de morte infantil através da frequência de óbitos de menores de um ano de idade na população de nascidos vivos. Este indicador utiliza informações sobre o número de óbitos de crianças menores de um ano de idade, em um determinado ano, e o conjunto de nascidos vivos, relativos ao mesmo ano civil.

Pode-se relacionar a taxa de mortalidade infantil com a renda familiar, ao tamanho da família, a educação das mães, a nutrição e a disponibilidade de saneamento básico. Este indicador também contribui para uma avaliação da disponibilidade e acesso aos

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

serviços e recursos relacionados à saúde, especialmente ao pré-natal e seu acompanhamento.

O Quadro 29 apresenta os dados relativos ao total de óbitos indiferentemente de sua faixa etária e o total de óbitos infantis no município de Capivari de Baixo. Ressalta-se que a taxa de mortalidade infantil é um índice bastante significativo, pois têm forte correlação com as condições de vida em geral.

Quadro 29: Total de Óbitos no Município de Capivari de Baixo.

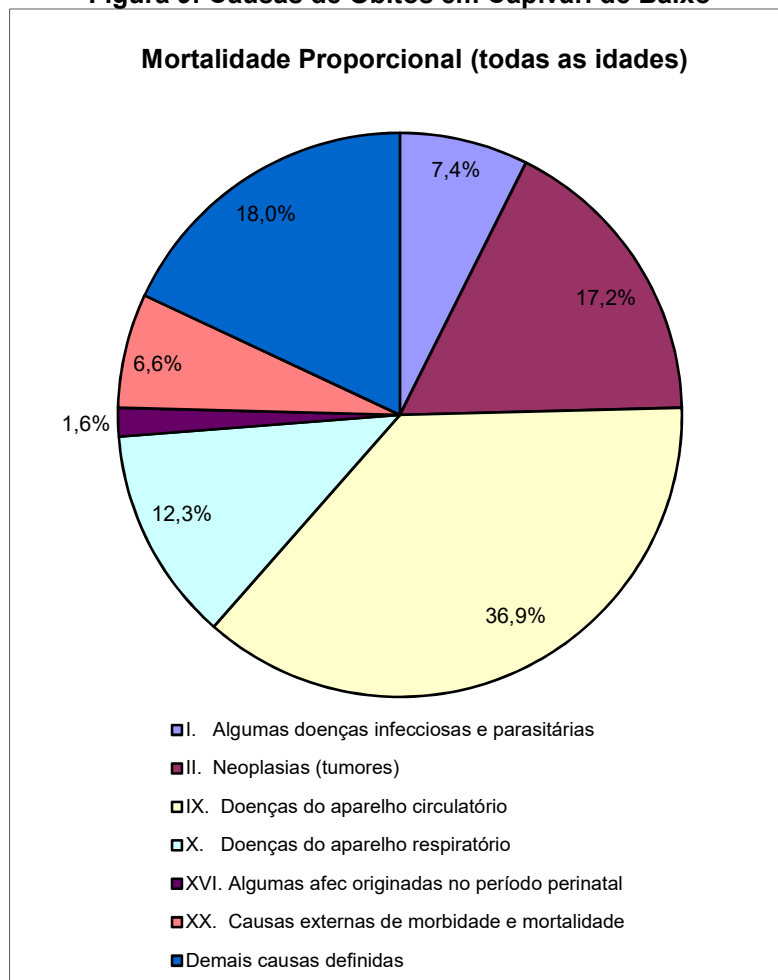
Outros Indicadores de Mortalidade	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Total de óbitos	109	112	114	109	86	119	129
Nº de óbitos por 1.000 habitantes	5,7	5,8	5,8	5,4	4,2	5,7	6,2
% óbitos por causas mal definidas	16,5	6,3	3,5	4,6	1,2	1,7	5,4
Total de óbitos infantis	4	4	6	5	2	2	2
Nº de óbitos infantis por causas mal definidas	-	-	-	-	-	-	-
% de óbitos infantis no total de óbitos *	3,7	3,6	5,3	4,6	2,3	1,7	1,6
% de óbitos infantis por causas mal definidas	-	-	-	-	-	-	-
Mortalidade infantil por 1.000 nascidos-vivos **	14,3	15,7	26,4	17,2	6,7	6,7	6,8

Fonte: DATASUS, 2010.

Analisando o Quadro 29 é possível perceber uma variação muito grande no índice de mortalidade infantil, nos anos de 2003 a 2004, apresentando um aumento de 68,15%. Esse número retorna a cair em 2005, passando de 26,4 para 17,2. A partir de 2006 o índice se estabiliza. Segundos dados mais recentes disponibilizados pelo IBGE, em 2014 a taxa de mortalidade infantil no município foi de 3,23 óbitos por mil nascidos vivos.

Apresentam-se os percentuais do município de Capivari de Baixo referentes a causas de óbitos, sendo que nas fontes de pesquisa consultadas (Caderno de Informações de Saúde/DATASUS) não foi possível identificar a mortalidade com relação às doenças de veiculação hídrica.

Figura 9: Causas de Óbitos em Capivari de Baixo



Fonte: DATASUS, 2010

8.2. COBERTURA VACINAL

O município de Capivari de Baixo apresenta uma cobertura vacinal para menores de um ano de idade e por tipo Imunobiológico, que pode ser visualizada no Quadro 30.

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

Quadro 30: Cobertura Vacinal por Tipo de Imunobiológico

Imunobiológicos	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
BCG (BCG)	42,0	48,3	40,1	23,9	49,3	41,7	38,1	41,3	36,9	44,0
Contra Febre Amarela (FA)	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Contra Haemophilus influenzae tipo b (Hib)	123,4	96,2	31,9	-	-	-	-	-	0,3	0,7
Contra Hepatite B (HB)	105,3	100,3	149,5	114,1	116,7	98,6	89,6	106,0	103,4	98,0
Contra Influenza (Campanha) (INF)	74,3	96,0	100,5	100,3	102,1	98,9	93,8	78,6	73,0	102,8
Contra Sarampo	108,6	113,3	131,2	-	-	-	-	-	-	-
Dupla Viral (SR)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oral Contra Poliomielite (VOP)	106,8	102,9	115,8	111,0	112,8	107,6	88,2	109,7	104,8	98,3
Oral Contra Poliomielite (Campanha 1ª etapa) (VOP)	101,3	108,0	106,9	109,8	111,7	101,3	100,6	100,3	108,1	112,5
Oral Contra Poliomielite (Campanha 2ª etapa) (VOP)	113,7	122,8	108,7	109,2	112,9	104,4	94,7	98,6	99,0	106,9
Oral de Rotavírus Humano (RR)	-	-	-	-	-	-	52,5	96,3	89,8	89,4
Tetravalente (DTP/Hib) (TETRA)	-	-	83,9	111,4	112,8	107,6	88,2	109,7	104,8	98,3
Tríplice Bacteriana (DTP)	106,8	102,9	32,3	-	-	-	-	-	-	-
Tríplice Viral (SCR)	95,0	121,0	94,5	129,0	99,2	124,7	103,1	98,0	101,3	109,6
Tríplice Viral (campanha) (SCR)	-	-	-	-	29,4	-	-	-	-	-
Totais das vacinas contra tuberculose	-	-	-	-	-	-	38,1	41,3	36,9	44,0
Totais das vacinas contra hepatite B	-	-	-	-	-	-	89,6	106,0	103,4	98,0
Totais das vacinas contra poliomielite	-	-	-	-	-	-	88,2	109,7	104,8	98,3
Totais das vacinas Tetra + Penta + Hexavanlente	-	-	-	-	-	-	88,2	109,7	104,8	98,3
Totais das vacinas contra sarampo e rubéola	-	-	-	-	-	-	103,1	98,0	101,3	109,6
Totais das vacinas contra difteria e tétano	-	-	-	-	-	-	88,2	109,7	104,8	98,3

Fonte: DATASUS, 2010

8.3. MORBILIDADE

Em epidemiologia, a morbidade refere-se aos indivíduos de um determinado território (país, estado, município, distrito municipal, bairro) que adoeceram num dado intervalo do tempo neste território e/ou que passaram por internações.

O Quadro 31 apresenta os resultados para o município de Capivari de Baixo. É possível notar uma elevada quantidade de internações por doenças infecciosas parasitárias, sendo que muitas doenças parasitárias são decorrentes da falta de saneamento básico.

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

Quadro 31: Distribuição Percentual das Internações por Grupo e Faixa Etária.

Grupo de Causas	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	-	-	-	-	-	16,7	8,3	4,3	5,0	7,4
II. Neoplasias (tumores)	-	-	-	-	-	25,0	20,8	14,3	16,3	17,2
IX. Doenças do aparelho circulatório	-	-	-	-	-	12,5	33,3	48,6	43,8	36,9
X. Doenças do aparelho respiratório	-	100,0	-	-	100,0	-	8,3	15,7	16,3	12,3
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	-	-	-	-	-	25,0	4,2	1,4	1,3	6,6
Demais causas definidas	-	-	-	-	-	20,8	25,0	15,7	17,5	18,0
Total	100,0	100,0	-	-	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: DATASUS, 2010

B- PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE CAPIVARI DE BAIXO

A Revisão do Plano Municipal Saneamento Básico de Capivari de Baixo terá um horizonte de planejamento de 30 anos, tendo como Ano 1 de planejamento o ano de 2019.

1. ANÁLISE DOS DADOS-BASE

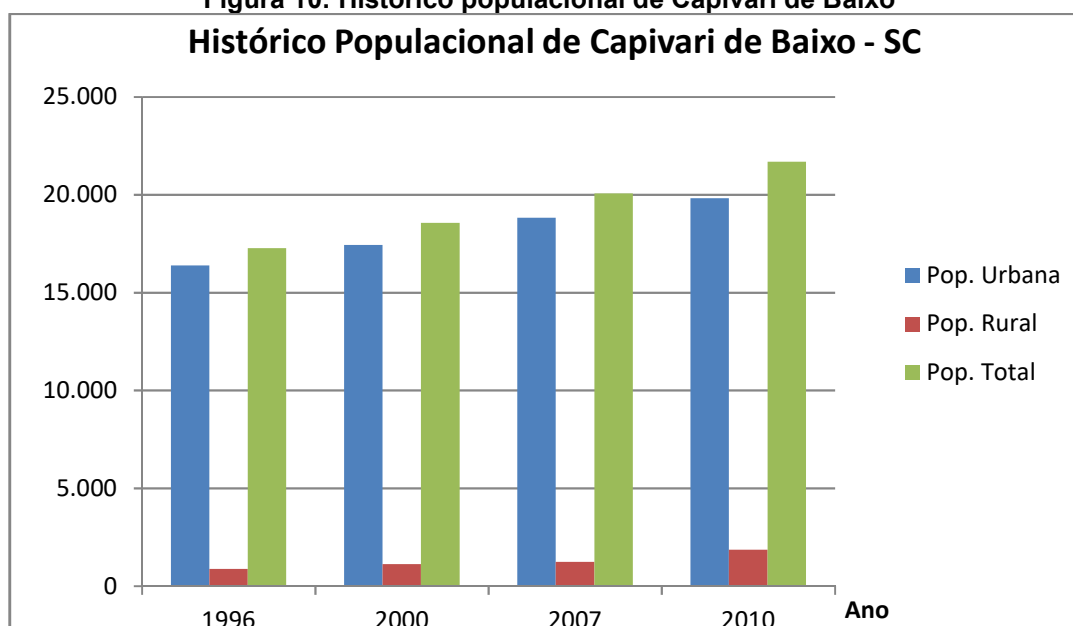
Para obtenção dos dados-base populacionais do município de Capivari de Baixo, foi consultado o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, estando os valores obtidos apresentados no Quadro 32 e uma representação gráfica na Figura 10.

Quadro 32: População de Capivari de Baixo segundo IBGE.

Ano	Pop. Urbana (hab)	Tx. Crescimento Anual (%)	Pop. Rural (hab)	Tx. Crescimento Anual (%)	População Total (hab)	Tx. Crescimento Anual (%)
1996	16.386	...	877	...	17.263	...
2000	17.436	1,602	1.125	7,070	18.561	1,880
2007	18.819	1,133	1.245	1,524	20.064	1,157
2010	19.828	1,787	1.861	16,493	21.689	2,700
Média Anual		1,500		8,014		1,831

Fonte: IBGE, 2010.

Figura 10: Histórico populacional de Capivari de Baixo
Histórico Populacional de Capivari de Baixo - SC



Fonte: IBGE, 2010.

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

Analisando os dados apresentados no Quadro 32, tem-se que para o ano de 2010 a população urbana de Capivari de Baixo era de 19.828 habitantes e a população do meio rural era de 1.861 habitantes, portanto a grande maioria da população reside em área urbana correspondendo ao percentual de 91,42% contra 8,58% residente em área rural.

Entre os censos de 2000 e 2010 houve a contagem de 2007 em que a população de Capivari de Baixo foi estimada pelo IBGE. Com relação à população urbana entre 2000 e 2007 houve um crescimento de 1,13% ao ano e entre 2007 e 2010 constatou-se uma taxa de crescimento de 1,79% ao ano, mostrando um aumento de crescimento no período.

Em relação à projeção demográfica do município, não foi possível obter dados populacionais referentes ao censo realizado pelo IBGE em 1991. Isso se deve ao fato de Capivari de Baixo – SC ter se desmembrado do município de Tubarão – SC, obtendo sua emancipação político-administrativa e fundação em 1992. Dessa forma, entre os censos de 1991 e 2000 houve a contagem de 1996, em que a população do município foi estimada pelo IBGE, assim, utilizou-se essa contagem para a realização do estudo.

Na contagem de 1996, a população urbana apresentou 16.386 habitantes e a rural, 877 habitantes, sendo que a rural obteve um considerável crescimento, apresentando entre 1996 e 2000 um crescimento de 7,07% ao ano. Além disso, entre os censos de 2007 e 2010 a área rural obteve 16,49% de crescimento anual.

No geral, entre 1996 e 2010, a população de Capivari de Baixo apresentou um crescimento de 1,831% ao ano.

A população do município também foi estimada em 2018 pelo IBGE, apresentando um total de 24.559 pessoas.

1.1. PIRÂMIDE ETÁRIA

Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), uma pirâmide etária é definida como a representação gráfica da distribuição de uma população, segundo idade e sexo. A forma geral da pirâmide indica a tendência demográfica do país, estado ou cidade e permite compará-la no tempo e no espaço. É uma forma gráfica de avaliar uma determinada população e o seu nível desenvolvimento.

A análise de uma pirâmide etária e seus indicadores ajuda a definir a situação socioeconômica em que determinada localidade insere-se. Os indicadores analisados serão discutidos a seguir:

1.1.1. Razão de Masculinidade (RM)

É o quociente entre os efetivos populacionais do sexo feminino e os do sexo masculino:

$$RM = \frac{H}{M} \times 100$$

Onde: H = número de homens e M = número de mulheres.

1.1.2. Índice de Envelhecimento (IE)

É o quociente entre a população idosa e a população jovem:

$$IE = \frac{\text{população} \geq 65 \text{ anos, na área e ano}}{\text{população} \leq 14 \text{ anos, na área e ano}}$$

1.1.3. Razão de Dependência (RD)

É a relação entre a população jovem e idosa, e a população em idade ativa. Podem ser divididas em Razão de Dependência Total (RDT), Razão de Dependência Idosa (RDI) e Razão de Dependência Juvenil (RDJ):

$$RDT = \frac{\text{população} \leq 14 \text{ anos} + \text{população} \geq 65 \text{ anos, na área e ano}}{\text{população entre 15 e 64 anos, na área e ano}}$$

$$RDI = \frac{\text{população} \geq 65 \text{ anos, na área e ano}}{\text{população entre 15 e 64 anos, na área e ano}}$$

$$RDJ = \frac{\text{população} \leq 14 \text{ anos, na área e ano}}{\text{população entre 15 e 64 anos, na área e ano}}$$

O Quadro 33 mostra os dados da população por faixa etária, a partir destes dados obteve-se o valor dos indicadores citados e a pirâmide etária para Capivari de Baixo (Figura 11).

Quadro 33: Dados Populacionais por Faixa Etária, Capivari de Baixo.

Faixa Etária	QUANTIDADE		
	Homens	Mulheres	Total
0 a 4	762	739	1501
5 a 9	759	767	1526
10 a 14	898	866	1764
15 a 19	950	919	1869
20 a 24	962	995	1957
25 a 29	968	1.003	1971
30 a 34	839	858	1697
35 a 39	729	789	1518
40 a 44	737	811	1548
45 a 49	801	900	1701
50 a 54	645	692	1337
55 a 59	479	597	1076
60 a 64	369	411	780
65 a 69	237	292	529
70 a 74	167	222	389

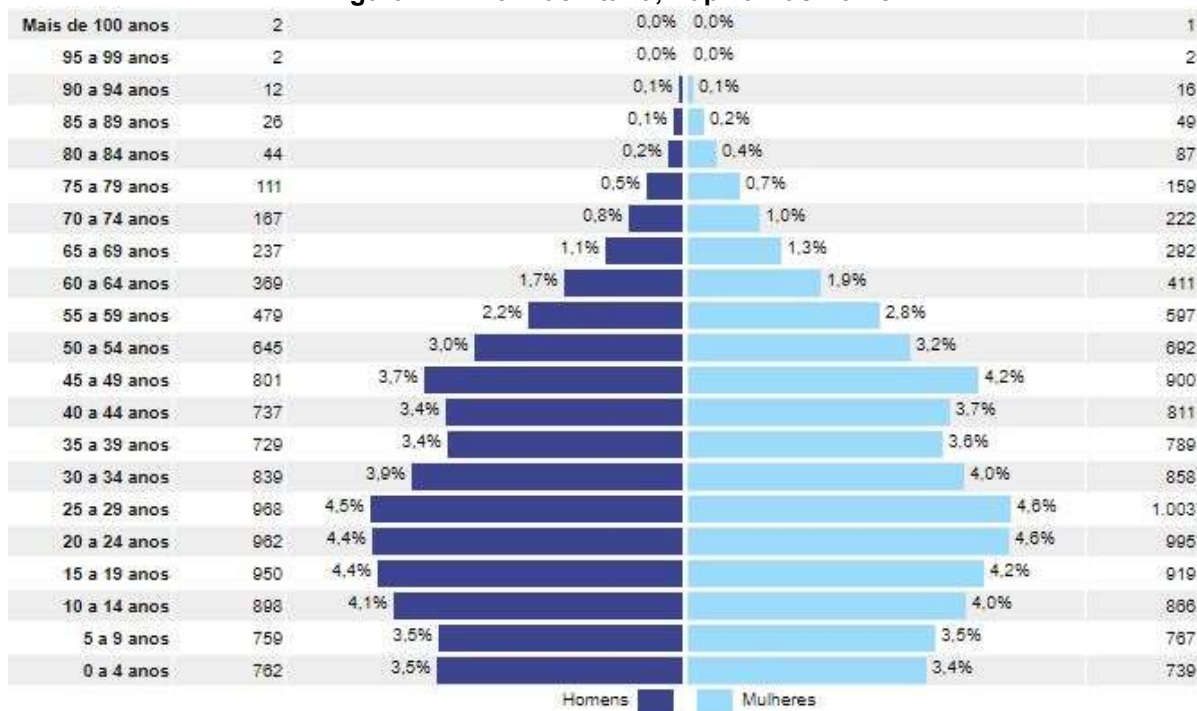
Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Faixa Etária	QUANTIDADE		
	Homens	Mulheres	Total
75 a 79	111	159	270
80 a 84	44	87	131
85 a 89	26	49	75
90 a 94	12	16	28
95 a 99	2	2	4
>100	2	1	3
Total	10499	11,175	10510,18

Fonte: IBGE, 2010.

- Razão de Masculinidade (RM) = 93,95%
- Índice de Envelhecimento (IE) = 29,83%
- Razão de Dependência Total (RDT) = 40,25%
- Razão de Dependência Idosa (RDI) = 9,24%
- Razão de Dependência Juvenil (RDJ) = 31,00%

Figura 11: Pirâmide Etária, Capivari de Baixo.



Fonte: IBGE, 2010.

A pirâmide do município de Capivari apresenta sua base achatada, alargando-se para o centro e o seu restante vai diminuindo gradativamente a partir da faixa etária dos 45

aos 49 anos. Este cenário é característico de locais desenvolvidos onde o fenômeno de transição demográfica já está ocorrendo.

A razão de masculinidade é de 93,95%, ou seja, existem aprox. 93 homens para cada 100 mulheres. O número de homens é predominante até a faixa etária de 15 a 19 anos (exceto entre 5 a 9 anos e 25 e 29 anos) quando então as mulheres passam a predominar. Ou seja, nascem mais homens em Capivari de Baixo, no entanto as mulheres têm maior longevidade, principalmente devido aos cuidados com saúde que são maiores entre elas.

A razão de dependência é igual a 40,25%, indicando que a população potencialmente ativa é maior em relação à população potencialmente inativa, ou seja, é maior o número de pessoas não dependentes economicamente. A razão de dependência juvenil (31,00%) é maior do que a razão de dependência idosa (9,24%), indicando que a maior parte dos dependentes apresenta faixa etária de 0 a 14 anos.

O índice de envelhecimento é igual a 29,83%, o que significa que existem aproximadamente 29 idosos para cada grupo de 100 pessoas com até 15 anos, número que condiz com a característica de Capivari de Baixo ser um local com bom nível de desenvolvimento.

1.2. PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE CAPIVARI DE BAIXO

A Revisão do Plano Municipal Saneamento Básico terá um horizonte de planejamento de 30 anos, tendo como Ano 1 de planejamento o ano de 2020 e considerando a população urbana do município de Capivari de Baixo.

Para obter a evolução populacional foram utilizados seis processos estatísticos:

- Processo Aritmético;
- Processo Geométrico;

- Função Previsão;
- Função Crescimento.
- Curva Logística;

Com as informações geradas a partir dos cinco métodos citados, serão analisados os resultados obtidos, definindo assim o método mais apropriado e conseqüentemente a evolução da população ano a ano, até o final de plano.

1.2.1. Processo Aritmético

Neste processo são realizadas interpolações entre todos os anos, gerando várias retas com os dados populacionais ao longo do tempo, conforme o Quadro 34.

Fórmulas utilizadas:

$$r = (P_1 - P_0) / (t_1 - t_0)$$

$$P = P_0 + r \cdot (t_i - t_0)$$

Onde:

r = razão (hab/ano);

P = População futura (hab);

P_i = população no ano 1;

P₀ = população no ano 0;

t_i = ano 1;

t₀ = ano 0.

Quadro 34: Composição das retas.

t0	P0	t1	P1	r
1996	16.386	2000	17.436	263
1996	16.386	2007	18.819	221
1996	16.386	2010	19.828	246
2000	17.436	2007	18.819	198
2000	17.436	2010	19.828	239
2007	18.819	2010	19.828	336

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

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

Como exemplo, será realizada a obtenção de um valor de população para o ano de 2020, através da reta Ari 1, apenas para demonstrar a sistemática de funcionamento do método:

$$P_i = P_0 + r * (t_i - t_0)$$

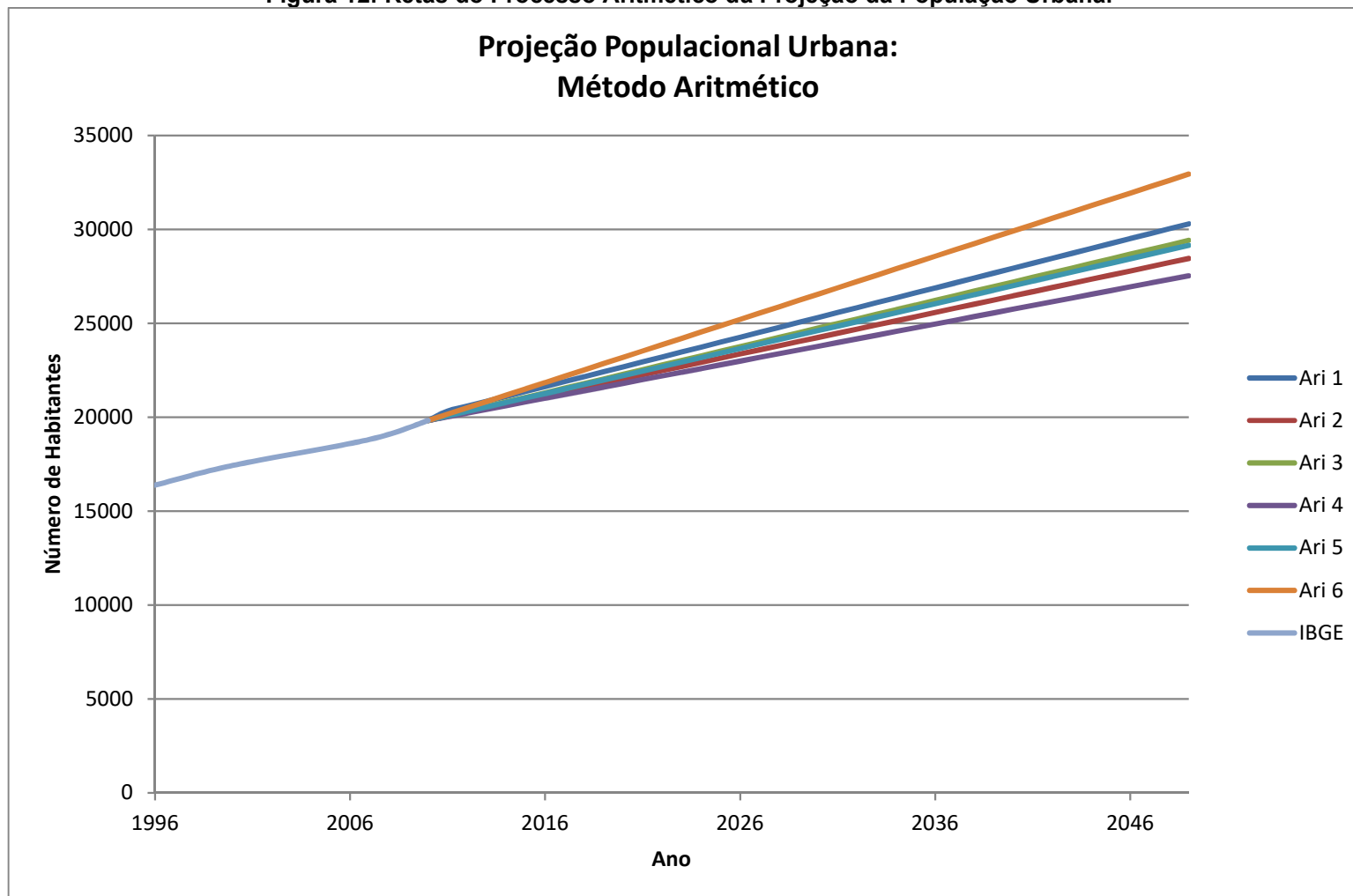
$$P_{(2020)} = 16.386 + 263 * (2020-1996)$$

$$P_{(2020)} = 22.686$$

Assim, realiza-se este procedimento através de uma planilha eletrônica para todos os anos e com todas as retas, obtendo a população corresponde a cada ano. Os dados do Quadro 34 geraram o gráfico apresentado na Figura 12 com as retas a serem analisadas.

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

Figura 12: Retas do Processo Aritmético da Projeção da População Urbana.



Obs: Os valores obtidos para as retas Ari 5 e Ari 3 são muito parecidos dificultando a distinção de suas linhas de tendência no gráfico.

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

O município de Capivari de Baixo, conforme os dados históricos fornecidos pelo IBGE obteve um crescimento anual similar a cada ano em meio urbano, dessa forma foram consideradas projeções que consideram essa tendência. Assim, não foram consideradas as projeções mais otimistas de crescimento populacional, descartando também as mais pessimistas pelo fato de poderem resultar em um sistema subdimensionado no período de planejamento.

Portanto, será adotada a reta Ari 1 por se tratar de uma tendência de crescimento do município referente aos anos analisados e estar compatível com o crescimento do município ao longo dos próximos 30 anos analisados.

A evolução populacional urbana projetada pelo método aritmético – Ari 1 está apresentada no Quadro 35.

Quadro 35: Valores por ano da Reta Ari 1 da População Urbana do Processo Aritmético

Ano	2020	2029	2039	2049
População (hab.)	22.686	25.049	27.674	30.299

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

1.2.2. Processo Geométrico

Nesse processo admite-se que o município cresça conforme uma progressão geométrica, não considerando o decréscimo da população e admitindo um crescimento ilimitado. As interações são feitas tendo como base os dados dos últimos censos e contagem.

Conhecendo-se dois dados de população, P_0 e P_1 , correspondentes respectivamente aos anos t_0 e t_1 , pode-se calcular o crescimento geométrico, no período conhecido (q). As expressões gerais do método geométrico serão dadas pelas seguintes equações:

$$q = \ln (P_1) - \ln (P_0) / (t_1 - t_0)$$

$$P = P_0 * e^{q(t-t_0)}$$

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

Quadro 36: Composição das retas

Reta	t0	P0	t1	P1	q
Geo 1	1996	16.386	2010	19.828	0,0136
Geo 2	2000	17.436	2010	19.828	0,0129
Geo 3	2007	18.819	2010	19.828	0,0174

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

Como exemplo, será realizado a obtenção de um valor de população para o ano de 2020, através da reta Geo 1, apenas para demonstrar a sistemática de funcionamento do método:

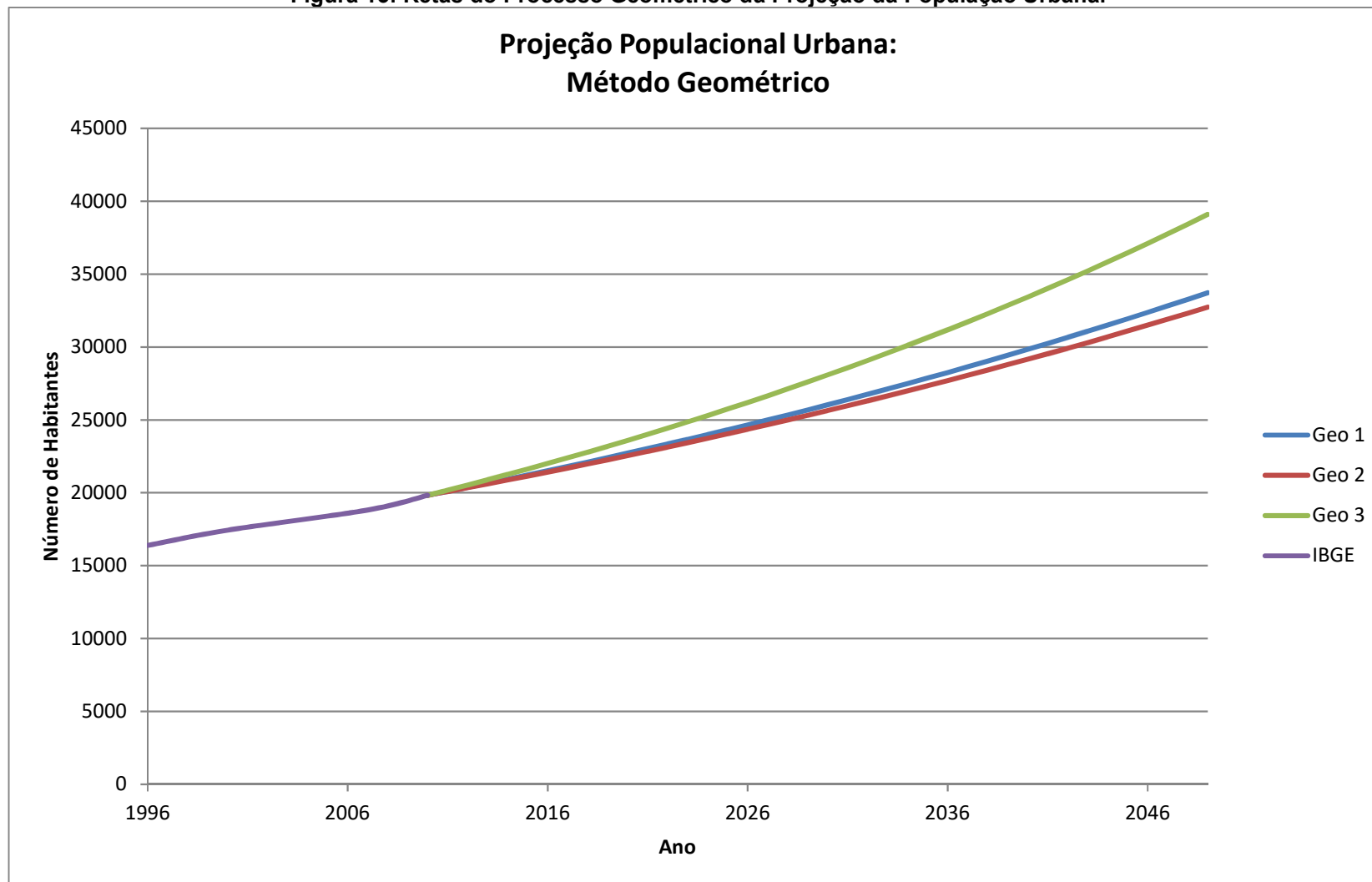
$$P_i = P_0 * e^{q * (t_i - t_0)}$$

$$P_{(2020)} = 16.386 * e^{(0,0136 * (2020 - 1996))}$$

$$P_{(2020)} = 22.721$$

As retas elaboradas a partir da projeção geométrica podem ser analisadas para a escolha da melhor reta na Figura 13.

Figura 13: Retas do Processo Geométrico da Projeção da População Urbana.



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

A melhor reta adotada por esta consultoria foi a Geo 2 por estar mais próxima da realidade do município de Capivari de Baixo. A evolução populacional urbana projetada pelo método geométrico está apresentada no Quadro 37.

Quadro 37: Valores por ano da reta Geo 2 da população urbana do Método Geométrico

Ano	2020	2029	2039	2049
População (hab.)	22.548	25.314	28.787	32.736

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

1.2.3. Função Previsão

A Função Previsão do Software Excel, é uma função que calcula, ou prevê um valor futuro usando valores existentes. No caso de um estudo populacional, o valor previsto é o valor do número de habitantes para um determinado ano.

Com a base de dados populacional do IBGE mostrada anteriormente, consegue-se então, obter através desta função, o número de habitantes para os anos futuros do município.

Aplicando a Função Previsão para o município de Capivari de Baixo obtém-se a seguinte evolução populacional, como mostram o Quadro 38 e a Figura 14.

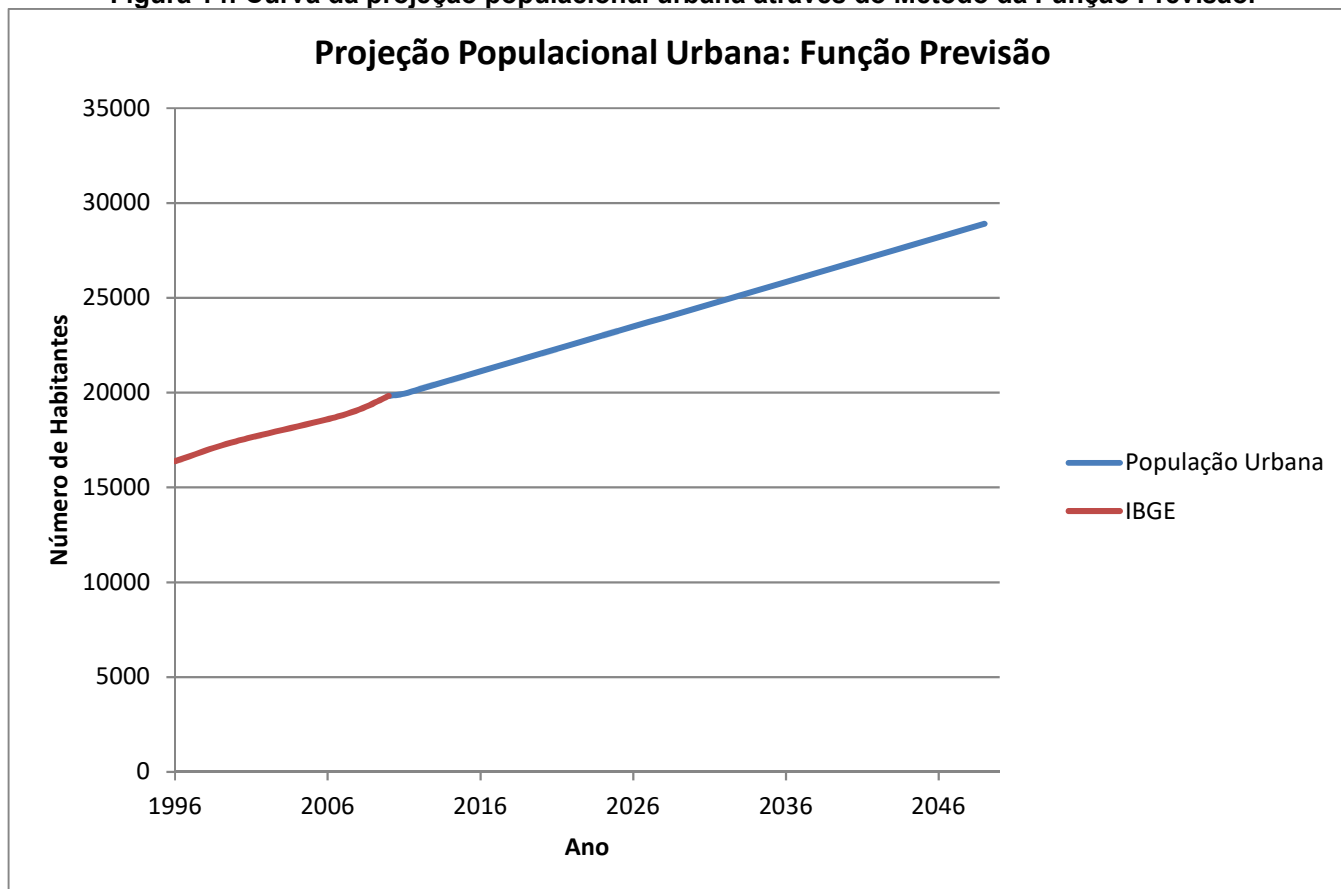
Quadro 38: Valores da população através do Método da Função Previsão

Ano	2020	2029	2039	2049
População (hab.)	22.067	24.189	26.547	28.905

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

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

Figura 14: Curva da projeção populacional urbana através do Método da Função Previsão.



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

1.2.4. Função Crescimento

A Função Crescimento do Software Excel, calcula o crescimento exponencial previsto usando dados existentes. Se utilizada para um estudo populacional, a função calcula o crescimento da população através de uma base de dados dos censos populacionais.

Utilizando a base de dados do IBGE, mostrada anteriormente, consegue-se obter através desta função a evolução populacional em um período de estudo estipulado.

Aplicando a Função Crescimento para o município de Capivari de Baixo obtém-se a seguinte evolução populacional, mostrada no Quadro 39 e na Figura 15.

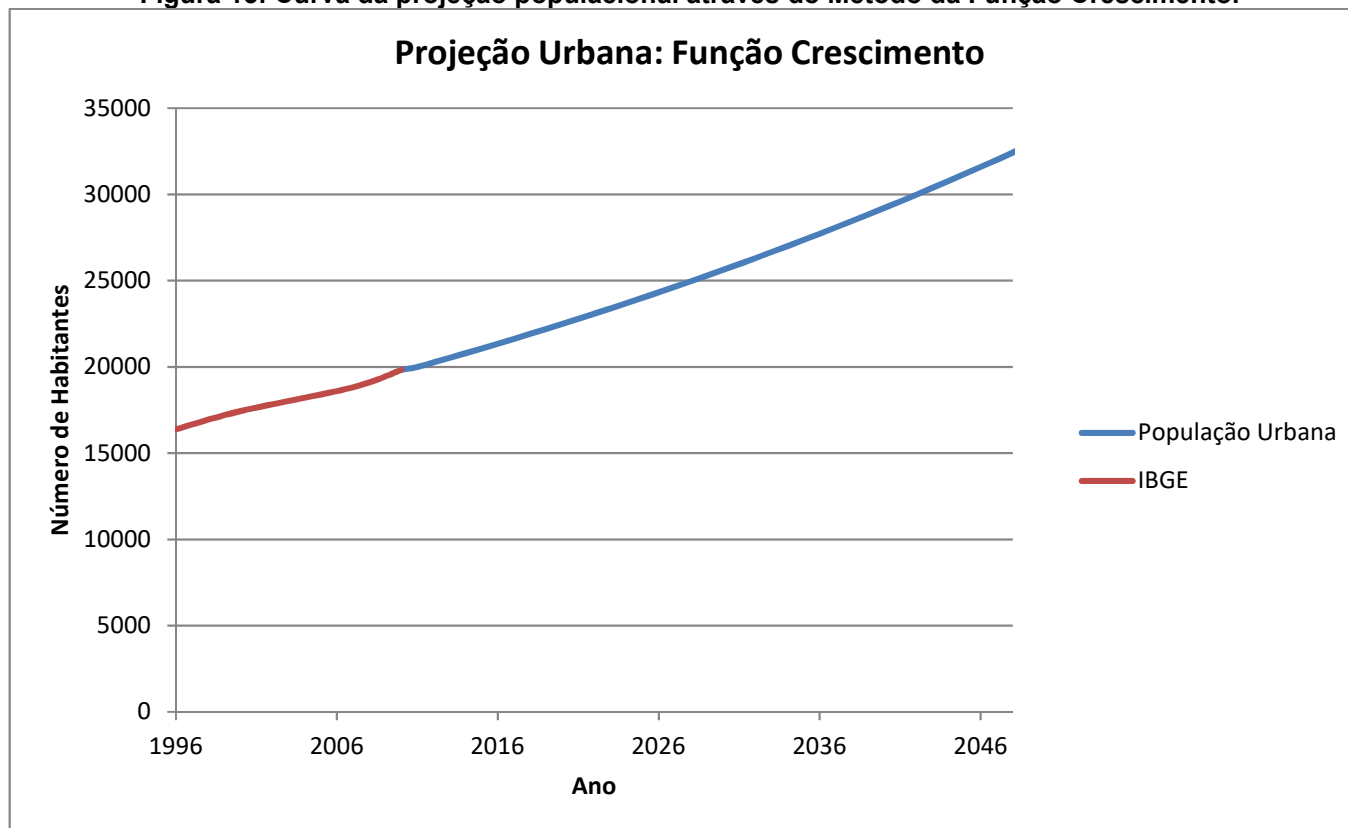
Quadro 39: Valores da população através do Método da Função Crescimento.

Ano	2020	2029	2039	2049
População (hab.)	22.492	25.299	28.832	32.857

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

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

Figura 15: Curva da projeção populacional através do Método da Função Crescimento.



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

1.2.5. Definição da Projeção Populacional Urbana

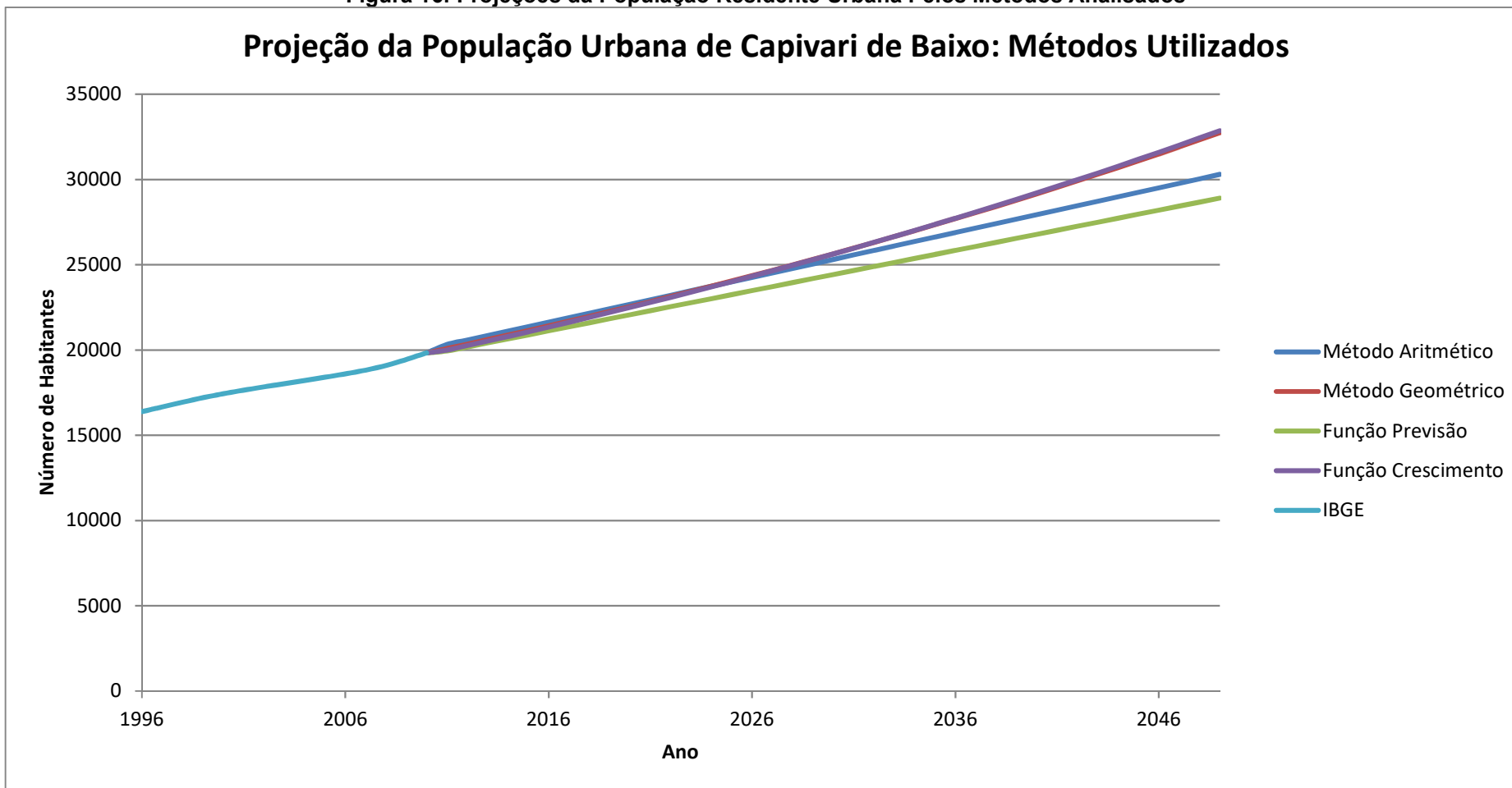
Para obter a população residente final para o Plano serão analisados as melhores alternativas para cada um dos seis métodos analisados, estando os resultados resumidos dos métodos analisados anteriormente no Quadro 40 e Figura 16.

Quadro 40: Estimativa da População Futura Urbana dos Métodos Analisados.

Método/ano	2020	2029	2039	2049
Aritmético	22.686	25.049	27.674	30.299
Geométrico	22.548	25.314	28.787	32.736
Previsão	22.067	24.189	26.547	28.905
Crescimento	22.492	25.299	28.832	32.857

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

Figura 16: Projeções da População Residente Urbana Pelos Métodos Analisados



Obs: Os valores obtidos para os métodos Geométrico e Função Crescimento são muito parecidos dificultando a distinção de suas linhas de tendência no gráfico.

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

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

As linhas de tendência obtidas, a partir dos dados do IBGE, apresentam duas tendências:

- Natural, onde o crescimento ocorrerá de forma linear, e neste caso muito próximo ao crescimento apontado pelo método aritmético e pela função previsão.
- Otimista, onde o crescimento populacional ocorrerá em uma velocidade superior ao ocorrido nos 30 anos analisados para a projeção, bem como o caso do método geométrico e da função crescimento.

Conforme consulta a setores da administração municipal, o município não possui no presente momento nenhum grande empreendimento (campus universitário, indústria de grande porte e etc) ou qualquer tipo de atrativo populacional a ser instalado nos próximos anos que resulte no aumento da imigração, logo não há motivos para considerar um aumento populacional acima do comum.

Pelo exposto propõe-se que sejam adotados os resultados anuais gerados pela reta Ari 1 do Método Aritmético, apresentados no Quadro 41.

Quadro 41: Valores por Ano da População Adotada.

Ano		População Adotada	Ano		População Adotada
1	2020	22.686	16	2035	26.624
2	2021	22.949	17	2036	26.886
3	2022	23.211	18	2037	27.149
4	2023	23.474	19	2038	27.411
5	2024	23.736	20	2039	27.674
6	2025	23.999	21	2040	27.936
7	2026	24.261	22	2041	28.199
8	2027	24.524	23	2042	28.461
9	2028	24.786	24	2043	28.724
10	2029	25.049	25	2044	28.986
11	2030	25.311	26	2045	29.249
12	2031	25.574	27	2046	29.511
13	2032	25.836	28	2047	29.774
14	2033	26.099	29	2048	30.036

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

Ano		População Adotada	Ano		População Adotada
15	2034	26.361	30	2049	30.299

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

A exigência da Lei 11.445/07 de se efetuar revisões do Plano a cada 4 anos, inclusive objeto deste trabalho, exige uma avaliação periódica das projeções efetuadas e se estas estão apontando populações dentro do previsto nesse estudo; recomenda-se que as datas das revisões, sempre que possível, sejam efetuadas quando ocorrerem novos censos e contagens do IBGE.

1.3. PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO RURAL DO MUNICÍPIO DE CAPIVARI DE BAIXO

A Revisão do Plano Municipal Saneamento Básico terá um horizonte de planejamento de 30 anos, tendo como Ano 1 de planejamento o ano de 2020 e considerando a população total do município de Capivari de Baixo.

Para obter a evolução populacional foram utilizados cinco processos estatísticos:

- Processo Aritmético;
- Processo Geométrico;
- Função Previsão;
- Função Crescimento.

1.3.1. Processo Aritmético

Com as informações geradas a partir dos cinco métodos citados, serão analisados os resultados obtidos, definindo assim o método mais apropriado e conseqüentemente a evolução da população ano a ano, até o final de plano.

Neste processo são realizadas interpolações entre todos os anos, gerando várias retas com os dados populacionais ao longo do tempo, conforme o Quadro 42.

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

Fórmulas utilizadas:

$$r = (P_1 - P_0) / (t_1 - t_0)$$

$$P = P_0 + r \cdot (t_i - t_0)$$

Onde:

r = razão (hab/ano);

P = População futura (hab);

P_i = população no ano 1;

P₀ = população no ano 0;

t_i = ano 1;

t₀ = ano 0.

Quadro 42: Composição das retas

Reta	t0	P0	t1	P1	r
Ari 1	1996	877	2000	1.125	62
Ari 2	1996	877	2007	1.245	33
Ari 3	1996	877	2010	1.861	70
Ari 4	2000	1.125	2007	1.245	17
Ari 5	2000	1.125	2010	1.861	74
Ari 6	2007	1.245	2010	1.861	205

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

Como exemplo, será realizada a obtenção de um valor de população para o ano de 2020, através da reta Ari 1, apenas para demonstrar a sistemática de funcionamento do método:

$$P_i = P_0 + r \cdot (t_i - t_0)$$

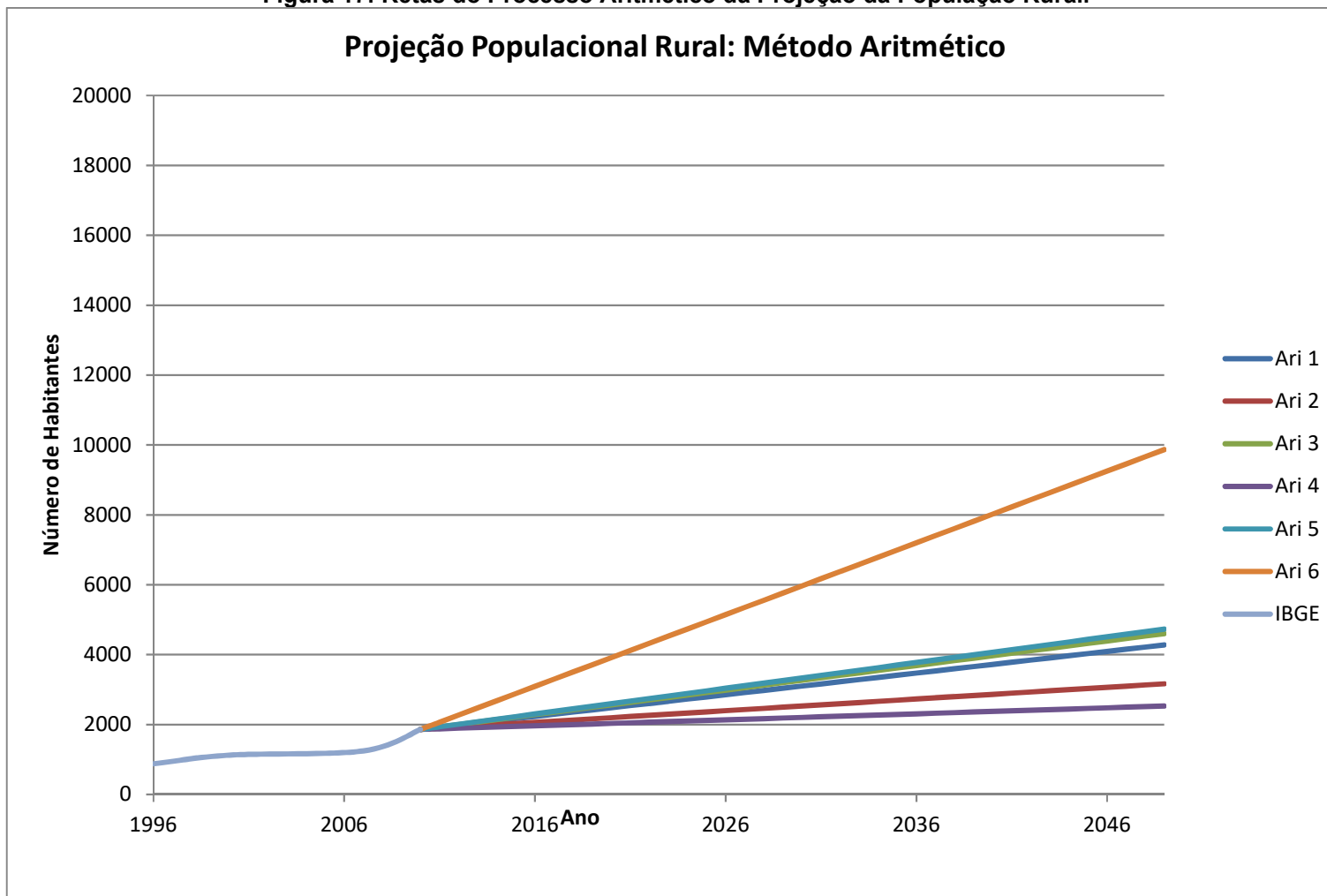
$$P_{(2020)} = 877 + 62 \cdot (2020 - 1996)$$

$$P_{(2020)} = 2.365$$

Assim, realiza-se este procedimento através de uma planilha eletrônica para todos os anos e com todas as retas, obtendo a população corresponde a cada ano. Os dados do Quadro 42 geraram o gráfico apresentado na Figura 17 com as retas a serem analisadas.

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

Figura 17: Retas do Processo Aritmético da Projeção da População Rural.



Obs: Os valores obtidos para as retas Ari 3 e Ari 5 são muito parecidos, dificultando a distinção de suas linhas de tendência no gráfico.

Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

Das retas analisadas, entende-se que o crescimento do município ao longo dos próximos anos, se dará de forma similar ao cenário da última década (anos 2000). Com isto, não foram consideradas as projeções mais pessimistas de crescimento populacional, pelo fato de poderem resultar em um sistema subdimensionado no período de planejamento.

Sendo assim, adota-se a reta Ari 4 por se tratar de uma tendência de crescimento do município referente à última década, tendo em vista que não é plausível assumir irá ocorrer um crescimento exacerbado, como indica a reta Ari 6.

A evolução populacional projetada pelo método aritmético – Ari 4 está apresentada no Quadro 43.

Quadro 43: Valores por ano da Reta Ari 4 da População pelo Processo Aritmético.

Ano	2020	2029	2039	2049
População (hab.)	2.032	2.187	2.358	2.530

Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

1.3.2. Processo Geométrico

Nesse processo admite-se que o município cresça conforme uma progressão geométrica, não considerando o decréscimo da população e admitindo um crescimento ilimitado.

As interações são feitas tendo como base os dados dos últimos censos e contagem.

Conhecendo-se dois dados de população, P_1 e P_2 , correspondentes respectivamente aos anos t_1 e t_2 , pode-se calcular o crescimento geométrico, no período conhecido (q). As expressões gerais do método geométrico são dadas pelas seguintes equações:

$$q = \ln (P_2) - \ln (P_1) / (t_2 - t_1)$$

$$P_i = P_0 * e^{q * (t_i - t_0)}$$

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

Quadro 44: Composição das retas.

Reta	t0	P0	t1	P1	q
Geo 1	1996	877	2010	1.861	0,05374
Geo 2	2000	1.125	2010	1.861	0,050333
Geo 3	2007	1.245	2010	1.861	0,133993

Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

Como exemplo, será realizada a obtenção de um valor de população para o ano de 2020, através da reta Geo 1, apenas para demonstrar a sistemática de funcionamento do método:

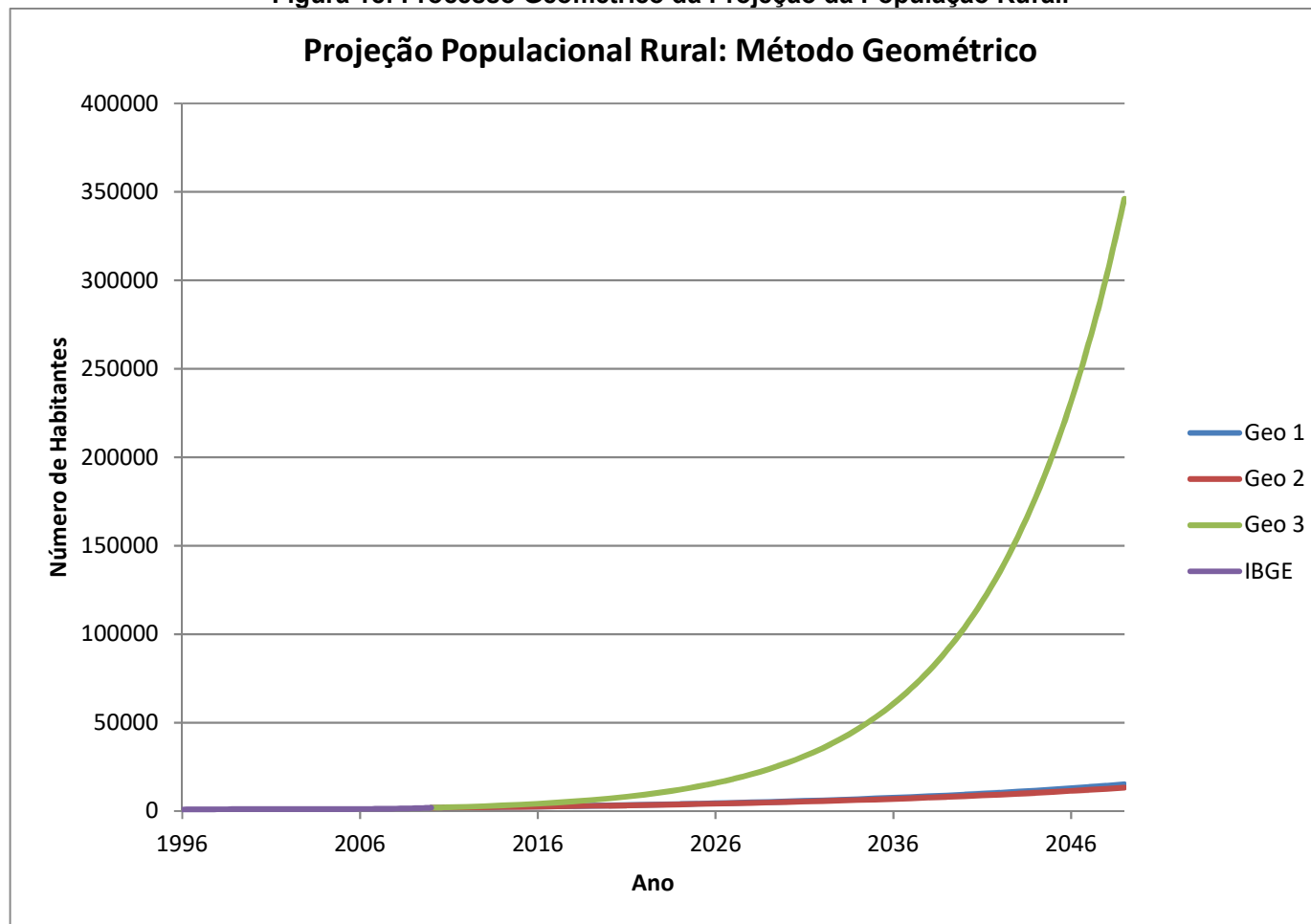
$$P_i = P_0 * e^{q * (t_i - t_0)}$$

$$P_{(2020)} = 877 * e^{(0,05374 * (2020 - 1996))}$$

$$P_{(2020)} = 3.185$$

As retas elaboradas a partir da projeção geométrica podem ser analisadas para a escolha da melhor reta na Figura 18.

Figura 18: Processo Geométrico da Projeção da População Rural.



Obs: Os valores obtidos para as retas Geo 1 e Geo 2 são muito parecidos dificultando a distinção de suas linhas de tendência no gráfico.

Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

A reta adotada foi a Geo 2 pelo fato de considerar a tendência observada de 1996 a 2010. A evolução populacional projetada pelo método geométrico está apresentada no Quadro 45.

Quadro 45: Valores por ano da reta Geo 2 da população rural do Método Geométrico

Ano	2020	2029	2039	2049
População (hab.)	3.079	4.843	8.011	13.251

Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

1.3.3. Função Previsão

A Função Previsão do Software Excel, é uma função que calcula, ou prevê um valor futuro usando valores existentes. No caso de um estudo populacional, o valor previsto é o valor do número de habitantes para um determinado ano.

Com a base de dados populacional do IBGE mostrada anteriormente, consegue-se então, obter através desta função, o número de habitantes para os anos futuros do município.

Aplicando a Função Previsão para o município de Capivari de Baixo obtém-se a seguinte evolução populacional, como mostram o Quadro 46 e a Figura 19.

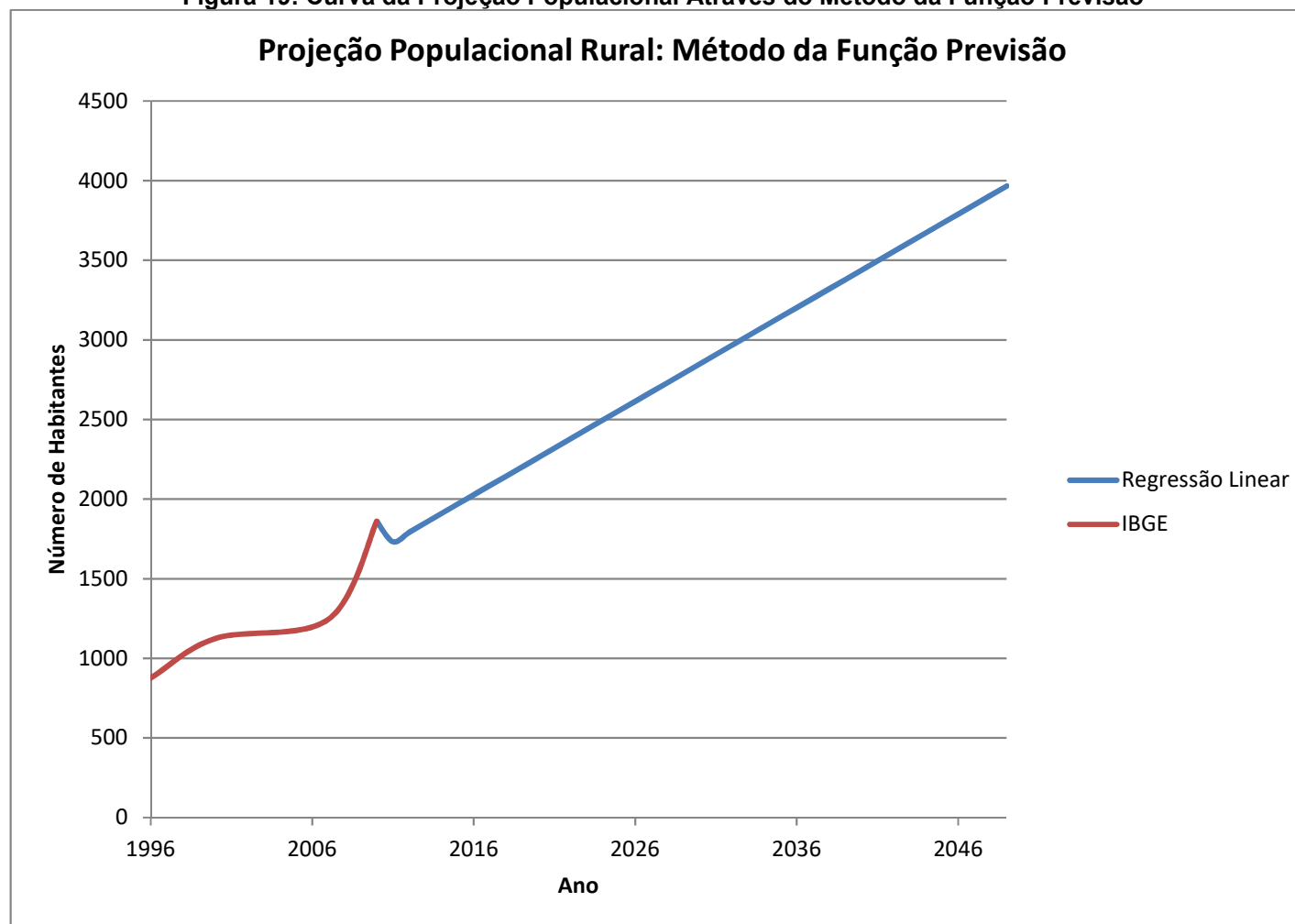
Quadro 46: Valores da População Utilizando a Função Previsão

Ano	2020	2029	2039	2049
População (hab.)	2.262	2.791	3.379	3.966

Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

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

Figura 19: Curva da Projeção Populacional Através do Método da Função Previsão



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

1.3.4. Função Crescimento

A Função Crescimento do Software Excel, calcula o crescimento exponencial previsto usando dados existentes. Se utilizada para um estudo populacional, a função calcula o crescimento da população através de uma base de dados dos censos populacionais.

Utilizando a base de dados do IBGE, mostrada anteriormente, consegue-se obter através desta função a evolução populacional em um período de estudo estipulado.

Aplicando a Função Crescimento para o município de Capivari de Baixo obtém-se a seguinte evolução populacional, mostrada no Quadro 47 e na Figura 20.

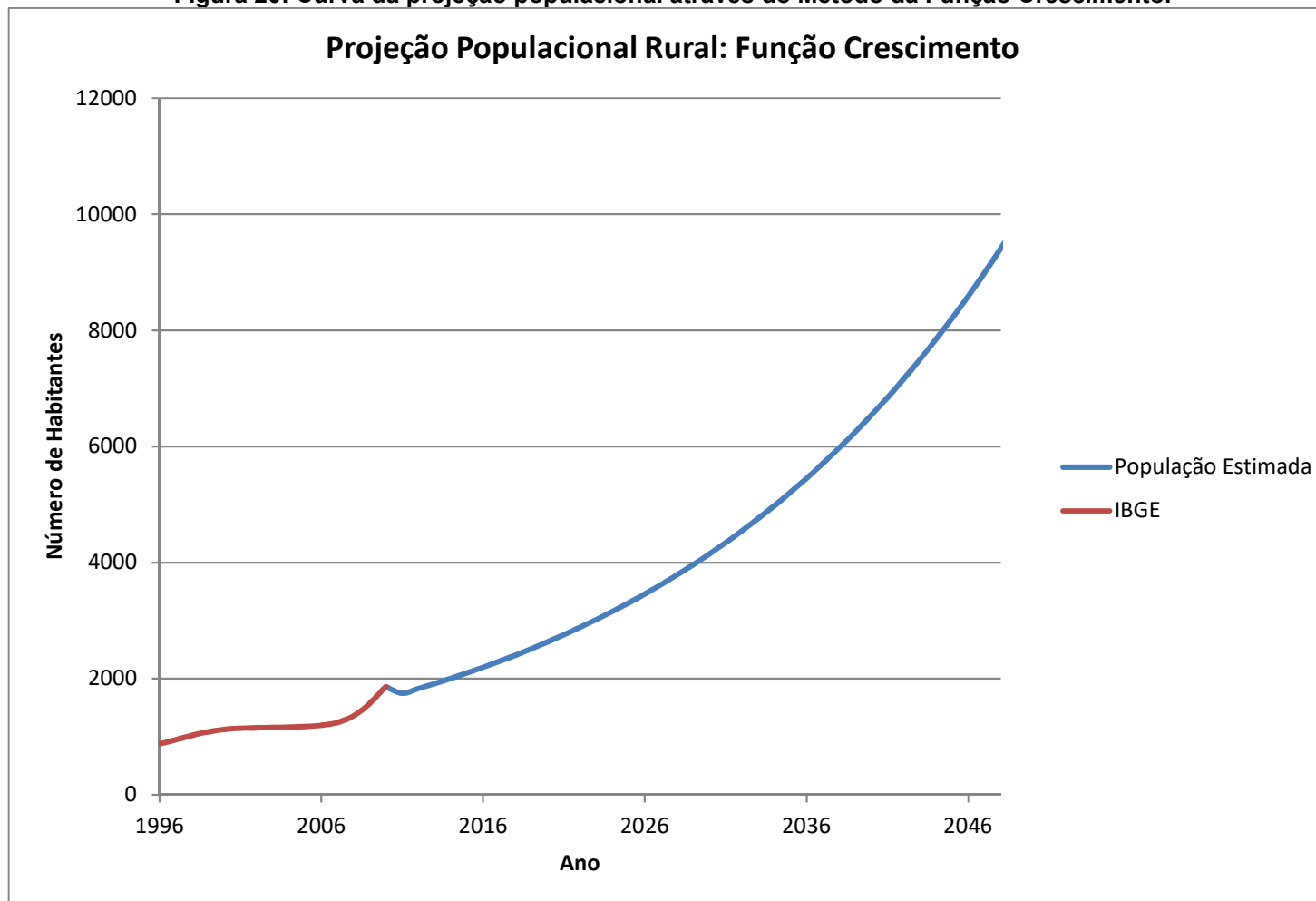
Quadro 47: Valores da População Utilizando a Função Crescimento.

Ano	2020	2029	2039	2049
População (hab.)	2.634	3.966	6.251	9.851

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

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

Figura 20: Curva da projeção populacional através do Método da Função Crescimento.



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2018.

1.3.5. Definição da Projeção Populacional Rural

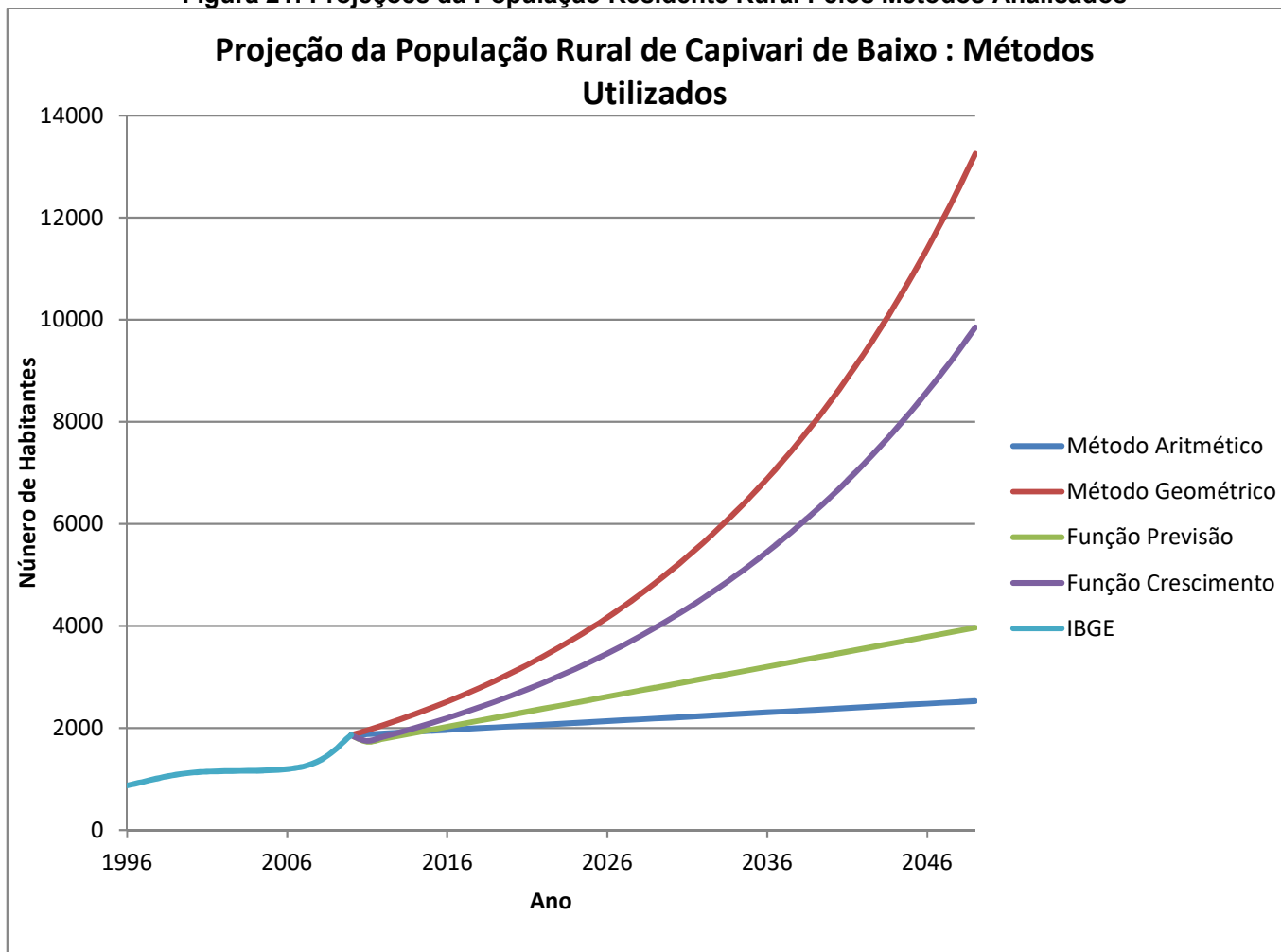
Para obter a população residente final para o Plano serão analisados as melhores alternativas para cada um dos seis métodos analisados, estando os resultados resumidos dos métodos analisados anteriormente no Quadro 48 e Figura 21.

Quadro 48: Estimativa da População Futura Rural dos Métodos Analisados.

Método/ano	2020	2029	2039	2049
Aritmético	2.032	2.187	2.358	2.530
Geométrico	3.079	4.843	8.011	13.251
Previsão	2.262	2.791	3.379	3.966
Crescimento	2.634	3.966	6.251	9.851

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2018.

Figura 21: Projeções da População Residente Rural Pelos Métodos Analisados



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2018.

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

As linhas de tendência obtidas no software utilizado, a partir dos dados do IBGE, apresentam: uma tendência de decrescimento a qual está descartada; e em sua maioria, tendências de crescimento para o município de Capivari de Baixo, as quais podem ser divididas em:

- Crescimento natural, onde o crescimento ocorrerá suavemente, apresentando uma população rural que tende a crescer de forma linear.
- Crescimento acentuado, onde o crescimento se dará de forma mais acelerada, e a população irá crescer de maneira significativa conforme o passar dos anos.

Conforme pesquisa, está previsto que o município inaugure, no início de 2019, a Escola Rural cujo objetivo é receber 230 alunos da Escola Municipal Vitório Marcon, escola presente na comunidade rural. A nova estrutura pode ser vista como uma forma de incentivo para que haja permanência da população no campo. Dessa forma, adotou-se a tendência de crescimento natural para a evolução da população, sendo adotada a reta resultante do Método Aritmético.

Pelo exposto propõe-se que sejam adotados os resultados anuais gerados pelo Método Aritmético, apresentados no Quadro 49.

Quadro 49: Valores por Ano da População Adotada.

Ano		População Adotada	Ano		População Adotada
1	2020	2.032	16	2035	2.290
2	2021	2.050	17	2036	2.307
3	2022	2.067	18	2037	2.324
4	2023	2.084	19	2038	2.341
5	2024	2.101	20	2039	2.358
6	2025	2.118	21	2040	2.375
7	2026	2.135	22	2041	2.392
8	2027	2.152	23	2042	2.410
9	2028	2.170	24	2043	2.427
10	2029	2.187	25	2044	2.444
11	2030	2.204	26	2045	2.461
12	2031	2.221	27	2046	2.478

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

Ano		População Adotada	Ano		População Adotada
13	2032	2.238	28	2047	2.495
14	2033	2.255	29	2048	2.512
15	2034	2.272	30	2049	2.530

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

Conforme mencionado anteriormente, deve-se efetuar revisões do Plano a cada 4 anos, avaliando periodicamente as projeções efetuadas e verificando se estas estão apontando populações dentro do previsto nesse estudo; recomenda-se que as datas das revisões, sempre que possível, sejam efetuadas quando ocorrerem censos e contagens do IBGE.

1.4. PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO DE CAPIVARI DE BAIXO

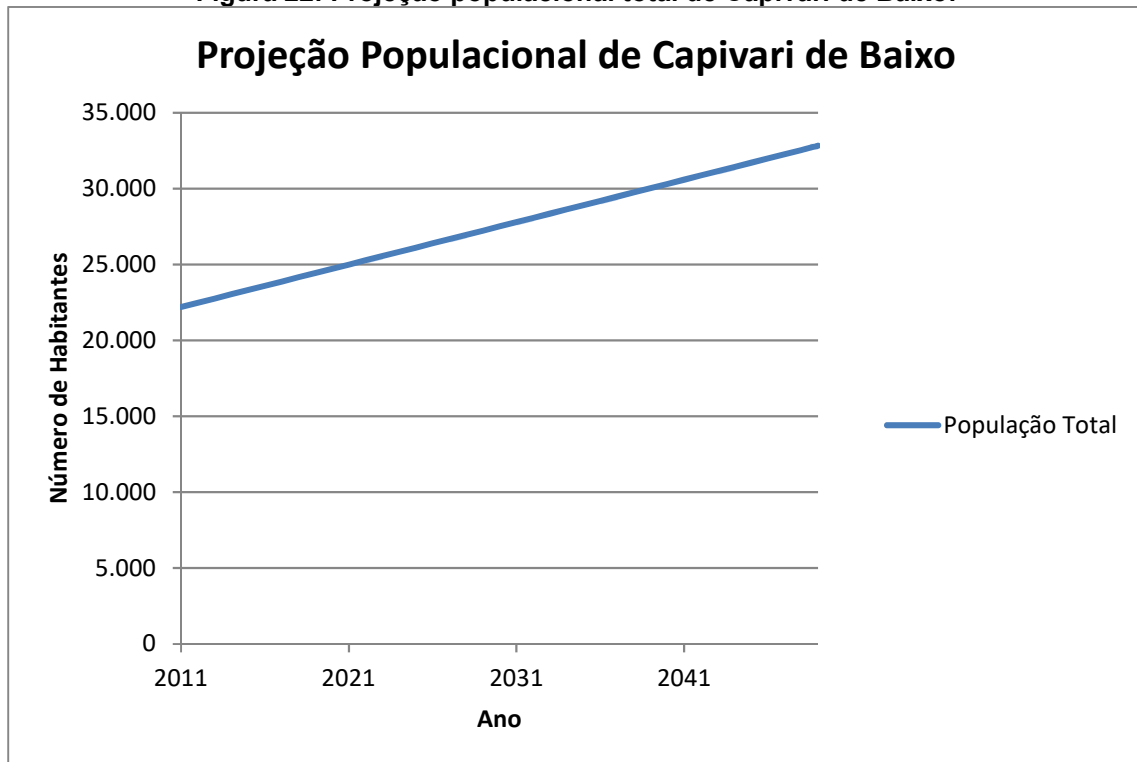
Para obter a evolução populacional do Município ano a ano foi feita uma composição entre os valores de habitantes obtidos anteriormente, tanto para área urbana como para área rural. Os resultados estão apresentados no Quadro 50 e na Figura 22.

Quadro 50: Valores por ano da população total adotada.

Ano	Urbana	Rural	Total	Ano	Urbana	Rural	Total		
1	2020	22.686	2.032	24.718	16	2035	26.624	2.290	28.913
2	2021	22.949	2.050	24.998	17	2036	26.886	2.307	29.193
3	2022	23.211	2.067	25.278	18	2037	27.149	2.324	29.472
4	2023	23.474	2.084	25.557	19	2038	27.411	2.341	29.752
5	2024	23.736	2.101	25.837	20	2039	27.674	2.358	30.032
6	2025	23.999	2.118	26.117	21	2040	27.936	2.375	30.311
7	2026	24.261	2.135	26.396	22	2041	28.199	2.392	30.591
8	2027	24.524	2.152	26.676	23	2042	28.461	2.410	30.871
9	2028	24.786	2.170	26.956	24	2043	28.724	2.427	31.150
10	2029	25.049	2.187	27.235	25	2044	28.986	2.444	31.430
11	2030	25.311	2.204	27.515	26	2045	29.249	2.461	31.710
12	2031	25.574	2.221	27.795	27	2046	29.511	2.478	31.989
13	2032	25.836	2.238	28.074	28	2047	29.774	2.495	32.269
14	2033	26.099	2.255	28.354	29	2048	30.036	2.512	32.548
15	2034	26.361	2.272	28.633	30	2049	30.299	2.530	32.828

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

Figura 22: Projeção populacional total de Capivari de Baixo.



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

C - DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO

1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Este capítulo do relatório tem o intuito de abordar a situação atual do sistema de abastecimento de água do município de Capivari de Baixo, tendo como objetivo a apresentação de um levantamento dos itens físicos e atividades operacionais, assim como o diagnóstico das unidades existentes no sistema.

1.1. HISTÓRICO DA OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ÁGUA

Após a emancipação do entre os municípios de Capivari de Baixo e Tubarão, o município de Capivari de Baixo por meio da Lei N° 143 de 4 de agosto de 1994 concedeu para a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN, por um período mínimo de 30 anos os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Já o contrato entre o município e a CASAN foi firmado em 1997 por meio do contrato de concessão N° 12/97.

No entanto, por meio do Decreto N° 133 de 30 de junho de 2010, foi feita a retomada do sistema para o município, devido às seguintes considerações:

- O contrato de concessão foi celebrado através de dispensa de licitação pública, em flagrante ofensa ao princípio da obrigatoriedade de licitação estampado no art. 175 da Constituição da República.
- Precariedade do serviço prestado e falta de investimentos mínimos necessários no sistema de Capivari de Baixo.
- O Ministério Público Federal instaurou inquérito civil e ação civil pública requerendo que o Município de Capivari de Baixo implante sistema de coleta e tratamento de esgotamento sanitário eficiente;

Após a retomada, o Decreto N° 135 de 30 de junho de 2010 deixou o sistema sob responsabilidade da Secretaria de Obras, Viação e Desenvolvimento Urbano, que por

meio da Águas de Capivari de Baixo, vem desde então, sendo a atual operadora dos serviços de água e esgoto do município de Capivari de Baixo.

1.2. LEGISLAÇÃO

A seguir listam-se algumas das principais legislações e resoluções pertinentes e relevantes ao sistema de abastecimento de água - SAA, as quais foram utilizadas como referencial neste Plano.

1.2.1. Leis, Decretos, Portarias e Resoluções

- Portaria de Consolidação do Ministério da Saúde – MS N° 005, de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde: Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde.
- Lei Federal n° 11.445, de 05 de janeiro de 2007, estabelece as diretrizes nacionais para saneamento básico;
- Lei n° 12.862, de 17 de setembro de 2013, alterou a Lei N° 11.445/2007, com o objetivo de incentivar a economia no consumo de água;
- Lei Federal N° 9.984 de 17/07/2000, dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Água – ANA;
- Lei Federal N° 9.433 de 08/01/1997, institui a política de recursos hídricos, cria o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Lei Federal N° 6.050 de 24/05/1974, dispõe sobre a fluoretação da água em sistema de abastecimento quando existir estação de tratamento;
- Lei Federal N° 6.938 de 31/08/1981, criou o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente);
- Resolução CONAMA N° 430 de 13/05/2011, dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução N° 357 de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA.

- Resolução CONAMA N° 357 de 17/03/2005, 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, e dá outras providências;

1.2.2. Leis Municipais Relevantes

- Lei Municipal N° 44/1993, dispõe sobre normas de saúde em vigilância sanitária, estabelece penalidade e dá outras providências.
- Lei Municipal N° 83/1993, define a área urbana do município de Capivari de Baixo, Estado de Santa Catarina.
- Lei Municipal N° 233/1995, dispõe sobre o Código de Obras do Município de Capivari de Baixo e dá outras providências.
- Lei Municipal N° 1080/2006, dispõe sobre o Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Físico Territorial do Município de Capivari de Baixo e dá outras providências.
- Decreto N° 133/2010 dispõe sobre a retomada dos serviços públicos de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgoto sanitário no município de Capivari de Baixo, e dá outras providências.
- Lei Municipal N° 1378/2011 dispõe sobre a criação da Agência Reguladora do Serviço de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Capivari de Baixo e dá outras providências.
- Lei Municipal N° 1379/2011, dispõe sobre a prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Capivari de Baixo.
- Decreto N° 389/2012, aprova o regulamento da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário do município de Capivari de Baixo.
- Lei Municipal N° 1596/2013, autoriza o poder executivo a celebrar convênio com a Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico de Santa Catarina – AGESAN e dá outras providências.

- Lei Municipal N° 1742/2015, estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico do município de Capivari de Baixo /SC.
- Lei Municipal Complementar N° 1.088, de 04 de abril de 2007, institui o Código de Posturas do Município de Capivari de Baixo e dá outras providências.

1.3. ANÁLISE DO ATENDIMENTO DAS METAS ESTABELECIDAS

Para definição das metas futuras, foi realizado um levantamento para verificar, se as metas e ações definidas no PMAE elaborado no ano de 2011 pela Administração Municipal foram devidamente atendidas.

No PMSB de Capivari de Baixo foram estabelecidas as seguintes metas para o sistema de abastecimento de água dentro do prazo de 7 anos:

- Atendimento de 98% da população com água potável.
- Indicador de qualidade da água em 98% de atendimento.
- Indicador de continuidade do abastecimento com 95% de atendimento.
- Índice de perdas em 25% do total produzido.

Segundo informações obtidas juntamente à Administração Municipal, alguns equipamentos e melhorias operacionais foram realizadas para elevar o padrão de continuidade e reduzir o índice de perdas, apesar de ainda não atender a meta estabelecida. O padrão de qualidade da água está de acordo com a Portaria Consolidada N° 005/17 do Ministério da Saúde.

No Quadro 51 estão apresentadas as ações do Plano de Execução do PMSB definidas para o curto prazo de planejamento do sistema de abastecimento de água.

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

Quadro 51: Status das ações do PMSB sobre o sistema de abastecimento de água.

MUNICÍPIO DE CAPIVARI DE BAIXO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	STATUS
1.1.1	Projeto e Construção de nova captação de água bruta	Não Executado
1.1.2	Projeto e Implantação de Estação de Tratamento de Água com capacidade de tratamento de 75 L/s.	Não Executado
1.1.3	Projeto e implantação da nova estação de recalque de água tratada	Não Executado
1.1.4	Substituição do acionamento dos conjuntos moto bomba por inversor de frequência.	Parcialmente Executado
1.1.5	Projeto e implantação da nova adutora de água bruta.	Não Executado
1.1.6	Projeto e construção de novos reservatórios.	Não Executado
1.1.7	Telemetria das unidades operacionais.	Executado
1.1.8	Implantação de 7.970 metros de rede de distribuição.	Parcialmente Executado

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

MUNICÍPIO DE CAPIVARI DE BAIXO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	STATUS
1.1.9	Realização de 606 novas ligações	Parcialmente Executado
1.1.10	Setorização da rede de distribuição de água.	Não Executado
1.1.11	Implantar macromedição na rede de distribuição.	Não Executado
1.1.12	Substituir hidrômetros com idade superior a 8 anos.	Não Executado
1.1.13	Substituição de redes inadequadas.	Parcialmente Executado
1.1.14	Elaboração de cadastro técnico das unidades operacionais.	Parcialmente Executado
1.2.2	Geofonamento em todo o sistema para identificar os vazamentos e efetuar seu reparo.	Parcialmente Executado

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

1.4. SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1.4.1. Sistema Produtor

O município de Capivari de Baixo é atualmente desprovido de um sistema produtor, sendo necessária a importação de água tratada do município de Tubarão.

No município de Tubarão, o único manancial utilizado para captação de água bruta é o Rio Tubarão. Este manancial não apresenta problemas de vazão, pois o regime de vazões mínimas não atrapalha o abastecimento, no entanto as diversas fontes poluidoras da bacia não garantem uma boa qualidade da água bruta.

As principais fontes poluidoras existentes à montante da captação no Rio Tubarão são:

- Esgotos domésticos (Provenientes dos municípios de Lauro Muller, Orleans, Pedras Grandes e de parte de Tubarão).
- Suinocultura
- Indústrias alimentícias
- Cerâmicas
- Olarias
- Mineração

A captação de água bruta do Rio Tubarão está localizada nas imediações da Rodovia SC – 440, construída na margem direita do rio. A ETA do tipo convencional está localizada no Bairro Fábio Silva do município de Tubarão.

1.4.1.1. Adução de Água Tratada Proveniente do Município de Tubarão

A água tratada importada do município de Tubarão para o município de Capivari de Baixo ocorre por gravidade em 2 adutoras de ferro fundido com diâmetros de 250 mm e 200 mm.

Antes da passagem pela ponte que faz a divisa entre os municípios, estão instalados os macromedidores de água importada do município de Tubarão, como pode ser visto na Figura 45.

Figura 23: Macromedidores de Água Importada.



Fonte: Arquivo Técnico Ampla Consultoria, 2019.

No dia da visita técnica, por volta das 10 horas da manhã, os macromedidores marcavam uma vazão de 42 L/s na rede de 250 mm e 27 L/s na rede de 200 mm, totalizando 69 L/s.

O volume importado ao longo do ano de 2018 foi de 2.127.692 m³, o que representa uma média mensal de 177.308 m³, conforme demonstrado no Quadro 52.

Quadro 52: Volume Importado Macromedido.

Mês	Volume Macromedido (m³)
Janeiro	183.406
Fevereiro	165.542
Março	182.373
Abril	169.886
Maio	175.237
Junho	170.928
Julho	177.878
Agosto	174.736
Setembro	170.931
Outubro	180.109
Novembro	186.657
Dezembro	190.009
Média	177.308
Total	2.127.692

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

1.4.1.2. Sistema Elevatório de Tratada

No sistema de abastecimento de água do município de Capivari de Baixo existem 3 elevatórias de recalque de água tratada, são elas:

- Booster de Entrada;
- ERAT 1
- Booster Santa Lúcia;

1.4.1.2.1. *Booster de Entrada*

O sistema de recalque de água tratada na entrada do sistema de abastecimento de água do município de Capivari de Baixo é composto por 2 CMB's instalados com barrilete de 200 mm cada, ambos em operação e sem equipamento reserva, os quais estão demonstrados na Figura 24.

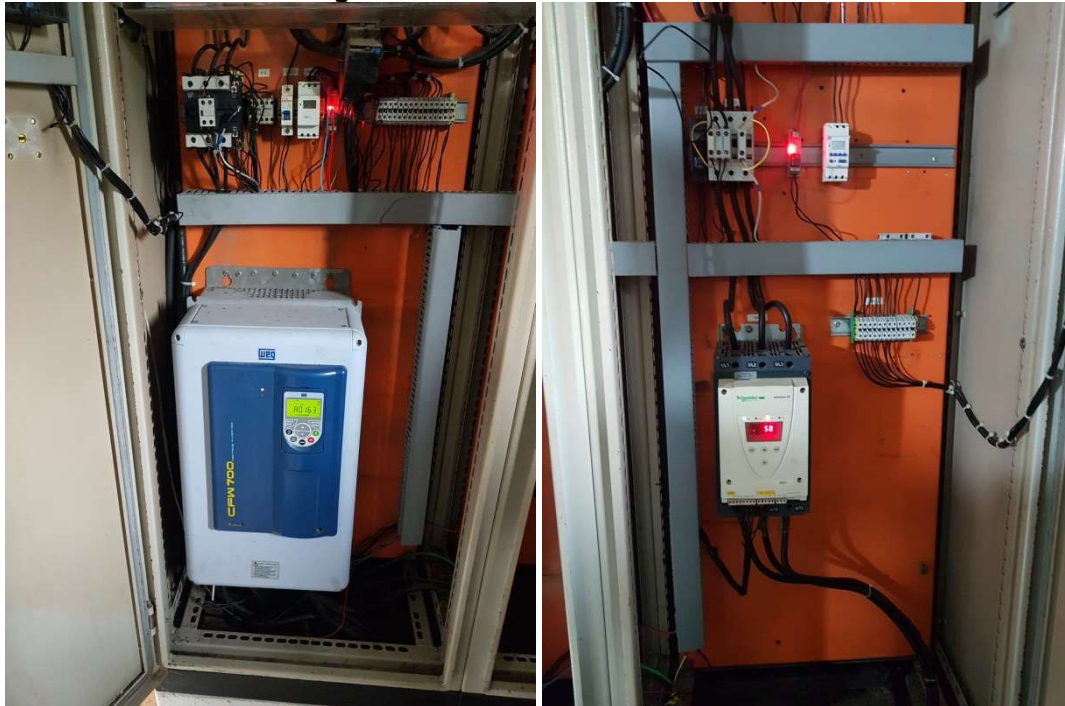


Fonte: Arquivo Técnico Ampla Consultoria, 2019.

Ambos são do tipo eixo horizontal, compostos de motor WEG com potência de 50 cv, velocidade de 3500 rpm e relação V/A de 380/70 e 660/40. As bombas são das marcas IMBIL e KSB Meganorm, sendo a primeira com vazão nominal de 180 m³/h (50 L/s) e altura manométrica de 55 mca, já a KSB tem capacidade de recalcar até 216 m³/h (60 L/s) a uma altura manométrica de 40 mca.

O acionamento dos CMB's ocorre por sistema de inversor de frequência, sendo um da WEG e um Schneider demonstrados na Figura 25, onde uma CLP realiza o controle da frequência do motor de acordo com a vazão demandada pelo sistema.

Figura 25: Acionamento dos CMBs.



Fonte: Arquivo Técnico Ampla Consultoria, 2019.

O liga/desliga dos equipamentos se dá por sistema de telemetria da marca Evoluma, demonstrado na Figura 26, interligado ao reservatório R1, sendo que a lógica de liga e desliga dos equipamentos se dá com o desligamento do recalque quando o reservatório R1 atinge 100%, religando um conjunto moto bomba quando o R1 atinge 90% e o segundo CMB quando o R1 atinge nível de 80%.

Figura 26: Sistema de Telemetria.



Fonte: Arquivo Técnico Ampla Consultoria, 2019.

Para o funcionamento dos componentes elétricos dos CMB's, há instalado um transformador de 75 KVA, como pode ser visto na Figura 27.

Figura 27: Transformador Instalado no Booster de Entrada.



Fonte: Arquivo Técnico Ampla Consultoria, 2019.

O recalque se dá com o objetivo de abastecer em marcha, inicialmente por meio de uma adutora com diâmetro de 200 mm, até o R-1 que funciona como reservatório de

jusante. Todos os componentes do sistema de recalque de água tratada, assim como a edificação de abrigo se apresentam em adequado estado de conservação, como pode se observar na Figura 28.

Figura 28: Abrigo dos CMB's.



Fonte: Arquivo Técnico Ampla Consultoria, 2019.

1.4.1.2.2. Estação de Recalque de Água Tratada (ERAT) 1

O sistema de recalque de água tratada ERAT 1 está acoplado ao reservatório R-1 e tendo como função abastecer os bairros Alvorada e Ilhotinha, bem como o reservatório R-2 a jusante. O sistema de recalque é composto por 2 CMB's instalados, sendo 1 operando e 1 reserva, conforme demonstrado na Figura 29.

Figura 29: CMB's da ERAT 1.



Fonte: Arquivo Técnico Ampla Consultoria, 2019.

Ambos são do tipo eixo horizontal, compostos de motor WEG. O mais antigo (de cor azul) é composto e motor com potência de 30 cv, velocidade de 3500 rpm e relação V/A de 380/44 e 660/26. Este motor está acoplado a uma bomba com capacidade de recalque de 61 m³/h (16,94 L/s) e altura manométrica de 40 mca. O CMB mais novo (de cor verde) é composto de motor WEG W22 Plus com potência de 25 cv, velocidade de 3530 rpm e relação V/A de 220/61, 380/35,3 ou 660/30,5. Este motor está acoplado a uma bomba FAMAC com capacidade de recalque entre 56 m³/h (15,56 L/s) e 89,4 m³/h (24,83 L/s) e altura manométrica entre 57 e 63 mca.

O acionamento dos CMB's ocorre por sistema de partida direta, demonstrado na Figura 30.

Figura 30: Acionamento dos CMBs.

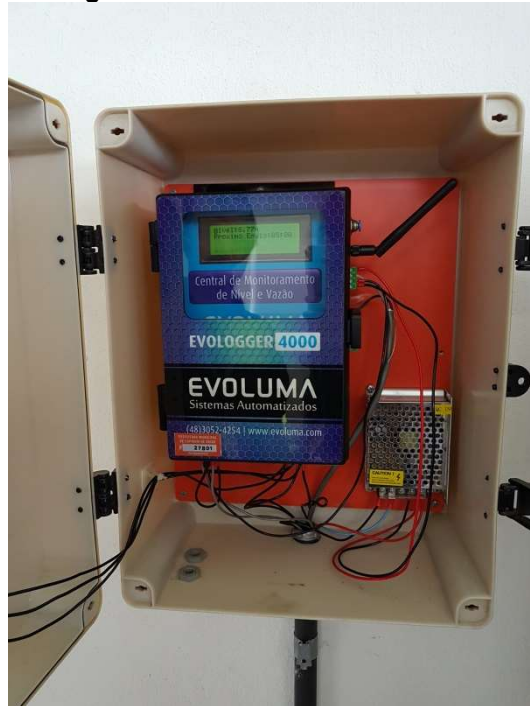


Fonte: Arquivo Técnico Ampla Consultoria, 2019.

O liga/desliga dos equipamentos se dá por sistema de telemetria da marca Evoluma, demonstrado na , interligado ao reservatório R2, sendo que a lógica de liga e desliga dos equipamentos se dá com o desligamento do recalque quando o reservatório R1 atinge 100%, religando o conjunto moto bomba quando o R1 atinge 90%. No caso de elevado consumo, há o desligamento quando o R1 atinge 20%, religando quando o

nível atinge 30%, a fim de evitar entrada de ar na rede.

Figura 31: Sistema de Telemetria.



Fonte: Arquivo Técnico Ampla Consultoria, 2019.

O recalque se dá com o objetivo de abastecer em marcha, inicialmente por meio de uma adutora com diâmetro de 200 mm, até o R-2 que funciona como reservatório de jusante. Todos os componentes da ERAT 1, assim como a edificação de abrigo se apresentam em adequado estado de conservação, como pode se observar na Figura 32.

Figura 32: Abrigo dos CMB's da ERAT 1.



Fonte: Arquivo Técnico Ampla Consultoria, 2019.

1.4.1.2.3. Booster Santa Lúcia

Esta unidade operacional está localizada na esquina entre a Rua José Domingos Bittencourt e a Rua Tarcísio Villela, bairro Caçador, composta de 1 CMB do tipo eixo horizontal com função de abastecer a zona alta do bairro, conforme demonstrado na Figura 33. Não foi possível obter os dados de altura manométrica e vazão da bomba, já o motor é um WEG com potência instalada de 7,5 cv, velocidade de 3500 rpm e relação V/A no acionamento de 22/19,1, 380/11,1 ou 440/9,55 e rendimento médio de 86,7%.

Figura 33: Booster Santa Lúcia e Caixa de Abrigo do Painel e CMB.



Fonte: Arquivo Técnico Ampla Consultoria, 2019.

O acionamento do CMB se dá por um sistema de inversor de frequência, vide a Figura 34, e a rotação é determinada em função da demanda de consumo, que faz variar a pressão no sensor instalado no barrilete de entrada, o qual transmite essa informação para o inversor, aumentando ou diminuindo a rotação do motor, mantendo assim a pressão constante na saída do recalque.

Figura 34: Acionamento do Booster Santa Lúcia.



Fonte: Arquivo Técnico Ampla Consultoria, 2019.

A caixa metálica que abriga o conjunto moto bomba assim como o painel de acionamento equipado com inversor de frequência encontra-se em adequado estado de conservação.

1.4.1.3. Reservatórios

O sistema de abastecimento de água do município de Capivari de Baixo conta com 2 centros de reservação, conforme mostrado no Quadro 53.

Quadro 53: Reservação Existente.

Local	Tipo	Capacidade (m³)
R-1	Apoiado	330
R-2	Apoiado	500
Volume Total de Reservação		830

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

1.4.1.3.1. Reservatório R-1

Este centro de reservação está localizado na Rua Engenheiro Ismael Coelho de Souza, com capacidade máxima de 330 m³, funcionando como reservatório de jusante à rede de distribuição, recebendo água nos momentos de baixo consumo de água e auxiliando no abastecimento nas horas de pico de consumo.

A chegada da água tratada bombeada pelo booster entrada é por meio de uma adutora de ferro fundido com 200 mm de diâmetro. O nível do reservatório é verificado no local por meio de telemetria e a unidade se apresenta em adequado estado de conservação, assim como a pintura e roçada, conforme apresentado na Figura 35.

Figura 35: Reservatório R-1.



Fonte: Arquivo Técnico Ampla Consultoria, 2019.

1.4.1.3.2. Reservatório R-2

O centro de reservação R-2 está localizado na margem esquerda da BR-101 (sentido sul-norte), dentro de um terreno de terceiro, sendo composto por 1 unidade com capacidade máxima de 500 m³, conforme demonstra a Figura 36, é abastecido pela

ERAT localizada juntamente ao R-1, funcionando como um reservatório de jusante para os bairros Alvorada e parte do Ilhotinha e como Montante dos bairros Paraíso, Três de Maio, Vila Flôr, parte dos bairros Ilhotinha e Caçador e ainda o bairro Sertão Estiva no município de Pescaria Brava.

Figura 36: Reservatório R-2.



Fonte: Arquivo Técnico Ampla Consultoria, 2019.

A chegada da água tratada bombeada pela ERAT 1 é por meio de uma adutora de ferro fundido com 150 mm de diâmetro, já o diâmetro da tubulação de saída do reservatório é de 200 mm.

A medição de volume do reservatório se dá pelo sistema de telemetria e conclui-se que a unidade se apresenta em razoável estado de conservação, tendo em vista que, necessita de pintura e roçada.

1.4.1.3.3. Análise do Sistema de Reservação

Realizou-se a análise da capacidade de reservação atual existente no sistema de abastecimento de água, considerando a premissa de que o sistema de reservação deve ser suficiente para suprir ao menos um terço do volume do dia de maior consumo do ano.

Através da operadora foi repassado o dado de volume distribuído no ano de 2018, o qual foi de 2.127.692 m³, o que representa uma média diária de 5.830 m³. Considerando um fator K de 1,2, o volume consumido no dia de maior consumo é da ordem de 6.995 m³. A reservação necessária para suprir um terço do dia de maior consumo é de 2.330 m³. A capacidade atual, conforme visto é de 830 m³. Portanto há um déficit de cerca de 1.500 m³ na reservação de Capivari de Baixo.

1.4.1.4. Rede de Distribuição

O sistema de abastecimento de água do município de Capivari de Baixo não possui cadastro técnico da rede de abastecimento, pois o mesmo não foi repassado pela antiga operadora, sendo assim não se tem precisão da extensão total da rede no município. Informações verbais obtidas junto à atual operadora apontam que as redes variam entre os diâmetros de 32 a 250 mm em material de f^of^o e PVC.

A implantação de novas redes ou substituição das antigas segue um padrão determinado pela atual operadora, no qual se utiliza redes com diâmetro mínimo de 60 mm de material PVC e nas redes de diâmetros entre 150 mm e 250 mm utiliza-se material DeFoFo.

As dificuldades operacionais da rede de distribuição se relacionam a:

- Não tem implantado os DMC's (distritos de medição e controle) para redução e controle de perdas através de medição de vazão e controle de pressões por meio de VRP's;
- Existe uma grande quantidade de registros de manobra que estão cobertos e perdidos, além do que grande parte daqueles descobertos se encontra inoperantes devido ao mal estado de conservação, cabe ainda ressaltar que não existe um cadastro técnico das redes e seus acessórios.
- Rede de distribuição subdimensionada com grande extensão em Ø 32 mm e 40 mm causando desequilíbrio de pressões e vazões;

- Quanto aos ramais prediais os novos são realizados em PEAD DN 20 mm, mas é comum ainda se encontrar antigos ramais em ferro galvanizado.

1.4.1.5. Macromedição

O sistema de abastecimento de água de Capivari de Baixo é praticamente desprovido de medidores de vazão e volume seja na adução de água tratada ou na rede de distribuição.

Os únicos macromedidores existentes são os instalados nas adutoras de chegada de água tratada importada ao município de Tubarão, cujos secundários estão apresentados na Figura 37.

Figura 37: Macromedidores Eletromagnéticos.



Fonte: Arquivo Técnico Ampla Consultoria, 2019.

1.4.1.6. Micromedição

O parque de hidrometração de Capivari de Baixo é constituído em cerca de 80% por medidores com mais de 7 anos de uso, o que pode prejudicar a aferição do consumo. Segundo informações da atual operadora, em dezembro de 2018

- Ligações totais: 7.774 unidades;

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

- Ligações ativas: 6.682 unidades;
- Ligações Canceladas: 834 unidades;
- Cortada no cavalete: 50 unidades;
- Cortada no ramal: 183 unidades;

Dentre as 6.682 ligações ativas medidas, 6.259 são residenciais, 289 comerciais, 22 industriais e 112 públicas. Destas, 123 ligações são referentes ao município de Pescaria Brava, as quais são atualmente abastecidas pelo município de Capivari de Baixo, o que representa 1,84% do total de ligações.

Há um total de 7.305 economias abastecidas pelas 6.682 ligações medidas, sendo 6.826 residenciais, 339 comerciais, 23 industriais e 117 públicas.

Têm-se os seguintes pontos relevantes como diagnóstico da micromedição:

- Segundo informações verbais da atual operadora aproximadamente 80 % dos hidrômetros estão com idade acima de 7 anos.
- Deduz-se que, em virtude da antiguidade dos hidrômetros instalados, a classe e a capacidade dos mesmos e a existência de reservatórios domiciliares, ocorre submedição, que impacta bastante a composição das perdas comerciais e causando redução do volume faturado.
- Grande parte das instalações está em desacordo com as condições técnicas de funcionamento dos hidrômetros, por estarem instalados em cavaletes inclinados não nivelados, que geram desgastes prematuros dos componentes do hidrômetro, além da perda de precisão da medição elevando à perda não física.
- Muitas ligações não obedecem a um padrão de instalação, existindo ligações junto ao muro frontal e outras internas ao imóvel ou em locais de difícil acesso, ou ainda com acesso bloqueado aos leituristas.

1.4.1.7. Cadastro Técnico

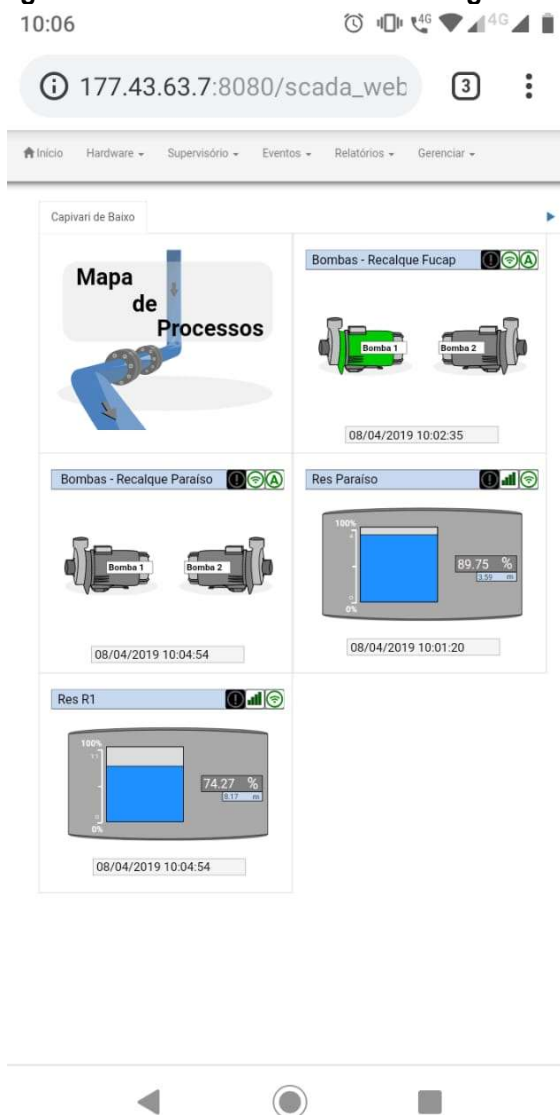
O sistema de abastecimento de água do município de Capivari de Baixo é desprovido de cadastro técnico, seja ele de unidades lineares e também das localizadas.

1.4.1.8. Controle da Operação

A atual operadora não possui um centro de controle operacional, no entanto, recentemente foi instalado um sistema de telemetria da marca Evoluma, de modo a permitir a transmissão de informações do sistema em tempo real.

As informações repassadas aos operadores por meio de um aplicativo de celular e são referentes ao volume dos reservatórios e se um conjunto moto bomba está ligado ou desligado, como pode ser visto na imagem de tela na Figura 38.

Figura 38: Macromedidores Eletromagnéticos.



Fonte: Arquivo Técnico Ampla Consultoria, 2019.

As ações corretivas quanto aos vazamentos em rede, reservatórios e nas estações elevatórias são feitas quando há avisos por parte da comunidade ou quando verificado nas rondas diárias realizadas pela equipe de operação às unidades operacionais.

A implantação de um sistema completo de supervisão e controle da operação se faz extremamente necessário, permitindo melhor monitoramento e controle em tempo real das variáveis hidráulicas, além de facilitar o acionamento remotamente das elevatórias, boosters e válvulas através do CCO.

1.4.1.9. Perdas

O Quadro 54 apresentado em sequência mostra os índices mensais de perdas de faturamento, já o Quadro 6 apresenta as perdas físicas na rede de distribuição e por ligação ao longo do ano de 2018, a partir de dados fornecidos pela atual operadora.

Quadro 54: Perdas de Faturamento.

Mês	Volume Macromedido (m³)	Volume Faturado (m³)	Volume de Perdas (m³)	Perdas (%)
Janeiro	183.406	110.790	72.616	39,59%
Fevereiro	165.542	109.900	55.642	33,61%
Março	182.373	106.686	75.687	41,50%
Abril	169.886	108.171	61.715	36,33%
Maio	175.237	105.617	69.620	39,73%
Junho	170.928	102.562	68.366	40,00%
Julho	177.878	102.688	75.190	42,27%
Agosto	174.736	104.469	70.267	40,21%
Setembro	170.931	106.088	64.843	37,94%
Outubro	180.109	107.031	73.078	40,57%
Novembro	186.657	107.278	79.379	42,53%
Dezembro	190.009	110.488	79.521	41,85%
Média	177.308	106.814	70.494	39,76%

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

Quadro 55: Índice de Perdas.

Mês	Volume Macromedido (m³)	Volume Micromedido (m³)	Volume de Perdas (m³)	Perdas (%)	Nº de Ligações	Perdas Por Ligação (L/lig.dia)
Janeiro	183.406	117.251	66.155	36,07%	8.670	246,14
Fevereiro	165.542	96.848	68.694	41,50%	8.672	282,91
Março	182.373	85.594	96.779	53,07%	8.695	359,05
Abril	169.886	98.845	71.041	41,82%	8.700	272,19
Maio	175.237	87.641	87.596	49,99%	8.658	326,37
Junho	170.928	79.160	91.768	53,69%	8.695	351,80
Julho	177.878	95.145	82.733	46,51%	8.713	306,30
Agosto	174.736	82.159	92.577	52,98%	8.668	344,53
Setembro	170.931	78.601	92.330	54,02%	8.697	353,88
Outubro	180.109	85.770	94.339	52,38%	8.686	350,36
Novembro	186.657	82.371	104.286	55,87%	8.669	400,99
Dezembro	190.009	91.049	98.960	52,08%	8.750	364,83
Média	177.308	90.036	87.272	49,22%		329,94

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

A Média do índice de perdas na distribuição ao longo do ano de 2018 foi de 49,22%. Este resultado negativo pode ser também justificado pelo elevado índice de submedição na micromedição em função da antiguidade dos hidrômetros instalados nos ramais prediais;

Além do problema na micromedição, não existe uma sistemática de pesquisa de vazamentos não visíveis, ou seja, não existe equipe de pitometria e nem equipamentos suficientes para realizar continuamente esta atividade na rede e ramais de distribuição do município de Capivari de Baixo.

1.4.1.10. Projetos Existentes

Não foram encontrados projetos básicos ou executivos de melhoria e ou ampliação do sistema de abastecimento de Capivari de Baixo.

1.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no diagnóstico técnico e operacional realizado junto aos Sistemas de Abastecimento de Água – SAA existentes no município de Capivari de Baixo apresentam-se abaixo os principais aspectos relevantes, positivos e negativos da situação atual.

1.5.1. Aspectos Positivos

- Ligações prediais constam como hidrometradas.
- Sistemas de bombeamento para captação, adução e distribuição de água operantes com sistemas de inversor de frequência ou soft starter no acionamento das bombas/boosters.
- Existência de macromedição na entrada do sistema.
- Há monitoramento periódico da qualidade da água do(s) manancial (is) e da água tratada e distribuída nos moldes da Portaria de consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde/SUS.
- Disponibilidade hídrica dos mananciais atende à demanda atual.

1.5.2. Aspectos Negativos

- SAA é antigo, requer melhorias na conservação e manutenção das instalações.
- Índice de perdas constatado na faixa de 49%.
- Percentual elevado de hidrômetros com idade superior a 5 anos.
- Déficit na capacidade de reservação do sistema.
- Mananciais com pouca proteção de vegetação quanto à APP.
- Problemática de altas pressões em alguns pontos da rede de distribuição e de baixas pressões em outros pontos.
- Inexistência de cadastro técnico do SAA.
- Inexistência de um centro de controle operacional.

2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2.1. LEGISLAÇÃO

Dentre os instrumentos legais aplicáveis ao Setor de Esgotamento Sanitário, são listadas a seguir aquelas de maior relevância, quais sejam apresentadas nos quadros seguintes:

2.1.1. Legislação Federal

- Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997 que, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.
- Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 que, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências (Seção III, Da Poluição e outros crimes ambientais, Art. 54, Incisos III, IV e V).
- Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 que, estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.
- Res. CONAMA nº 05 de 15 de junho de 1988 que, trata do licenciamento de obras de saneamento.
- Res. CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997 que, define as atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental.
- Res. CONAMA nº 274 de 29 de novembro de 2000 que, define a classificação das águas doces, salobras e salinas essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos (condições de balneabilidade).
- Res. CONAMA nº 357 de 17/03/2005 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, e dá outras providências.

- Res. 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.
- Res. CONAMA nº 377 de 09 de outubro de 2006 que, dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistema de Esgotamento Sanitário.
- Res. CONAMA nº 397 de 03 de abril de 2008 que, altera o Inciso II do §4º e a Tabela X do § 5º, ambos do Art. 34º da Resolução CONAMA No357/2005.
- Res. CONAMA 430/2011 que, complementa e altera a Resolução nº 357/2005. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.
- Decreto nº 6.514/2008 que, dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações e dá outras providências.

2.1.2. Legislação Estadual

- Lei Nº 13.517, de 4 de outubro de 2005, dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico e estabelece outras providências.
- Lei Estadual Nº 14.675, de 13 de abril de 2009, instituiu o Código Estadual do Meio Ambiente e estabeleceu outras providencias.

2.1.3. Legislação Municipal

As legislações municipais que envolvem o sistema de esgotamento sanitário estão apresentadas no item de abastecimento de água.

2.2. ANÁLISE DO ATENDIMENTO DAS METAS ESTABELECIDAS

Para definição das metas futuras, foi realizado um levantamento para verificar, se as metas e ações definidas no PMAE elaborado no ano de 2011 pela Administração Municipal foram devidamente atendidas.

No PMSB de Capivari de Baixo foram estabelecidas as seguintes metas para o sistema de esgotamento sanitário dentro do prazo de 7 anos:

- Atingir índice de 40% de atendimento urbano com coleta e tratamento de esgoto.
- Índice de qualidade de esgoto com 95% de eficiência.

Segundo informações obtidas juntamente à Administração Municipal, nenhuma das metas definidas no PMSB sobre o sistema de esgotamento sanitário foram atendidas, visto que o sistema não foi implantado.

No Quadro 56 estão apresentadas as ações do Plano de Execução do PMSB definidas para o curto prazo de planejamento do sistema de esgotamento sanitário.

Quadro 56: Status das ações do PMSB sobre o sistema de esgotamento sanitário.

MUNICÍPIO DE CAPIVARI DE BAIXO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	STATUS
2.1.1	Projeto executivo do sistema de coleta e tratamento de esgotamento sanitário;	Não Executado
2.1.2	Construção da ETE Capivari de Baixo com vazão de até 33 L/s.	Não Executado
2.1.3	Implantação de 38 km de rede coletora de esgoto.	Não Executado
2.1.4	Execução de 3.050 ligações prediais de esgoto.	Não Executado
2.1.5	Implantação de 4 km de linhas de recalque de esgoto.	Não Executado
2.1.6	Implantação de 3 estações elevatórias de esgoto.	Não Executado

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

MUNICÍPIO DE CAPIVARI DE BAIXO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	STATUS
2.2.1	Centro de controle operacional das unidades.	Não Executado

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

Conforme pode ser verificado no Quadro 56, passaram-se 7 anos de execução do PMSB e nenhuma ação foi realizada conforme determinava o cronograma de execução.

2.3. SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2.3.1. Coleta e Tratamento do Esgotamento Sanitário

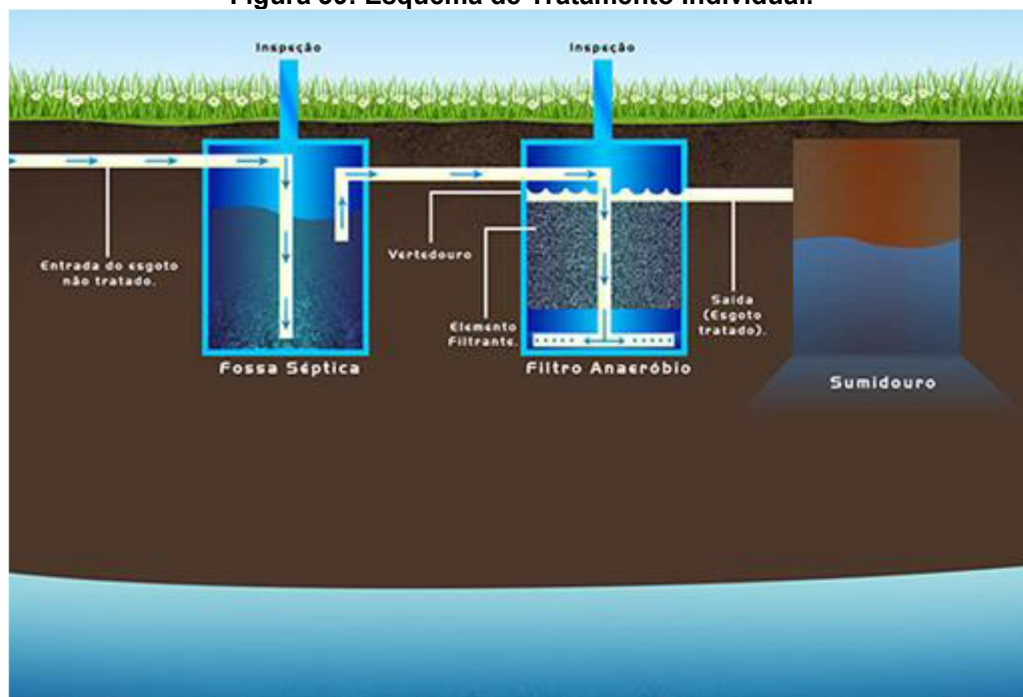
O município de Capivari de Baixo é desprovido de um sistema coletivo de esgotamento sanitário, sendo o tratamento realizado por sistemas unifamiliares. A responsabilidade de fiscalização de novos empreendimentos é de responsabilidade do departamento de planejamento, cuja estrutura também é responsável pela liberação do habite-se. No entanto, está em processo a revisão do Código de Obras, o qual passará esta responsabilidade para a Vigilância Sanitária municipal.

O sistema atualmente exigido é composto por:

- Caixa de Gordura;
- Fossa Séptica; e
- Filtro Anaeróbio ou Sumidouro (para ruas sem rede de drenagem).

Na Figura 39 o sistema individual exigido pela Administração Municipal.

Figura 39: Esquema de Tratamento Individual.



Fonte: Arquivo Técnico Ampla Consultoria, 2019.

Na Figura 40 tem-se um esquema demonstrando a localização destas unidades em referência à residência.

Figura 40: Localização do Sistema de Tratamento Individual.



Fonte: Arquivo Técnico Ampla Consultoria, 2019.

Nos sistemas individuais o esgoto tratado é encaminhado para a galeria de águas pluviais, e na ausência dessas, para sumidouro ou córregos mais próximos.

Com relação a esta solução, a Prefeitura tem adotado este procedimento para minimizar a poluição dos recursos hídricos pela falta de um sistema público coletivo de coleta e tratamento de esgoto.

O sistema composto de fossa séptica seguido de filtro anaeróbio atende “teoricamente” o pré-requisito de redução da carga orgânica que a legislação ambiental exige, porém na prática estes sistemas possuem as seguintes dificuldades:

- Geralmente o proprietário não realiza a limpeza prevista em norma, diminuindo a eficiência do sistema;
- Com o passar do tempo a fossa e o filtro podem sofrer fissuras na sua parede e no fundo causando vazamento, podendo contaminar o lençol freático;
- Estas unidades não reduzem totalmente os microrganismos causadores de doenças de vinculação hídrica;
- Na maioria das vezes a prefeitura apenas fiscaliza a instalação das unidades antes que o munícipe as coloque em operação, podendo o mesmo desativar o sistema quando este apresentar os primeiros sinais de necessidade de manutenção.
- Antevem-se dificuldades para interligação da parte interna dos imóveis aos futuros ramais, quando da implantação do sistema público de esgoto, uma vez que muitas vezes o escoamento atual se direciona para o fundo do lote, o que exigirá intervenções de quebra e recomposição de piso e adequação de caimento da tubulação da parte interna.
- Antecipa-se essa situação por ser de conhecimento que, em diversos municípios de todo país onde foi implantado um novo sistema de esgoto, não houve a adesão prevista dos munícipes, permanecendo as consequências danosas para o meio ambiente em decorrência do lançamento inadequado, pela não ligação dos imóveis à rede pública e ainda gerando dificuldades financeiras para amortizar os investimentos efetuados em ramais, redes, coletores troncos e estação de tratamento de esgoto, pela não cobrança do serviço.

2.3.2. Projeto Final de Engenharia do Sistema de Esgotos Sanitários de Capivari de Baixo

As informações obtidas neste diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário do Município de Capivari de Baixo foram extraídas do “*Projeto Final de Engenharia do Sistema de Esgotos Sanitários de Tubarão e Capivari de Baixo /SC*” elaborado pela empresa Internacional de Engenharia S.A. – IESA, uma vez que o município não conta com um sistema público de coleta e tratamento do esgotamento sanitário. Para simplificação ao longo deste capítulo, tal projeto será referido por meio de “PFE-SES Capivari de Baixo”.

Este projeto foi desenvolvido a partir de um contrato firmado entre a CASAN e a empresa IESA, em 1997, para que fossem elaborados estudos técnicos e projetos para o abastecimento de água e a coleta e tratamento de esgoto dos municípios de Tubarão e Capivari de Baixo, em conjunto.

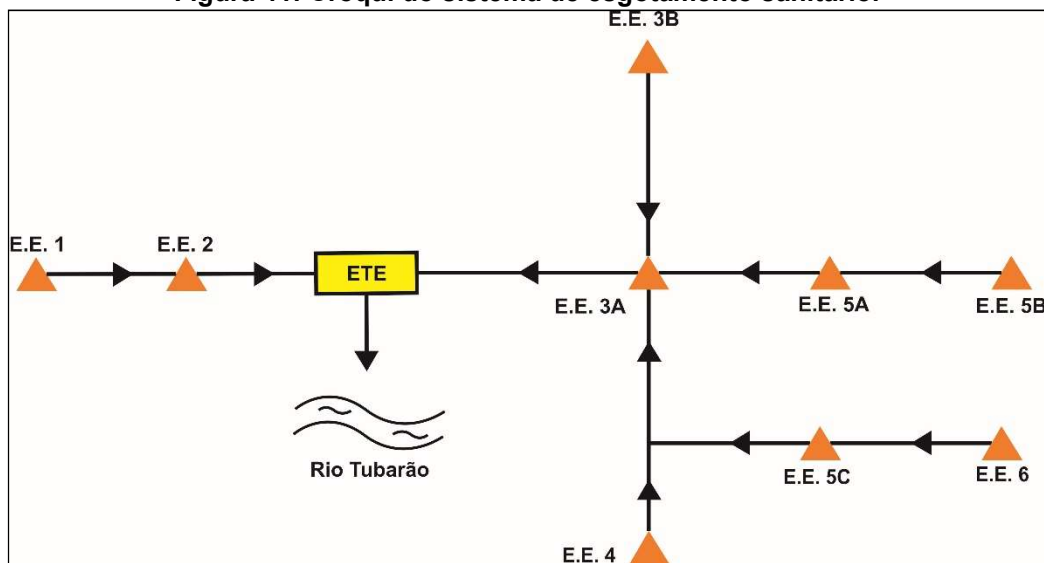
Uma vez que o objeto deste PMSB é o Município de Capivari de Baixo, foram extraídas dos documentos do “*Projeto Final de Engenharia do Sistema de Esgotos Sanitários de Tubarão e Capivari de Baixo /SC*” apenas as informações técnicas referentes ao município, de maneira a avaliar o aproveitamento e a eficiência dos elementos componentes deste projeto frente às metas e diretrizes que serão estabelecidas na etapa de prognóstico do PMSB.

2.3.2.1. Concepção Básica do Sistema de Esgotamento Sanitário

A solução proposta pelo PFE-SES Capivari de Baixo prevê o esgotamento através de rede coletora que conduzirá o efluente por meio de estações elevatórias e emissários até os interceptores principais que, por fim, conduzirão até a Estação de Tratamento.

A Figura 41 é uma visão geral, por meio de um croqui do sistema.

Figura 41: Croqui do sistema de esgotamento sanitário.



Fonte: Arquivo Técnico Ampla Consultoria, 2019.

2.3.2.2. Período de Projeto

O período de projeto adotado para o PFE-SES Capivari de Baixo foi de 20 anos, compreendendo o período entre 2000 a 2020. Para o presente PMSB, o período de planejamento compreende 30 anos, com início em 2020 e final em 2049.

2.3.2.3. Etapas de Implantação

As obras de implantação do SES Capivari de Baixo foram divididas em duas etapas, sendo a primeira prevista para início no ano de 2000 e a segunda etapa prevista para início em 2010. No entanto, estas etapas nunca foram implantadas pela antiga operadora ou pela municipalidade.

2.3.2.4. Bacias de Esgotamento

O Município de Capivari de Baixo foi dividido em seis sub-bacias hidrográficas: SB-1, SB-2, SB-3, SB-4, SB-5 e SB-6. A primeira etapa das obras do projeto estimava o atendimento as bacias SB-3 e parte da SB-5 (Microbacia 5A). As sub-bacias SB-1, SB-2, SB-4, SB-5 (Microbacia 5B) e SB-6, seriam atendidas na segunda etapa de implantação.

2.3.2.5. Critérios e Parâmetros de Projeto Adotados

Os critérios adotados no PFE-SES Capivari de Baixo estão listados a seguir:

- Coeficiente de atrito: 0,013 (para o emprego de tubos de PVC rígido, manilhas cerâmicas e tubos de concreto armado);
- Diâmetro mínimo: 150 mm;
- Material empregado:
 - Diâmetros até 400 mm: Tubos de PVC rígido, ponta e bolsa, com junta elástica;
 - Diâmetros superiores a 400 mm: Tubos de concreto armado, ponta e bolsa, com junta elástica de borracha, para esgoto sanitário, conforme a norma NBR-8890, da ABNT;
- Recobrimento mínimo dos coletores:
 - Situados no leito da via de tráfego: 1,05 m;
 - Assentados no passeio: 0,80 m;
- Residências com soleiras abaixo do nível da rua não serão atendidas com o aprofundamento da rede coletora, sendo o atendimento efetuado através de servidões de passagem, utilizando os lotes vizinhos;
- Rede auxiliar sempre que:
 - O diâmetro da rede coletora ultrapassou a 300 mm ou;
 - Profundidade da rede coletora superior a 3,50 m;
- Rede coletora calculada de acordo com as prescrições da NBR 9649/86, utilizando-se vazões máximas de saturação.
- Cada trecho verificado pelo critério da tensão trativa de valor mínimo $t = 1,0 \text{ Pa}$, calculada para a vazão mínima inicial de 2,2 l/s e diâmetro mínimo de 150 mm, resultando declividade mínima de 0,0036 m/m.
- A altura máxima da lâmina d'água, quando ocorrer a vazão máxima final, será igual ou inferior a 75% do diâmetro do coletor.
- Distância máxima adotada entre acessórios: 120 m (para o alcance dos equipamentos de desobstrução);

- Tubo de queda sempre que o coletor afluyente apresentou degrau com altura maior ou igual a 0,80 m;
- Dimensões dos poços de visita (P.V.): padronizadas pela CASAN– DIPE/GPR.
- Poços de visita, projetados:
 - No encontro de dois ou mais coletores;
 - Em trechos longos com declividade mínima, onde existir maior probabilidade de entupimento;
 - Em mudanças de diâmetro e de materiais;
 - Nos trechos iniciais da rede coletora;
 - Em locais onde existam tubos de queda;
 - Em distâncias não superiores a 120m, conforme o alcance dos equipamentos de desobstrução da CASAN.
- Interceptores, emissários e elevatórias dimensionadas para vazão máxima de final de plano e lâmina máxima menor ou igual a 85% do diâmetro. Tensão trativa verificada para vazão média de início de plano.
- As velocidades limites a serem adotadas nas tubulações de sucção e de recalque foram as seguintes:
 - Sucção e recalque: velocidade mínima de 0,60m/s;
 - Sucção: velocidade máxima de 1,5m/s;
 - Recalque: velocidade máxima de 2,5m/s.
- Os parâmetros básicos para dimensionamento do poço de sucção das estações elevatórias são os seguintes:
 - Tempo de detenção máximo de 30 minutos;
 - Intervalo mínimo de tempo, entre ligações consecutivas do mesmo motor, não inferior a 10 minutos;
 - Ciclo de funcionamento: correspondente à soma de dois tempos parciais; tempo de enchimento e tempo de esvaziamento do poço de sucção da elevatória.
- Sistema de tratamento de esgoto sanitário
 - Segundo requisitos da norma NB-570 e aos critérios e parâmetros de projeto estabelecidos.

Os parâmetros de projeto utilizado no PFE-SES Capivari de Baixo foram:

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

- Quota “per capita” adotada (q) = 180 l/hab. dia;
- Coeficiente de máxima vazão diária (K1) = 1,20;
- Coeficiente de máxima vazão horária (K2) = 1,50;
- Coeficiente de mínima vazão horária (K3) = 0,50;
- Coeficiente de retorno (C) = 0,80;
- Taxa de contribuição de infiltração = 0,25 l/s.km;
- Taxa de contribuição de carga orgânica = 54 g DBO5/hab.dia

2.3.2.6. Rede Coletora

A extensão total de rede coletora projetada no PFE-SES Capivari de Baixo foi de 65.816 metros, distribuídas nas duas etapas de implantação.

Na primeira etapa foi prevista a implantação de um total de 42.651 metros de redes coletoras distribuídas nas Sub-Bacias SB-3 e SB-5 (Micro bacia 5A), detalhados por extensões e diâmetros conforme mostra o Quadro 57.

Quadro 57: Extensão de rede coletora por sub-bacia – Etapa 1.

Material	PVC (PB, JE)					Total	(%)	
	Sub bacias	Ø 150	Ø 200	Ø 250	Ø 300			Ø 350
SB-3		28.765,33	1.427,18	614,72	221,3	433	31.461,53	47,80%
MB-5A		10.228,92	449,7	169,3	342,26	-	11.190,18	17,00%
Total		38.994,25	1.876,88	784,02	563,56	433	42.651,71	64,80%

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

Durante a segunda etapa foi prevista a implantação de um total de 23.164 metros de redes coletoras de esgoto, distribuídas nas Sub-Bacias SB-1, SB-2, SB-3, SB-4, SB-5 (Microbacia 5B) e SB-6, detalhados por extensões e diâmetros conforme mostra o Quadro 58.

Quadro 58: Extensão de rede coletora por sub-bacia – Etapa 2.

Material	PVC (PB, JE)		Total	(%)
	Sub bacias	Ø 150		
SB-1	2.948,00	146	3.094,00	4,70%
SB-2	1.065,00	-	1.065,00	1,62%
SB-4	1.091,00	-	1.091,00	1,66%
SB-5	9.408,90	419,35	9.828,25	14,93%
SB-6	7.125,45	960,6	8.086,05	12,29%
Total	21.705,35	1.525,95	23.164,30	35,20%

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

2.3.2.7. Interceptores

Foi previsto pelo PFE-SES Capivari de Baixo uma extensão total de 2.296 metros de interceptores, implantados na Sub-bacia SB-3 durante a primeira etapa das obras conforme apresentado no Quadro 59.

Quadro 59: Extensão de interceptor – Etapa 1.

Material	PVC (PB, JE)		Total instalado
	Ø 300	Ø 350	
INT. 3.1	1.274,92	-	1.274,92
INT. 3.2	-	1.021,80	1.021,80
Total por Ø	1.274,92	1.021,80	2.296,72

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

A concepção da localização destes interceptores está descrita no Quadro 60 e no Quadro 61

a) Interceptor 3.1

Quadro 60: Localização Interceptor 3.1.

Trecho	Local	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
1	PV 47 da Rua Manoel Vieira	300	205,00

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

Trecho	Local	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
2	Rua Tarcisio Vilela	300	108,87
3	Transversal entre as Ruas Tarcisio e Carlos Chagas	300	161,08
4	Rua Carlos Chagas	300	109,30
5	Rua Rafael Luciano	300	255,82
6	Rua Santa Lucia	300	110,60
7	Transversal entre as Ruas Santa Lucia e João Hernesto	300	162,25
8	Rua João Hernesto Ramos, até o PV-366	300	162,00

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

b) Interceptor 3.2

Quadro 61: Localização Interceptor 3.2.

Trecho	Local	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
1	Rua General Osvaldo Pinto da Veiga, no PV-266	350	491,80
2	Rua João Hernesto Ramos até a Estação Elevatória EE 3.A	350	530,00

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

2.3.2.8. Estações Elevatórias

O PFE-SES Capivari de Baixo foi composto por 3 estações elevatórias para a primeira etapa de implantação e 6 estações elevatórias para a segunda etapa de implantação do sistema.

As elevatórias da primeira etapa foram denominadas EE 3.A, EE 3.B e EE 5.A, com características descritas a seguir.

a) Estação Elevatória EE 3.A

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

- Localizada na Sub-bacia SB-3, precisamente na Avenida João Hernesto Ramos, no lado direito do Canal Santa Lúcia.
 - Elevatória tipo poço úmido que receberá contribuição de seis sub-bacias para realizar o recalque através do emissário EM 3.A até o "stand-pipe", situado à margem direita do Rio Tubarão, próximo à ponte ferroviária.
 - Área do terreno: 287,53 m². Área construída: 32,35 m².
- b) Estação Elevatória EE 3.B
- Localizada na Sub-bacia SB-3, no cruzamento da Rua da Liberdade com Rua sem denominação, próxima à Av. Nereu Ramos.
 - Elevatória do tipo poço úmido e deverá recalcar o esgoto através do emissário EM 3.B até o PV 204 da Sub Bacia SB-3.
 - Área construída: 4,14 m².
- c) Estação Elevatória EE 5.A
- Localizada na Sub-bacia SB-5, Microbacia 5A, em terreno situado no cruzamento entre as Ruas João Goulart e Manoel Vieira.
 - Elevatória do tipo poço úmido. Deverá recalcar as vazões de esgoto através do emissário EM 5.A até o PV 47 da Sub Bacia SB-3.
 - Área do terreno: 500,65 m². Área construída: 28,59 m².

As vazões de cada elevatória, para início e fim de plano, estão apresentadas no Quadro 62.

Quadro 62: Vazões das elevatórias. Etapa 1.

Estação Elevatória	Vazões das Elevatórias		
	Vazão de início de plano (l/s) (ano 2000)	Vazão de início de plano (l/s) (ano 2010)	Vazão de final de plano (l/s) (ano 2020)
EE 3.A	32,08	58,67	67,28
EE 3.B	0,87	1,06	1,19
EE 5.A	7,91	13,78	15,88

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

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

As elevatórias da segunda etapa foram denominadas EE 1, EE 2, EE 4, EE 5B, EE 5.C e EE 6 com características descritas a seguir.

a) Estação Elevatória EE 1

- Localizada na Sub-bacia SB-1, no cruzamento entre as Ruas João O. Rodrigues e Averino J. Dandolini.
- Elevatória tipo poço úmido, deverá recalcar as vazões de esgoto através do emissário EM 1 até o PV 229 do interceptor INT.D7.4, da cidade de Tubarão.

b) Estação Elevatória EE 2

- Localizada na Sub-bacia SB-2, final da Rua 1.500.
- Elevatória do tipo poço úmido e deverá recalcar as vazões de esgoto através do emissário EM 2 até o PV 2.04 da SB 1.

c) Estação Elevatória EE 4

- Localizada na Sub-bacia SB-4, Av. Salvador Allende, esquina com a Rua Vicente de Cezaro Perito.
- Elevatória do tipo poço úmido e deverá recalcar as vazões de esgoto através do emissário EM 4 até o PV 253,01 da SB 3.

d) Estação Elevatória EE 5.B

- Localizada na Sub-bacia SB-5, Microbacia-5B, cruzamento entre as Ruas José João Corrêa e Machado de Assis.
- Elevatória do tipo poço úmido, deverá recalcar as vazões de esgoto através do emissário EM 5B até o PV 65,13 da MB 5B.

e) Estação Elevatória EE 5.C

- Localizada na Sub-bacia SB-5, Microbacia-5B, final da Rua 19.300.
- Elevatória do tipo poço úmido, deverá recalcar as vazões de esgoto através do emissário EM 5C até o PV 253,01 da SB 3.

f) Estação Elevatória EE 6

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

- Localizada na Sub-bacia SB-6, Rua Manoel Pedro Flor, próximo à Rua Clarisdino de Figueiredo.
- Elevatória do tipo poço úmido e deverá recalcar as vazões de esgoto através do emissário EM 6 até o PV 159,01 da MB 5.B.

As vazões de cada elevatória da segunda etapa de implantação, para início e fim de plano, estão apresentadas no Quadro 63.

Quadro 63: Vazões das elevatórias. Etapa 2.

Estação Elevatória	Vazões das Elevatórias	
	Vazão de início de plano (l/s) (ano 2010)	Vazão de final de plano (l/s) (ano 2020)
EE 1	2,34	2,73
EE 2	0,63	0,76
EE 4	1,29	1,58
EE 5.B	3,97	4,86
EE 5.C	10,83	13,03
EE 6	5,58	6,61

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

2.3.2.9. Emissários

O PFE-SES Capivari de Baixo previu a implantação de três emissários durante a primeira etapa das obras, nas Sub-bacias SB-3 e SB-5, e seis emissários para a segunda etapa, nas Sub-Bacias SB-1, SB-2, SB4, SB5 e SB6, constituindo uma extensão total de 9.692 metros. As características dos emissários estão descritas no Quadro 64 (Etapa 1) e no Quadro 65 (Etapa 2).

Quadro 64: Emissários – Etapa 1.

Emissário de Recalque	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material
EM 3.A	3.406	355	PEAD OU SIMILAR

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

Emissário de Recalque	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material
EM 3.B	120	75	PEAD OU SIMILAR
EM 5.A	552	160	PEAD OU SIMILAR
Total	4.078		

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

Quadro 65: Emissários – Etapa 2.

Emissário de Recalque	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material
EM 1	2.121	75	PEAD OU SIMILAR
EM 2	534	75	PEAD OU SIMILAR
EM 4	479	75	PEAD OU SIMILAR
EM 5.B	162	75	PEAD OU SIMILAR
EM 5.C	1.915	160	PEAD OU SIMILAR
EM 6	403	90	PEAD OU SIMILAR
Total	5.614		

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

2.3.2.10. Tratamento de Esgoto

O PFE-SES Capivari de Baixo previu o tratamento em conjunto do efluente gerado pelo Município de Capivari de Baixo e do Município de Tubarão, local de implantação uma Estação de Tratamento de Esgotos – ETE do tipo **Lodo Ativado com Aeração Prolongada**, com capacidade de tratamento (final de projeto) de 345 l/s e eficiência média de 85% de remoção de DBO solúvel.

A ETE foi projetada para implantação em duas etapas. A primeira, prevista para início em 2000 e término em 2009, ano de início da segunda etapa, que terminaria em 2020

2.3.2.11. Corpo Receptor

O corpo receptor selecionado pelo PFE-SES Capivari de Baixo foi o Rio Tubarão. Segundo tal projeto, os efluentes tratados serão lançados por gravidade através de

um emissário. Este rio enquadra-se na classe 2, conforme a Portaria nº 24/79 da FATMA.

2.3.3. Análise do Projeto de Esgotamento Sanitário de Capivari de Baixo

Levando-se em conta que o período de projeto PFE-SES Capivari de Baixo não é compatível com o período de planejamento deste PMSB, algumas considerações a respeito dos dados e informações extraídos do PFE-SES Capivari de Baixo merecem destaque e são descritas nos parágrafos seguintes.

O aproveitamento, neste PMSB, da sub-divisão das bacias hidrográficas do Município de Capivari de Baixo em seis bacias de esgotamento será realizado na medida em que seja possível compatibilizar com a evolução da mancha urbana no território ocorrida desde o período de elaboração do projeto.

Tendo em vista este grande intervalo entre a data de elaboração do PFE-SES Capivari de Baixo e este PMSB, uma nova projeção populacional será elaborada com a finalidade de atender ao período de 30 anos de abrangência deste PMSB. Pelo mesmo motivo, novas metas de índices de cobertura serão propostas durante a etapa de prognóstico deste PMSB.

Os parâmetros utilizados para o dimensionamento das unidades componentes do sistema de esgotamento sanitário de Capivari de Baixo serão, na medida do possível, adotados neste PMSB após uma reavaliação técnica. Da mesma maneira, redes coletoras, estações elevatórias, interceptores, emissários e tratamento (ETE e sua localização) também serão reavaliados, uma vez que se pretende consolidar todo o sistema de esgotamento sanitário dentro do Município de Capivari de Baixo, ao contrário do sistema conjunto previsto pelo projeto elaborado pela empresa IESA.

Assim como exposto para a projeção populacional, serão revistos também os números de ligações e economias. Como exemplo da defasagem existente, no Diagnóstico de Abastecimento de Água, para o ano de 2019 é apresentado um total de 7.871 ligações,

número maior que o total previsto pelo PFE-SES Capivari de Baixo para fim de plano (2020) que foi de 5.452 ligações.

Quanto ao corpo receptor, sua classe permanece 2, segundo o Art. 206 da Lei Orgânica do Município de Capivari de Baixo, de 2003. O local de lançamento poderá mudar em função de alterações na localização da ETE, para atendimento exclusivo ao Município de Capivari de Baixo.

2.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A seguir apresenta-se a relação dos principais aspectos positivos e negativos identificados no sistema de esgotamento sanitário do município de Capivari de Baixo.

2.4.1. Aspectos Positivos

- Pode-se destacar apenas a existência legislação aplicável e de órgão municipal responsável pela liberação de projetos unifamiliares e fiscalização das obras de implantação.

2.4.2. Aspectos Negativos

- Projeto defasado para a situação atual do município.
- Inexistência de um sistema de tratamento de esgotos coletivo;
- Inexistência de um cadastro técnico das unidades de tratamento individuais;
- Inexistência de fiscalização e controle quanto à eficiência e eficácia dos sistemas individuais de tratamento de esgotos;
- Vulnerabilidade quanto à contaminação dos cursos d'água, solo e lençol freático localizados em Capivari de Baixo.

3. SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3.1. ASPECTOS GERAIS

3.1.1. Classificação e Caracterização dos Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, (Lei Federal nº 12.305/2010), define a classificação de resíduos sólidos a partir da diferenciação em relação à sua origem e periculosidade, assim:

I - quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas "a" e "b";
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j";
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "c";
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

II - quanto à periculosidade:

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea "a".

Dentro da gama de resíduos sólidos urbanos e de estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços pode-se inserir a coleta seletiva, que consiste na separação prévia dos resíduos, geralmente separados em:

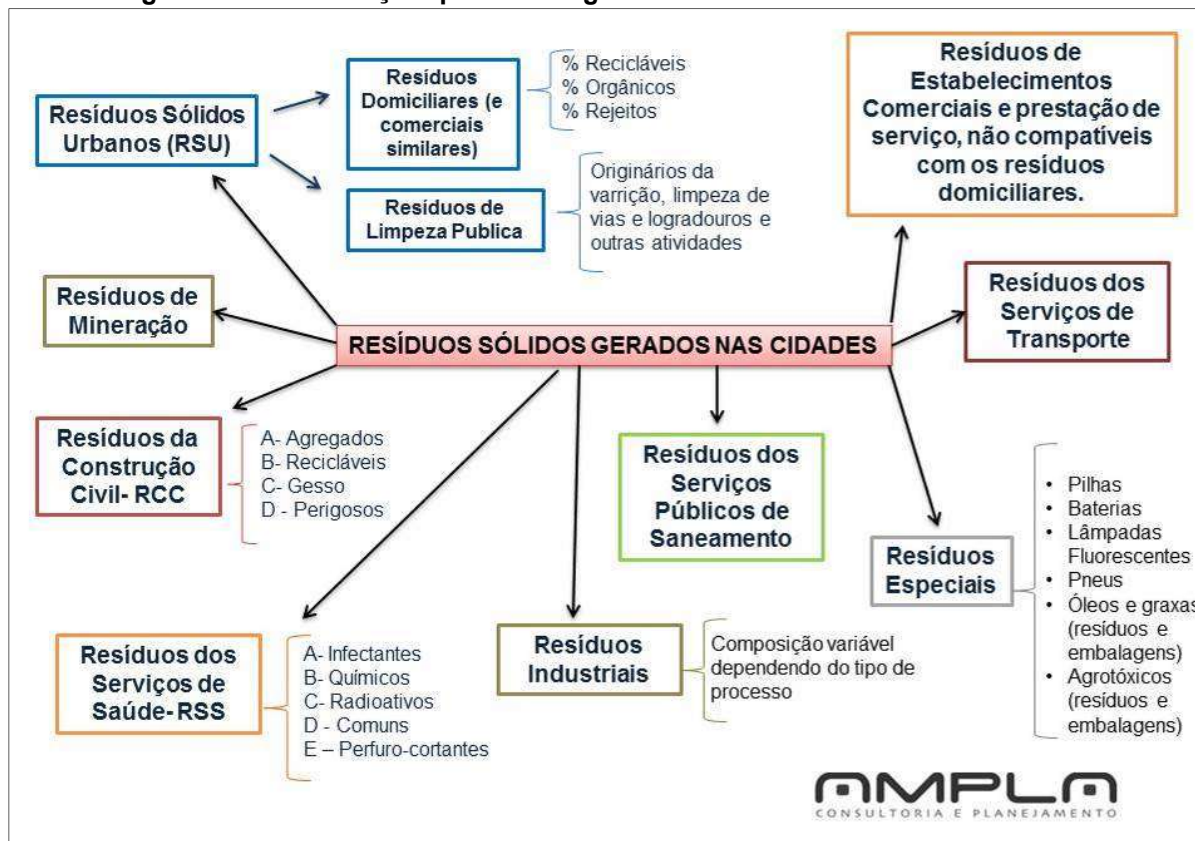
- ✓ Materiais recicláveis: resíduos sólidos compostos principalmente por papel, papelão, vidro, metal (sucatas) e plástico.
- ✓ Materiais não recicláveis: resíduos compostos essencialmente de matéria orgânica e pelos materiais que não apresentam condições favoráveis à reciclagem, classificados como rejeito.

Os resíduos essencialmente compostos de matéria orgânica, ou resíduos orgânicos, em geral não possuem coleta específica, onde nos municípios são considerados como rejeitos e encaminhados à disposição final. No entanto, ressalta-se que estes resíduos também são passíveis de reciclagem, através de técnicas de compostagem ou digestão anaeróbia, por exemplo. Segundo a PNRS devem ser desviados da disposição final ambientalmente adequada.

O rejeito é entendido como: **Art. 3º.** Item XV: “resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada”.

Na Figura 42 se apresenta a tipologia da geração dos vários tipos de resíduos sólidos no ambiente urbano, de acordo com as classificações presentes na Lei nº 12.305/2010.

Figura 42: Classificação quanto à origem de acordo com a Lei nº 12.305/2010.



Fonte: Elaborado por AMPLA, 2018.

Outras classificações são aquelas apresentadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em suas normas, podendo-se citar a NBR 10.004/2004 como sendo principal, onde:

Resíduos Sólidos são definidos como sendo:

“Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na

rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível”.

Segundo a NBR 10.004/2004 a classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

A segregação dos resíduos na fonte geradora e a identificação da sua origem são partes integrantes dos laudos de classificação, sendo a identificação dos constituintes a serem avaliados na caracterização do resíduo estabelecida de acordo com as matérias-primas, os insumos e o processo que lhe deu origem.

Ainda segundo a mesma norma, os resíduos sólidos são classificados em:

a) Resíduos Classe I - Perigosos: Aqueles que apresentam periculosidade, ou seja, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, podem apresentar:

- ✓ Riscos à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices;
- ✓ Riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

Os Resíduos Classe 1 – Perigosos, podem ainda apresentar as seguintes características: Inflamabilidade, Corrosividade, Reatividade, Toxicidade e/ou Patogenicidade, ou ainda as que constam nos anexos A ou B da NBR 10004.

b) Resíduos Classe II – Não perigosos; São subdivididos em Classe II A e Classe II B, como mostrado abaixo:

Classe II A – Não inertes: Aqueles que não se enquadram na classificação de resíduos Classe I ou resíduos Classe II B.

Classe II B – Inertes: - Quando amostrados de forma representativa, conforme a NBR 10.007, e submetidos aos procedimentos da NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se aspecto, turbidez, dureza e sabor.

3.2. LEGISLAÇÃO

A Gestão integrada do sistema de limpeza urbana no município pressupõe o envolvimento da população e o exercício político sistemático junto às instituições vinculadas a todas as esferas dos governos municipais, estaduais e federal que possam nele atuar.

Com relação aos resíduos sólidos, existe um grande arcabouço legislativo que trata deste tema, apresentadas a seguir.

3.2.1. Legislação Federal

- Lei nº 11.445, de 5/01/2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências.
- Lei nº 12.305, de 02/08/2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei 9605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- Decreto Nº 7.404, de 23/12/2010. Regulamenta a Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
- Decreto nº 7.405, de 23/12/ 2010. Institui o programa Pró-Catador.
- Decreto nº 7.217, de 21/06/2010. Regulamenta a Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.

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

- Lei nº 12.187 de 29/12/2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) e dá outras providências.
- Decreto nº 6.514, de 22/07/2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
- Decreto nº 5.940/10/2006. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.
- Decreto nº 4.281, de 25/06/2002. Regulamenta a Lei 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências.
- Lei nº 9.795, de 27/04/1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
- Lei nº 9.605, de 12/02/1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- Decreto nº 99.274, de 6/06/1990. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.
- Lei nº 6.938, de 31/08/1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

3.2.2. Leis Estaduais

- Lei Estadual nº 14.675/2009 – Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.
- Lei Estadual nº 15.112/2010 – Dispõe sobre a proibição do despejo de resíduos sólidos reaproveitáveis e recicláveis em lixões e aterros sanitários.
- Lei Estadual nº 15.133/2010 – Institui a Política Estadual de Serviços Ambientais e regulamenta o Programa Estadual de Pagamento por Serviços

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

Ambientais no Estado de Santa Catarina, instituído pela Lei nº 14.675, de 2009, e estabelece outras providências.

- Lei Estadual nº 14.330/2008 – Institui o Programa Estadual de Tratamento e Reciclagem de Óleos e Gorduras de Origem Vegetal, Animal e de Uso Culinário.
- Lei Estadual nº 14.496/2008 – Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final das embalagens plásticas de óleos lubrificantes e adota outras providências.
- Lei Estadual nº 13.517/2005 – Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e estabelece outras providências.
- Lei Estadual nº 12.863/2004 – Dispõe sobre a obrigatoriedade do recolhimento de pilhas, baterias de telefones celulares, pequenas baterias alcalinas e congêneres, quando não mais aptas ao uso e adota outras providências.
- Lei Estadual nº 12.375/2002 – Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências.
- Lei Estadual nº 11.347/ 2000, dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de Resíduos Sólidos potencialmente perigosos, e dá outras providencias.
- Lei Estadual nº 11.376/2000 – Estabelece a obrigatoriedade da adoção de plano de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde nos casos que menciona.
- Lei Estadual nº 11.347/2000 – Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de resíduos sólidos potencialmente perigosos que menciona, e adota outras providências.
- Lei 14512/2008 – Altera os Arts. 1º, 2º, 3º, 5º e 6º da Lei nº 12.375, de 2002, que dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis.
- Decreto 6215/2002 – Regulamenta a Lei nº 12.375, de 16 de julho de 2002, que dispõe sobre a coleta, recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências.
- Decreto 3272/2010 – Fixa os critérios sobre os quais devem ser elaborados os planos de gerenciamento de resíduos sólidos referentes a resíduos sólidos urbanos municipais, previstos nos Arts. 265 e 266 da Lei Nº 14.675/2009.

- Decreto Nº 1.331, de 17 de outubro de 2017: Regulamenta a Lei nº 11.069, de 1998, que dispõe sobre o controle da produção, comércio, uso, consumo, transporte e armazenamento de agrotóxicos, seus componentes e afins no território do Estado de Santa Catarina, e adota outras providências.

3.2.3. Leis Municipais

- LEI ORGÂNICA do município de Capivari de Baixo/SC, sancionada em 14 de dezembro de 1993.
- LEI Nº 1.080, de 28 de dezembro de 2006, dispõe sobre o Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Físico Territorial do município de Capivari de Baixo e dá outras providências.
- LEI Nº 232, de 22 de setembro de 1995, dispõe sobre o Desenvolvimento Urbano, Zoneamento de Usos e Funções, Sistema Viário do município de Capivari de Baixo e dá outras providências.
- LEI Nº 233, de 22 de setembro de 1995, dispõe sobre o Código de Obras do município de Capivari de Baixo e dá outras providências.
- DECRETO Nº 389, de 25 de abril de 2012, aprova o regulamento da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário do município de Capivari de Baixo.
- LEI COMPLEMENTAR Nº 1.088, de 04 de abril de 2007, institui o Código de Posturas do Município de Capivari de Baixo e dá outras providências.
- LEI COMPLEMENTAR Nº 1844/2017, dispõe sobre a reorganização da estrutura administrativa da Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo.
- DECRETO Nº 613, de 16 de dezembro de 2014, regulamentou a Lei nº 1.678, de 18 de novembro de 2014 que criou o Conselho Municipal de Meio Ambiente – COMMA, o Fundo Municipal do Meio Ambiente e dá outras providências.
- DECRETO nº 241, de 14 de junho de 2011, aprova e institui o Plano Municipal de Saneamento Básico - sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- DECRETO nº 689, de 14 de abril de 2016, aprovou o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS.

- DECRETO n° 943, de 19 de dezembro de 2018. Fixa o valor da taxa de coleta de resíduos sólidos (TCRS) para o exercício de 2019.
- LEI ORDINÁRIA n° 1887/2018, de 02 de março de 2018, disciplina a utilização de caçambas estacionárias nas vias públicas municipais pelas empresas responsáveis pelo transporte de entulhos e outros e determina penalidades no não cumprimento ao disposto nesta lei.
- LEI COMPLEMENTAR N° 1860, de 04 de Outubro de 2017. Institui o Código tributário do município de Capivari de Baixo – SC.
- LEI N° 1742, de 1 de setembro de 2015. Estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Capivari de Baixo.
- LEI ORDINÁRIA N° 44, de 05 de Julho de 1993. Dispõe sobre Normas de saúde em Vigilância Sanitária, estabelece penalidade e dá outras providências.
- DECRETO n° 54, de 29 de dezembro de 1998. Regulamenta dispositivos da Lei n° 44/1993 que dispõe sobre as normas da Vigilância Sanitária.
- LEI MUNICIPAL N° 1596, de 18 de dezembro de 2013. Autoriza o Poder executivo a celebrar convênio com a agência reguladora de serviços de saneamento básico de Santa Catarina (AGESAN) e dá outras providências (atual ARESC).
- LEI MUNICIPAL 1819, de 19 de maio de 2017. Dispõe sobre a criação do “Projeto Cidade Limpa” e dá outras providências.

3.3. ANÁLISE DO ATENDIMENTO DE METAS ESTABELECIDAS

O município de Capivari de Baixo aprovou seu Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS através do DECRETO n° 689, de 14 de abril de 2016.

No Quadro 66 estão apresentadas as ações deste Plano anterior definidas para o prazo emergencial de planejamento como forma de verificar o que foi realizado até o presente momento. As ações emergenciais foram aquelas definidas para realização em até 3 anos de planejamento.

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

Quadro 66: Status das ações do PMGIRS – Prazo Emergencial/Imediato.

MUNICÍPIO DE CAPIVARI DE BAIXO – PMGIRS – PRAZO IMEDIATO	
SETOR	GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
AÇÃO - DESCRIÇÃO	STATUS
Definir setor da administração responsável pela gestão de resíduos sólidos. Criação de uma secretaria ou diretoria de saneamento que absorva a gestão de resíduos sólidos	Não Executado
Contratação/remanejamento de funcionários	Parcialmente Executado (Analista Ambiental recém contratado)
Adequação de infraestrutura	Não Executado
Proporcionar cursos de capacitação técnica e gerencial para profissionais dos setores envolvidos com manejo de resíduos sólidos	Não Executado
Proporcionar capacitação técnica permanente (cursos/palestras)	Não Executado
Criação de sistema de informações que contenham os indicadores e informações georreferenciadas de desempenho dos serviços de limpeza urbana, dados financeiros, séries históricas, etc.	Parcialmente Executado (uso do SNIS)
Criação de rotinas de acompanhamento dos serviços de limpeza urbana de forma a mensurar os indicadores de desempenho de serviços públicos.	Parcialmente Executado
Realizar caracterização quali-quantitativa de todos os resíduos gerados;	Não Executado

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

MUNICÍPIO DE CAPIVARI DE BAIXO – PMGIRS – PRAZO IMEDIATO	
SETOR	GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
AÇÃO - DESCRIÇÃO	STATUS
Monitorar a participação popular nos programas de manejo de resíduos sólidos implantados, avaliando mudanças de comportamento por meio de pesquisas e indicadores de satisfação do consumidor/usuário.	Não Executado
Manter canal de comunicação (ouvidoria) com a população	Executado
Implantar sistema de divulgação de informações sobre resíduos sólidos, meios impressos, via internet, presenciais (reuniões comunitárias, audiências, etc)	Não Executado
Realizar estudo de viabilidade para a gestão associada dos resíduos mais relevantes	Não Executado
Realizar acompanhamento e registro individualizado das despesas mensais de cada etapa e procedimento dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.	Executado
Definir/atualizar anualmente os valores a serem cobrados pelos usuários pelos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, garantindo sustentabilidade econômica e financeira (etc).	Executado
Definir/atualizar anualmente os valores a serem cobrados pelos usuários pelos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos de construção civil, volumosos, podas, pequeno e grande gerador e resíduos especiais (etc).	Não Executado
Implantar mecanismos legais de cobrança dos serviços de coleta, tratamento, destinação e disposição final.	Executado
Adequar a forma de cobrança dos serviços por meio de métodos indiretos de medição da geração de resíduos ou de indicadores relacionados à frequência dos serviços, localização do imóvel.	Não Executado
Prever na Lei orçamentária e outras pertinentes sobre investimento da municipalidade para financiamento de serviços indivisíveis sob responsabilidade da Prefeitura, como varrição, podas e capinas	Executado
Implantar programa de troca de resíduos por recompensas ou adesão à solução domésticas como uso de minhocários e composteiras com descontos em taxas ou tarifas de lixo, água ou outros.	Não Executado
Manter cobertura dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares na área urbana.	Executado
Implantar coleta convencional mecanizada por sistema de carregamento traseiro.	Não Executado

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

MUNICÍPIO DE CAPIVARI DE BAIXO – PMGIRS – PRAZO IMEDIATO	
SETOR	GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
AÇÃO - DESCRIÇÃO	STATUS
Implantar coleta seletiva com veículo tipo baú na modalidade porta-a-porta em toda área urbana do município;	Não Executado
Exigir da empresa responsável pela coleta a utilização de frota adequada para a realização da coleta porta-a-porta nas modalidades convencional e seletiva.	Parcialmente executado (não há coleta seletiva porta-a-porta)
Exigir da empresa responsável pela coleta utilização de frota adequada para minimização da emissão de gases de efeito estufa.	Executado (caminhões novos)
Exigir da empresa responsável pela coleta a utilização de EPI's pelos seus funcionários	Não Executado
Exigir da empresa responsável pela coleta a capacitação permanente dos funcionários, abordando aspectos como sensibilização ambiental e outros.	Não Executado
Realizar levantamento dos roteiros de coleta porta-a-porta, localização de lixeiras comunitárias, através da elaboração de mapas georreferenciados.	Não Executado
Identificar e mapear pontos de descarte irregular de resíduos sólidos e elaborar programas de limpeza e eliminação destes pontos.	
Promover intervenções comunitárias e sensibilizações da população para eliminar o descarte inadequado de resíduos sólidos	Parcialmente executado
Manter a cobertura de atendimento da coleta de resíduos sólidos na área rural.	Executado
Implantar coleta seletiva em toda a área rural do município.	Não Executado
Implantar área de transbordo e triagem (ATT) para auxiliar as atividades de limpeza pública.	Não Executado
Recuperar resíduos da fração seca	Não Executado
Diminuição da geração de resíduos com incentivos à reutilização, e programa de reciclagem	Não Executado
Implantar sistema de locais de entrega voluntária (LEV) na área urbana	Não Executado
Identificar e cadastrar depósitos e catadores de materiais recicláveis no município.	Não Executado
Estruturar potenciais grupos de catadores em formato de associações ou cooperativas de catadores	Não Executado
Reduzir a quantidade de resíduos úmidos encaminhados ao aterro sanitário	Não Executado
Recuperar resíduos organizados	Não Executado
Adquirir picador para beneficiamento de resíduos de poda em consórcio com outros municípios da AMUREL.	Não Executado
Utilizar os resíduos do beneficiamento de poda em processo de compostagem	Não Executado
Implantar pátio de compostagem na área rural (1 pátio por localidade rural).	Não Executado
Implantar um pátio de compostagem central junto à área urbana	Não Executado

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

MUNICÍPIO DE CAPIVARI DE BAIXO – PMGIRS – PRAZO IMEDIATO	
SETOR	GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	
AÇÃO - DESCRIÇÃO	STATUS
Implantar pontos de entrega voluntária de resíduos orgânicos juntos às escolas ou parques do município	Não Executado
Implantar programa de compostagem doméstica através de composteiras ou minhocários;	Não Executado
Elaborar estudo de viabilidade técnica, econômica ou financeira para implantação de uma unidade de biodigestão consorciada entre os municípios e indústrias da região.	Não Executado
Implantar projeto piloto de biodigestão na região.	Não Executado
Elaborar estudo de viabilidade técnica, econômica ou financeira para implantação de aterro sanitário consorciado na AMUREL.	Não Executado
Implantar sistema de logística reversa	Não Executado
Sensibilizar a população por meio de campanhas educativas permanente sobre a necessidade de minimização de geração de resíduos sólidos na fonte como também importância da separação e coleta seletiva.	Parcialmente Executado (trabalho junto às escolas)

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

3.4. SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

3.4.1. Responsabilidades Normativas

Apresenta-se, no Quadro 67, um resumo introdutório das responsabilidades para a gestão dos resíduos sólidos em termos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, ou seja, a responsabilidade normativa.

Quadro 67: Responsabilidade pelo Gerenciamento dos Resíduos (Baseado na Lei nº 12.305/10)

Responsabilidade/Gerenciamento	
Administração Municipal	Resíduos Domiciliares
	Resíduos Comerciais (características similares aos domiciliares)
	Resíduos da Limpeza Urbana (originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas)
	Resíduos Industriais

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

Responsabilidade/Gerenciamento	
Geradores Específicos*	Resíduos da Construção Civil – RCC
	Resíduos de Serviços de Saúde - RSS
	Resíduos Agrossilvopastoris
	Resíduos da Mineração
	Resíduos dos Serviços de Transporte
Compartilhada - Logística Reversa	Produtos eletroeletrônicos
	Pilhas e baterias
	Lâmpadas fluorescentes
	Pneus
	Agrotóxicos (resíduos e embalagens)
	Óleos lubrificantes (resíduos e embalagens)

*Público ou Privado

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Logística reversa: trata-se de um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada, conforme conceitos constantes no Art.3º da Lei nº 12.305/2010.

Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, conforme conceitos constantes no Art.3º da Lei nº 12.305/2010.

3.4.2. Regulação dos Serviços

A regulação dos serviços de saneamento básico é realizada pela Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina - AGESAN, atualmente denominada “Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa

Catarina – ARESC”, por meio de um convênio de cooperação, assinado em 2014 e autorizado por Lei Municipal nº 1.596, de 18 de dezembro de 2013. O Convênio teve como objeto a delegação das questões de regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico municipal.

A agência é uma entidade autárquica especial, criada pela Lei Complementar nº 484, de 04 de janeiro de 2010 e instituída em sua nova modalidade pela Lei nº 16.673, de 11 de agosto de 2015. Atualmente presta a regulação e fiscalização de serviços de saneamento básico (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana) e também de serviços de fornecimento de gás natural.

O convênio de cooperação de 2014 garantiu a regulação dos serviços de saneamento básico compreendendo os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana. Porém na página oficial da ARESC consta que o município é regulado e fiscalizado apenas quanto ao serviço de água, até porque o município não conta com serviço de esgoto sanitário.

Os serviços de resíduos sólidos segundo informações não são regulados, de fato, pela agência.

O convênio de cooperação encontra-se vigente tendo sido aditivado em março de 2019 até março de 2024.

3.4.3. Serviços Executados

O gerenciamento dos resíduos sólidos, apesar do envolvimento de diversas esferas, possui responsabilidades específicas delegadas à Administração Municipal, que poderá realizar os serviços direta ou indiretamente, conforme estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010 em seu Art. 26.

Em Capivari de Baixo os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos cuja competência é da municipalidade são executados em sua maioria de forma terceirizada através de empresas especializadas contratadas para os serviços. No entanto, algumas atividades principalmente envolvendo a limpeza urbana são

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

realizadas forma direta, através de funcionários e equipamentos próprios, conforme o Quadro 68.

Quadro 68: Serviços referentes ao manejo dos resíduos sólidos do município.

Serviço e/ou Etapa do Gerenciamento	Prestador de Serviço
Coleta Domiciliar Convencional (urbana e rural)	Empresa especializada contratada - LOUBER
Triagem dos materiais recicláveis/comercialização	Empresa especializada contratada - LOUBER
Disposição Final em Aterro Sanitário licenciado	Empresa especializada contratada – SERRANA
Serviços de Limpeza de Logradouros Públicos (corte de grama, varrição de ruas, calçadas, poda de árvores, limpeza e conservação de jardins, praças e áreas externas de escolas e creches).	Prefeitura – Sec. de Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente.
Serviço de coleta, transporte, transborda, tratamento e destinação final dos resíduos gerados nos estabelecimentos municipais de saúde (RSS)	Empresa especializada contratada - SERVIOESTE

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

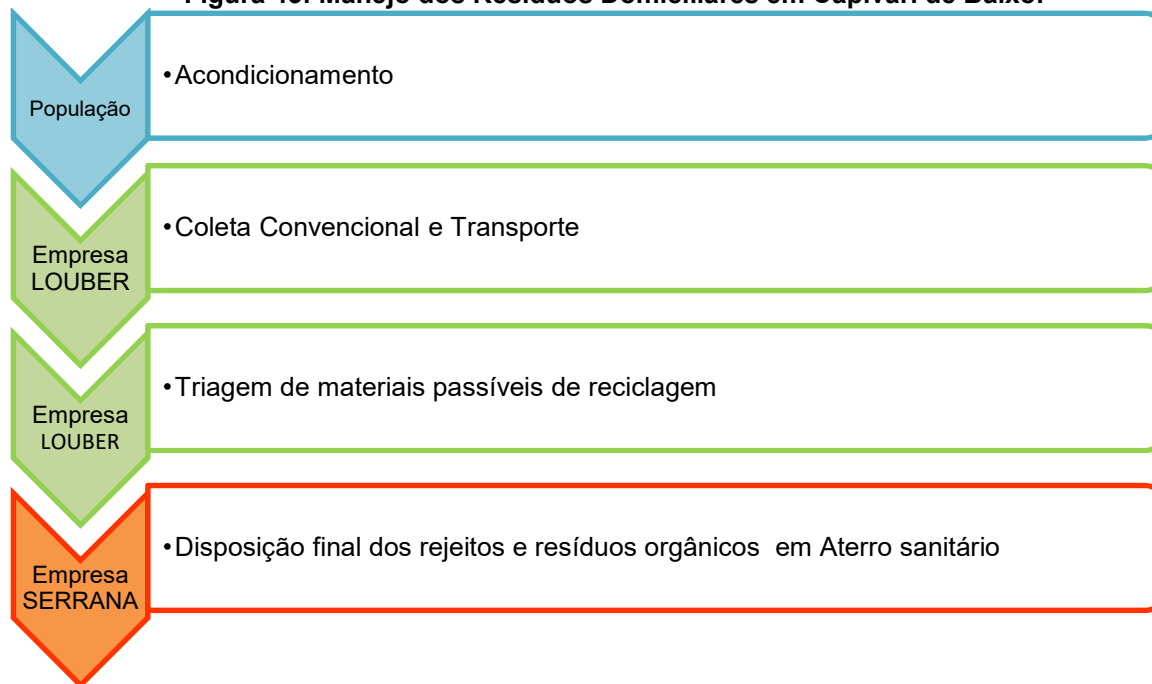
Dentre os serviços públicos municipais, destaca-se que não é realizada a coleta seletiva em Capivari de Baixo no sistema porta-a-porta, sendo que não há um Programa de Coleta Seletiva institucionalizado. Porém há a segregação e triagem dos materiais recicláveis realizados na sede da Empresa LOUBER que fica no município de Pescaria Brava (SC). A triagem é realizada com os resíduos misturados (orgânicos e recicláveis) coletados na coleta convencional o que será mais bem detalhada no diagnóstico mais adiante.

3.4.4. Resíduos Sólidos Domiciliares (E Comerciais)

3.4.4.1. Fluxograma Geral das Atividades

O manejo dos resíduos sólidos domiciliares engloba os serviços de acondicionamento, coleta domiciliar convencional, transporte, destinação e disposição final. Em Capivari de Baixo as etapas deste manejo ocorrem em resumo conforme apresentado na Figura 43.

Figura 43: Manejo dos Resíduos Domiciliares em Capivari de Baixo.



Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

A seguir descrição das etapas do manejo de resíduos sólidos domiciliares e comerciais equiparados em quantidade e característica aos domiciliares.

3.4.4.2. Acondicionamento

A etapa de acondicionamento dos resíduos domiciliares, que antecede à etapa de coleta, é executada e de responsabilidade da população e comerciantes em geral. Esta etapa inicia dentro das edificações onde os resíduos devem ser acondicionados em recipientes adequados e, vai até a colocação dos recipientes no local, dia e horário previsto para a coleta.

Perante a Política Municipal de Saneamento Básico, instituída pela Lei Municipal Ordinária nº 1742/2015, o Art. 32 descreve os deveres dos usuários dos serviços de saneamento básico, entre eles: *“IV – o correto manuseio, separação, armazenamento e disposição para a coleta de resíduos sólidos, de acordo com as normas estabelecidas pelo Poder Público Municipal”*.

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

A Lei Ordinária nº 44/1993 que dispõe sobre as normas de saúde em vigilância sanitária também discorre sobre o tema e obriga à população a realizar o acondicionamento e os serviços de coleta, assim:

Art. 24: Toda pessoa deve dispor higienicamente de dejetos, resíduos e detritos provenientes de sua atividade doméstica, comercial, industrial, ou pública, de acordo com o prescrito em regulamento, normas e instruções baixadas pela autoridade de saúde e órgão encarregado da manutenção destes sistemas.

Art. 25 -A pessoa é obrigada a utilizar o serviço de coleta, remoção e destina do lixo mantido pela cidade, conforme as exigências estabelecidas nos regulamentos, normas e instruções legais.

Porém não foi localizada normativa ou regulamento em Lei ou Decreto que detalhe como deve ser realizado o acondicionamento pela população.

Observou-se a Lei Municipal nº 1819/2017 a qual criou o Programa Cidade Limpa que teve como objetivo regulamentar a instalação de lixeiras urbanas em parceria com entidades públicas, privadas, comércios ou pessoas físicas, interessadas em patrocinar sua instalação e manutenção nos termos da Lei. As lixeiras poderão ser instaladas defronte ao estabelecimento do interessado ou em praças, parques, ruas e avenidas. O modelo deve ser estabelecido pelo Poder público municipal.

Observou-se no município ausência de padronização quanto ao acondicionamento e disposição dos resíduos à coleta. No geral, o acondicionamento é realizado através do uso de sacos plásticos de diferentes tamanhos e cores ou uso de sacolas de supermercados e do comércio local.

As lixeiras são das mais variadas, sendo comuns àquelas metálicas instaladas em frente às residências nas calçadas, ou acopladas nas grades das residências. O uso de tambores plásticos e de contentores específicos (120 ou 240 l de capacidade) também foi observado que são dispostos à calçada nos dias de coleta de cada região. Não foi incomum observar sacolas penduradas nas grades das edificações ou em árvores na via pública, como também há a disposição das sacolas nas calçadas para a coleta.

Nas localidades mais rurais do município há coleta domiciliar a qual é executada nas principais vias, sendo em alguns locais utilizadas lixeiras comunitárias.

O adequado acondicionamento dos resíduos sólidos faz com que sejam evitados acidentes com os profissionais envolvidos na coleta e destinação e pode evitar a proliferação de vetores e minimiza efeitos visuais e desagradáveis e deve ser objeto de ordenamento municipal.

3.4.4.3. Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares e Comerciais

A coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares e equivalentes comerciais são atualmente realizados pelo município principalmente na modalidade porta-a-porta na área urbana e na área rural, priorizando-se a passagem pelas vias principais, neste caso.

Há dois bairros urbanos que devido às suas características de vias pequenas e declividade nos quais os caminhões de coleta não acessam na modalidade porta-a-porta: são os bairros de Ilhotinha e parte do Alvorada. Nestes, o caminhão faz a coleta em algumas vias principais nas quais a população concentra os resíduos.

A coleta é realizada por empresa terceirizada contratada segundo as diretrizes de prestação de serviços perante a Lei Federal nº 8.666/1993, cuja contratação atual deu-se em 2017 através do contrato nº 24. A empresa é denominada LOUBER LTDA – EPP. O objeto de contrato é: *“Contratação de empresa especializada para execução dos serviços públicos de limpeza urbana no município de Capivari de Baixo: coleta, transporte, triagem e descarga de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos da área urbana, de acordo com as normas vigentes”*.

Para atender ao município a empresa disponibiliza 02 (dois) caminhões coletores do tipo compactadores (informações no Quadro 69) que realizam a coleta diariamente, com exceção dos domingos. A equipe de coleta em cada caminhão é composta por um (01) motorista e dois (02) coletores que realizam a coleta dos sacos manualmente.

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

Na Figura 44 a visualização da coleta sendo realizada e de um dos caminhões (placa QJH 4555).

Quadro 69: Informações dos Caminhões Coletores que atendem o município.

Placa	Modelo	Ano Fabricação	Capacidade carga total (Ton.)
QIZ 5978	VW 17.230/2018	2017	16,00
QJH 4555	VW 17.230/2019	2018	

Fonte: Cedidos pela LOUBER LTDA EPP (março, 2019).

Figura 44: Coleta Domiciliar Convencional em Execução (Março, 2019).



Fonte: Arquivo Técnico AMPLA Consultoria, 2019.

Após a coleta, os resíduos são transportados até a sede da LOUBER e da central de triagem também da própria empresa LOUBER, localizada em Pescaria Brava, localidade de Taquaruçu, junto à Fazenda Preto Velho. Na entrada do local há uma balança rodoviária operada pela LOUBER a qual realiza a pesagem da entrada e saída de todos os caminhões para controle dos quantitativos manejados.

Não há estação de transbordo de resíduos sólidos em utilização no município de Capivari de Baixo ou pela empresa prestadora dos serviços.

3.4.4.4. Freqüência e Setores da Coleta Convencional

Os dias de coleta são de segunda-feira a sábado, sendo que as informações das vias e bairros atendidos em cada dia da semana foram disponibilizadas pela empresa prestadora dos serviços, a LOUBER, conforme consta no Quadro 70.

Quadro 70: Informações sobre a Coleta Convencional de Resíduos.

Dia da semana	Bairros e vias atendidas
Segunda-feira	Vila Bittencourt; Santo André, Centro, Treze de Maio.
Terça-feira	Santa Lucia; Caçador, Centro;
Quarta-feira	Camila, Alvorada, Treze de Maio, Ilhotinha, Bandeirante, Paraíso; Centro.
Quinta-feira	Vila Bittencourt; Santa Lucia; Caçador; Santo André; Centro.
Sexta	Camila, Treze de Maio; Alvorada, Centro.
Sábado	Treze de Maio, Ilhotinha, Bandeirante, Paraíso, Centro.

Fonte: Empresa LOUBER, maio de 2019.

Pode-se observar que a freqüência de coleta é alternada, sendo diária no centro. As localidades são pelo menos atendidas 2 vezes na semana.

O município não conta com uma setorização mapeada e definida para a coleta convencional. Os serviços são prestados considerando-se a rota já conhecida pelos motoristas e considerando os bairros e vias em que deve atender no dia considerado. As rotas de coleta foram definidas empiricamente. A coleta inicia pela manhã e termina ao realizar a coleta no roteiro pré-estabelecido que, no geral, ocorre aproximadamente às 15 ou 16 horas, dependendo da quantidade coletada ou do número de viagens para descarregamento na destinação.

A disponibilização dos dias de coleta no site municipal é um ponto positivo para realizar o ordenamento dos serviços, resulta em transparência e evita problemas de contaminação ambiental, visual, olfativa e também o acesso de animais aos resíduos quando estes ficam muito tempo dispostos nas vias. Apesar disso, não há um horário definido para cada via quanto à passagem dos caminhões, porém a cidade tem tamanho reduzido e a própria população já conhece a rotina de coleta em sua localidade de residência ou trabalho.

A fiscalização quanto à adequada execução dos serviços e realização do atendimento na frequência estabelecida é realizada pela Secretaria Municipal de Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente.

3.4.4.5. Procedimentos Operacionais na Coleta

A coleta domiciliar convencional consiste na coleta dos resíduos sólidos com características domiciliares gerados nos domicílios e estabelecimentos comerciais devidamente acondicionados em sacos plásticos, em recipientes e lixeiras existentes e o seu transporte em veículos apropriados, do ponto de geração ao local de destinação pela empresa contratada.

Conforme mencionado, esta coleta é realizada no município por empresa terceirizada, que possui equipamentos e funcionários próprios para execução das atividades. O serviço ocorre através das rotas de coleta definidas quanto aos bairros e vias a serem atendidas com frequência pré-determinada.

A coleta é realizada principalmente na modalidade porta-a-porta com exceção de localidade como Alvorada e Ilhotinha onde é priorizada a coleta em pontos principais dos Bairros. Os coletores percorrem as vias carregando manualmente os sacos com resíduos e lançando no caminhão coletor.

Observou-se que os coletores não utilizavam uniforme padronizado e identificando-os como funcionários da coleta municipal e não estavam utilizando Equipamentos de Proteção Individual – EPI adequados à prestação dos serviços com segurança, tais

como sapatos apropriados. Usavam luvas para proteger as mãos, porém sem proteção de antebraço.

É muito comum nessas atividades que ocorram acidentes de trabalho, tais como perfurações e cortes principalmente devido ao incorreto acondicionamento de embalagens ou outros materiais com vidro, sucatas, alumínio, itens ferrosos.

Os caminhões coletores, apesar de estar em boas condições operacionais e sendo bastante novos segundo informações da empresa LOUBER, não possuem identificação ou pintura em sua lateral que os identifique como prestadores de serviços da coleta convencional de Capivari de Baixo, o que qualificaria o serviço, a identificação pela população. Há uma pequena identificação na lateral das portas identificando a empresa.

3.4.4.6. Cobertura do Serviço de Coleta Convencional

Segundo informado no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2017) que possui dados de 2016, a população urbana atendida pela coleta domiciliar (porta-a-porta) correspondeu a aprox. 21.548 habitantes. Foi informado que a população total atendida à época era de 23.569 habitantes e a população total estimada era de 24.298 habitantes e a urbana da ordem de 22.215 hab.

Assim, tem-se que: a cobertura de atendimento da coleta de resíduos sólidos quanto à população urbana na modalidade porta-a-porta é de 97%. A cobertura de atendimento quanto à coleta de resíduos sólidos frente à população total é também de 97%. Em torno de 91,4% da população total atendida é através do modelo porta-a-porta (o que inclui parte da área rural). Analisando-se os dados do SNIS (2018) foi possível contabilizar que em torno de 97% da população rural é atendida pela coleta de resíduos na modalidade porta-a-porta ou em vias principais.

O diagnóstico geral do SNIS (2017) demonstrou que, em nível nacional, os índices de cobertura de coleta regular (porta-a-porta) de resíduos sólidos são em torno de 98,8% para a população urbana e 91,78% quanto à população total das cidades.

3.4.4.7. Coleta Seletiva

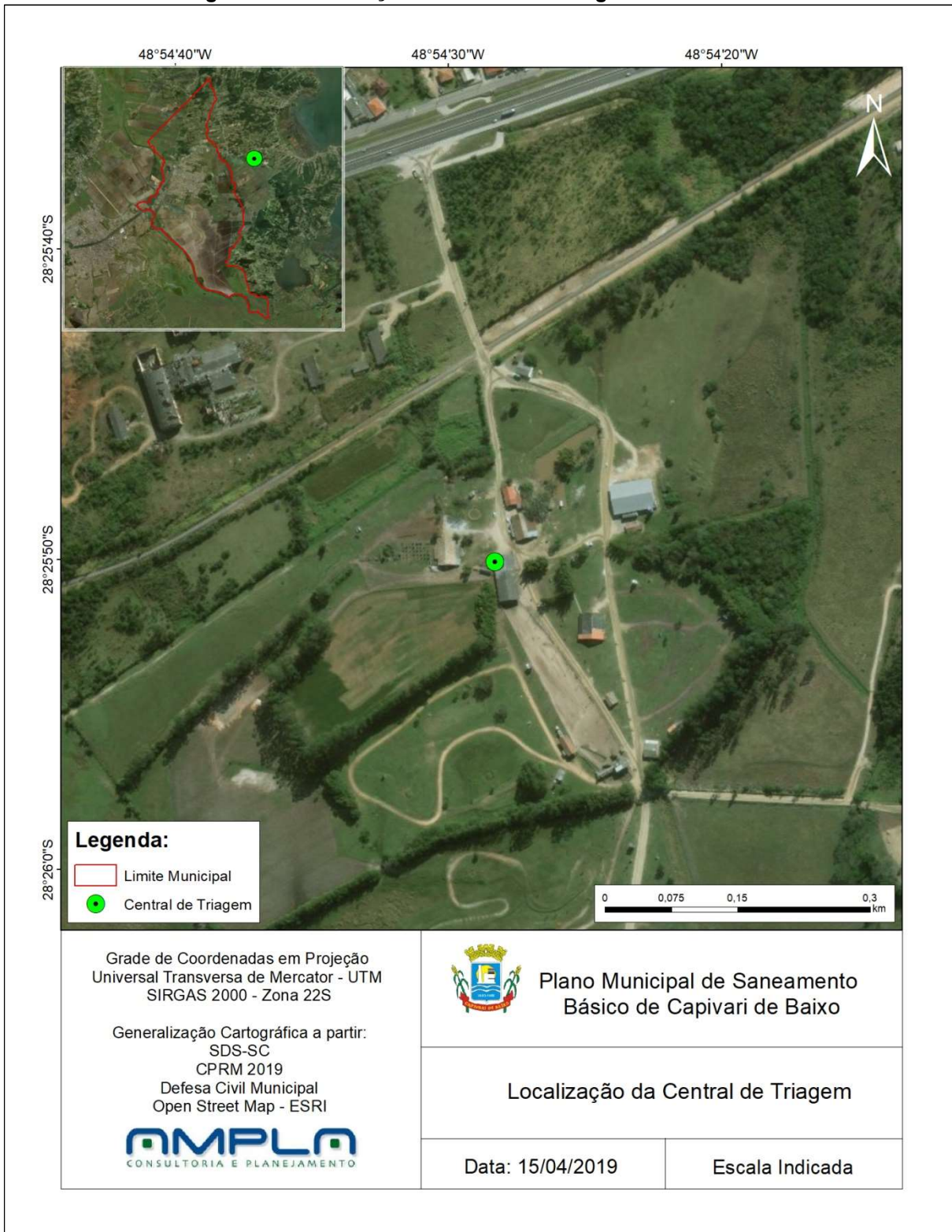
Conforme já mencionado, o município de Capivari de Baixo ainda não possui um Programa de Coleta Seletiva instituído e não há coleta seletiva na modalidade porta-a-porta, ou em locais de entrega voluntária ou outras modalidades de coleta junto à população e comércio realizado de forma direta.

O desvio de materiais recicláveis da destinação final no Aterro Sanitário é realizado no modelo indireto, onde os resíduos coletados pela coleta convencional passam anteriormente por triagem manual e há uma pequena parcela de materiais que consegue ser desviada e aproveitada para a comercialização pela empresa prestadora dos serviços que é a LOUBER LTDA EPP.

A empresa opera suas atividades no município de Pescaria Brava – SC, em porção do terreno da “Fazenda Preto Velho” às margens da Rod. BR 101, km 322, Bairro de Taquaruçu. No local há a sede também do CTG do município, do aterro sanitário operacionalizado pela SERRANA ENGENHARIA e há ainda uma estação de transbordo da empresa SERVIOESTE para resíduos de serviços de saúde (RSS) com LAO N° 2441/2015 (FATMA/SC).

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

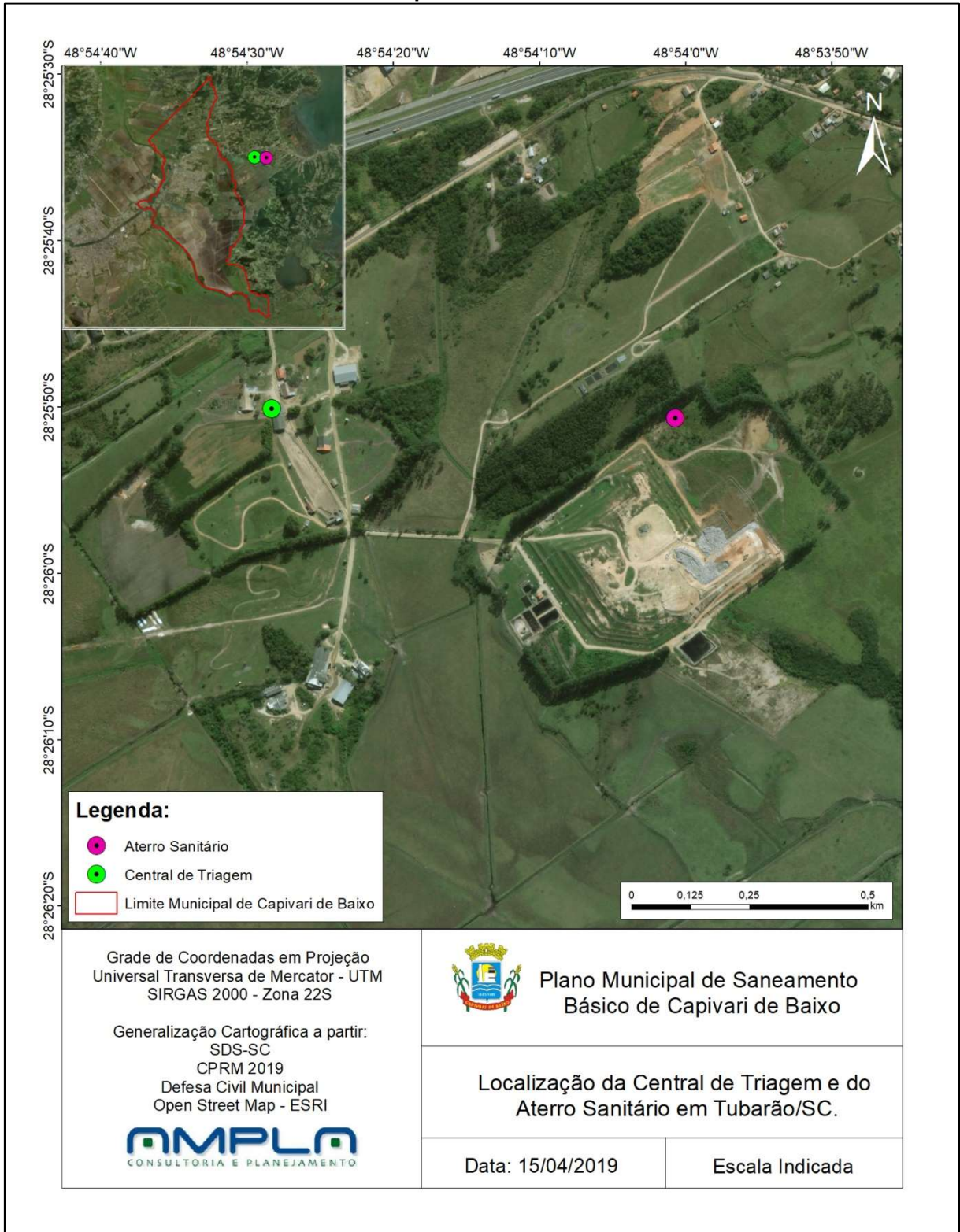
Figura 45: Localização da Central de Triagem da LOUBER.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2019.

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

Figura 46: Localização da Central de Triagem e do Aterro sanitário em relação ao município de Capivari de Baixo.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2019.

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

A operação da triagem é manual através de dois sistemas de esteiras mecanizadas. Previamente os resíduos sólidos são descarregados em uma área parcialmente coberta mais elevada em relação à primeira esteira de triagem. Uma retroescavadeira pequena organiza os resíduos e os encaminha a um funil metálico na outra ponta do galpão que se liga à primeira esteira. Um funcionário também auxilia manualmente neste ponto o início da triagem.

O galpão de triagem é semicoberto com telhas de fibrocimento, paredes em alvenaria e blocos e piso de concreto. As condições da estrutura precárias e há sujeira e chorume no chão, em especial devido os materiais serem essencialmente misturados. O galpão conta com banheiros e vestiário aos trabalhadores. A triagem é manual e os materiais são organizados em bags ao longo da linha de triagem. Quando cheios, os bags são encaminhados pelos funcionários específicos às áreas da prensa hidráulica (01 no local). Prensados os materiais são dispostos em outro galpão, também semicoberto, que fica localizado em frente ao galpão de triagem aguardando o transporte e comercialização e são organizados em baias por tipo de material principal constituinte. São comercializados a atravessadores da região, principalmente de Criciúma e Tubarão.

Ao fim da linha de triagem os rejeitos são dispostos através da segunda esteira elevada diretamente no caminhão que leva diretamente ao Aterro Sanitário da empresa SERRANA ENGENHARIA que fica nas imediações. O transporte é através de um caminhão caçamba continuamente sempre que cheio durante a rotina de trabalho. Atuam na empresa cerca de 40 funcionários. A seguir algumas fotografias que mostram o local.

Na entrada há uma balança rodoviária junto ao escritório administrativo da LOUBER na Fazenda, a qual realiza o controle da entrada e saída dos caminhões pesando-os. A balança é cedida para uso da SERRANA ENGENHARIA também e outras que acessam o local.

**Figura 47: Balança Rodoviária e Escritório da Empresa LOUBER na entrada da(s) Unidade(s)
Fazenda Preto Velho, Pescaria Brava.**



Fonte: Arquivo Técnico AMPLA Consultoria, 2019.

Figura 48: Local de Descarregamento dos Resíduos pelos caminhões coletores.



Fonte: Arquivo Técnico AMPLA Consultoria, 2019.

Figura 49: Entrada dos resíduos à esteira de triagem com auxílio da retroescavadeira.



Fonte: Arquivo Técnico AMPLA Consultoria, 2019.

Figura 50: Visão Geral da Triagem Manual sendo realizada.



Fonte: Arquivo Técnico AMPLA Consultoria, 2019.

Figura 51: Visão Geral da Esteira de Triagem e os funcionários trabalhando.



Fonte: Arquivo Técnico AMPLA Consultoria, 2019.

Figura 52: Local de Prensagem dos resíduos triados pelos funcionários.



Esteira de rejeitos

Prensa Hidráulica

Fonte: Arquivo Técnico AMPLA Consultoria, 2019.

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

Figura 53: Bags de materiais aguardando prensagem e esteira de rejeitos.



Fonte: Arquivo Técnico AMPLA Consultoria, 2019.

Figura 54: Caminhão de rejeitos após triagem.



Fonte: Arquivo Técnico AMPLA Consultoria, 2019.

Figura 55: Materiais prensados acondicionados em outro galpão aguardando comercialização.



Fonte: Arquivo Técnico AMPLA Consultoria, 2019.

A central de triagem de resíduos sólidos urbanos sem tratamento orgânico da LOUBER encontra-se licenciada por Licença Ambiental de Operação – LAO emitida pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FATMA), atualmente denominada como Instituto do Meio Ambiente – IMA, cuja numeração é LAO N° 51/2016. A licença possui validade de 48 (quarenta e oito) meses - 4 (quatro) anos - a partir de sua emissão em janeiro de 2016, ou seja, está válida até início de 2020.

A atividade é autorizada na quantidade de resíduos de 49,5 toneladas ao dia. Possui os seguintes controles ambientais: (i) Efluentes líquidos: tratamento em tanque séptico, com destino final através de sumidouro; (ii) Resíduos sólidos (rejeitos) encaminhados ao aterro sanitário devidamente licenciados e os triados, comercializados com terceiros.

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

Observou-se que os funcionários utilizavam de Equipamentos de Proteção Individual – EPI, tais como luvas, máscaras e sapato fechado. Os funcionários são trabalhadores contratados da empresa LOUBER e não são catadores de materiais recicláveis de baixa renda.

No entanto, destaca-se, que a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Nº 12305/2010, obriga os municípios a implantarem a coleta seletiva e desviarem parcela dos materiais recicláveis do aterro sanitário, através de metas específicas. Esse modelo empregado no município e em vários da AMUREL atendidos pela mesma empresa, não é um modelo adequado e apresenta baixíssima eficiência frente à parcela que é efetivamente desviada da disposição final, visto que:

- (i) Os materiais ficam propensos à contaminação com rejeitos e outros resíduos, até mesmo de origem sanitária;
- (ii) Os materiais misturados e não previamente segregados possuem baixa qualidade devido à contaminação e conseqüentemente podem ter preço de venda diminuído na fase de comercialização;
- (iii) A triagem se torna mais difícil, gera um ambiente contaminado e sujo aos trabalhadores envolvidos na triagem;
- (iv) No modelo empregado em Capivari de Baixo e por haver no mesmo local a triagem de resíduos de outros municípios atendidos pela empresa, não é possível quantificar de fato os desvios por município e estabelecer um diagnóstico confiável dos montantes manejados no local e, tampouco para cada município.
- (v) Nesta modelo é praticamente impossível avaliar a eficiência e acompanhar índices de desvio e/ou reciclagem através de indicadores próprios municipais e acompanhar metas definidas.

Informou-se que a maioria dos caminhões coletores vindos de Capivari de Baixo passa antes na etapa de triagem no galpão da LOUBER, em detrimento do envio direto ao Aterro sanitário operado pela SERRANA Engenharia, o qual fica na mesma localidade. Porém, em períodos de chuva ou por observação de má qualidade do

material pelo motorista, este toma a decisão de enviar ao Aterro, sem antes passar na etapa de triagem.

Trata-se, portanto, de uma operacionalização empírica que demonstra a baixa eficiência do sistema de triagem e que essa modalidade é atribuída aos demais municípios que são atendidos pela empresa na localidade, que também não possuem Programa de Coleta Seletiva.

Vale mencionar que o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS (aprovado pelo Decreto nº 689/2016) previu que a coleta seletiva fosse implantada no modelo porta-a-porta, prevendo uma coleta Multi-seletiva e com emprego de Locais de entrega voluntária – LEV's e outros dispositivos como coleta seletiva específica para o vidro, por exemplo. Essas medidas eram previstas para iniciar no prazo imediato, ou seja, já nos primeiros anos de horizonte de planejamento (3 primeiros anos) e até o presente momento, chegando-se à fase de revisão do PMGIRS (segundo Lei nº 11.445/2007 e Lei nº 12.305/2010) ainda não forma realizadas pela Administração.

O município, neste caso, encontra-se inadequado à Legislação? Sim, pois uma vez realizado o Plano Municipal e o mesmo encontrando-se aprovado por Decreto municipal, suas ações tornam-se obrigatórias frente à realidade municipal. Além disso, apesar de possuir um sistema precário de triagem e desvio de materiais recicláveis, é fato que o município não está atendendo às metas Nacionais e Estaduais já previstas para o tema, uma vez que não apenas possui um serviço de baixa qualidade e eficiência como não possui condições de avaliar os percentuais de desvio hoje praticados de forma individualizada.

3.4.4.8. Aterro Sanitário que atende o Município

Os resíduos que não puderam ser aproveitados na fase de triagem pela LOUBER são encaminhados à área do Aterro Sanitário de propriedade e operado pela SERRANA ENGENHARIA, o qual fica localizado também na “Fazenda Preto Velho”, na localidade/Bairro de Taquaruçu, município de Pescaria Brava, às margens da Rod.

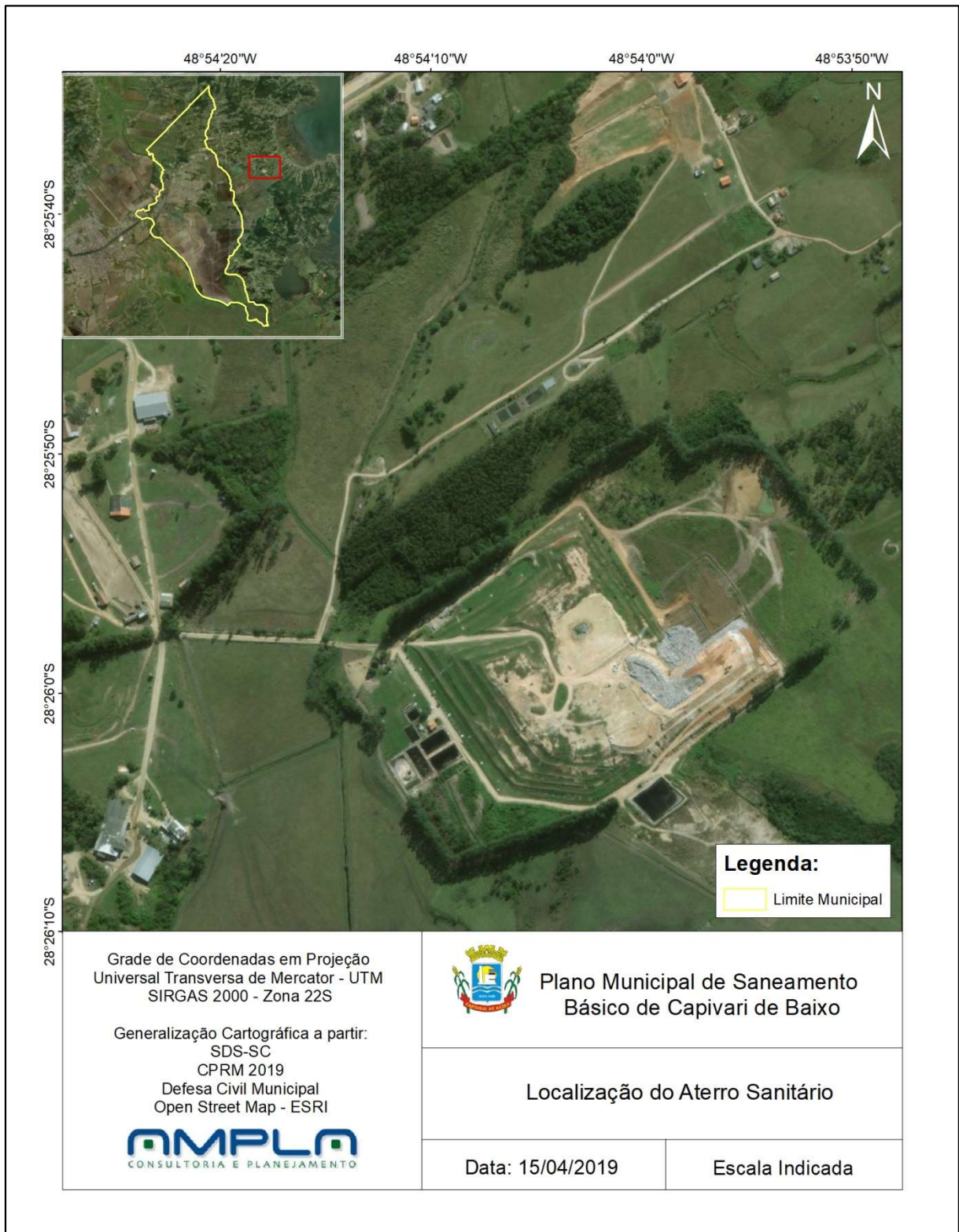
Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

BR 101, km 322. O aterro sanitário iniciou suas atividades no local em meados de 2003.

A distância entre o município de Capivari de Baixo e a disposição final é de aproximadamente 8,6 km.

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

Figura 56: Vista Geral do Aterro Sanitário da Serrana Engenharia.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2019.

A SERRANA ENGENHARIA possui contrato com o município de Capivari de Baixo (nº 61/2018/PMCB), cujo objeto é: “*Contratação de pessoa jurídica para realização de serviço de disposição final adequada dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais, para tratamento em aterro sanitário licenciado para atender o município de Capivari de Baixo*”. O contrato prevê o valor de R\$ 140,00 reais a tonelada disposta e, neste valor, o montante mensal a ser recebido de até 560 toneladas geradas pelo município.

O Aterro sanitário da SERRANA ENGENHARIA atende na atualidade outros 17 municípios da região vinculados a Associação de Municípios da Região de Laguna – AMUREL e também empresas privadas/comércios e/ou indústrias que gerem resíduos sólidos equiparados aos domiciliares e que possam ser dispostas no Aterro sanitário.

A unidade recebe resíduos sólidos Classe II A e II B, segundo a NBR 10.004 (ABNT, 2004). Possui Licença Ambiental de Operação – LAO emitida pelo Instituto de Meio Ambiente – IMA/SC (antiga FATMA) Nº 3.700/2016, com validade de 48 meses (4 anos), ou seja, até maio de 2020.

O aterro está licenciado para recebimento de até 350 toneladas ao dia, porém segundo informações atualmente está recebendo na ordem de 300 toneladas ao dia. A área total utilizada pela SERRANA para as atividades operacionais e administrativas do aterro é de 40 hectares, porém a unidade opera ainda na primeira fase de projeto que pretende ocupar área de até 14,5 hectares.

Segundo informações, atualmente a operação utiliza-se de cerca de 9,0 hectares de área útil e esta primeira fase de projeto tem vida útil foi estimada até 2023 (20 anos, dado seu início da operação no local 2003). Portanto, as atividades do aterro sanitário no local poderão ser ampliadas numa segunda fase às demais áreas de expansão já destinadas à empresa na localidade o que resulta em capacidade futura de atendimento dos municípios da região com bastante folga.

Atuam na operação do aterro 16 funcionários, porém no total, incluindo a parte comercial e administrativa, de apoio e engenharia, constam aproximadamente 40 funcionários. A unidade funciona diariamente a partir das 07:00 horas da manhã até

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

às 02:00 da madrugada e, aos sábados até às 19:00 horas. Aos domingos a unidade não opera, exceto eventualidades, melhorias, manutenções, obras ou solicitações especiais dos municípios contratantes.

O sistema de balança e controle da entrada de resíduos em sua área é administrado pela empresa LOUBER, uma vez que a localidade abriga as duas empresas e realiza as medições em parceria à SERRANA, como já descrito no item anterior deste diagnóstico.

O acesso à área de disposição final de resíduos possui portão, cercas e identificação do Aterro. Há ainda uma sala de convivência para acomodação dos funcionários que atuam no manejo de resíduos e manutenção do local.

O aterro sanitário possui as seguintes unidades operacionais: Administrativo/Comercial, área de convivência e acomodação de funcionários; frente de trabalho operacional (maciço do aterro sanitário), áreas de depósito de materiais para manutenção e abertura de frentes de trabalho, estação de tratamento de efluentes – ETE.

A empresa terceiriza o maquinário e possui apenas um trator esteira próprio utilizado na frente de trabalho para disposição dos resíduos. A seguir algumas fotografias do Aterro que atende Capivari de Baixo:

Figura 57: Frente de Trabalho na disposição dos resíduos sólidos.



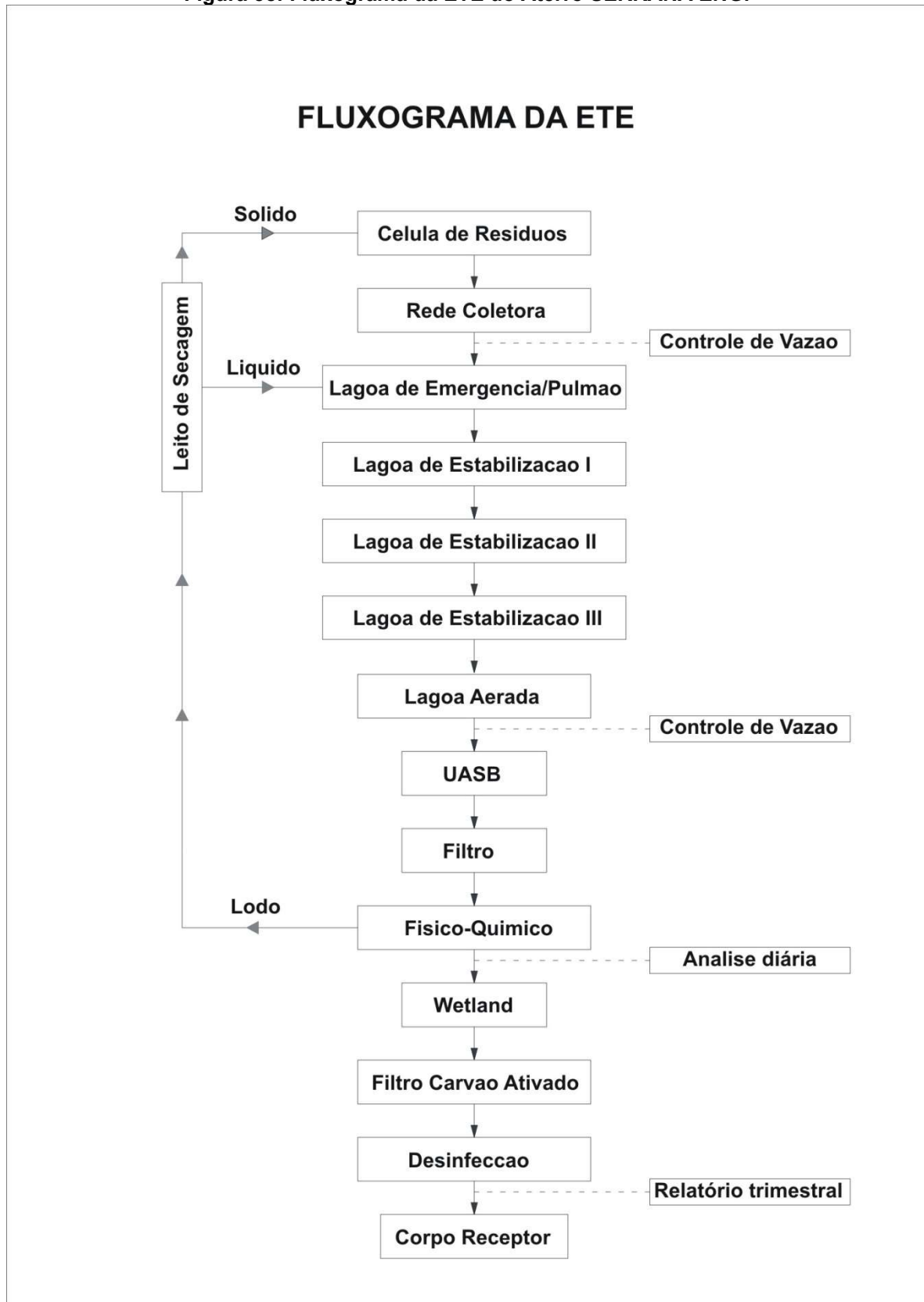
Fonte: Arquivo Técnico AMPLA Consultoria, 2019.

A ETE possui vazão de tratamento estimada de até 90 m³/diários. O efluente tratado é lançado em afluente do Rio Tubarão que passa próximo à propriedade do Aterro. Há no terreno 04 piezômetros dispostos em diferentes pontos da área para monitoramento da água subterrânea e controle ambiental de impactos ambientais.

Há ainda próximo à ETE um laboratório de análises de efluente ao lado da ETE que faz análises diárias para acompanhamento da operação do sistema. Há um laboratorista permanente.

O fluxograma que descreve as etapas da Estação de Tratamento de Efluentes – ETE é apresentado na Figura 58, sendo que as tecnologias principais envolvem o emprego de tratamento biológico e físico-químico para redução das cargas orgânicas do chorume gerado no maciço.

Figura 58: Fluxograma da ETE do Aterro SERRANA ENG.



Fonte: Cedido por Serrana Engenharia LTDA, 2019.

Figura 59: Vista de parte da ETE do Aterro Sanitário da SERRANA.



Fonte: Arquivo Técnico AMPLA Consultoria, 2019.

3.4.5. Resíduos da Construção Civil (RCC)

Os Resíduos da Construção Civil - RCC são aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, também chamados de entulhos de obras. A responsabilidade pelo gerenciamento destes resíduos é do gerador e não cabe à municipalidade, exceto nos casos de obras públicas.

O município de Capivari de Baixo não possui ações de coleta, manejo e destinação de resíduos da construção civil – RCC oferecidos aos munícipes.

No caso de obras públicas, é previsto na fase de projetos e contratação das empresas/empreiteiras responsáveis pela fase de obras que realizem o manejo

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

adequado, conforme legislação, contratando caçambas específicas e fazendo a destinação adequada. O custeio é previsto nos orçamentos dos projetos das obras.

Já para geradores privados a Lei Municipal nº 1887, de 02 de março de 2018 disciplina a utilização de caçambas estacionárias e dos geradores são exigidos que fizessem a coleta, destinação aos locais devidamente apropriados e licenciados para esta finalidade. A lei também determina que os prestadores de serviços sejam cadastrados para atuar no município junto ao Departamento de Tributação, Cadastro e Fiscalização (Art. 1º).

Tendo em vista a proximidade com as cidades de Laguna e Tubarão, principalmente, a maior parte dos prestadores de serviços deste ramo é acionado dessas cidades pelos municípios.

O manejo de RCC é deficitário no município, pois a Prefeitura possui dificuldades em fiscalizar e cobrar dos geradores do município e, no geral as ações é de conscientização e punitivas em casos mais específicos. Por não possuir nenhuma unidade ou ação operacional neste tema, ou seja, como não há nenhum local para recebimento de RCC autorizado ou licenciado, seja ele público ou privado, há diversos pontos na cidade em que há o destino inadequado desses materiais, tais como ruas, terrenos baldios, valas de drenagem, próximo a cursos de água, o que é indevido ambientalmente.

A Lei Municipal nº 1887/2018 oferece diretrizes e obrigações a respeito do uso das caçambas estacionárias de RCC, sua localização, uso, identificação, remoção e as penalidades do descumprimento da Lei.

Segundo a normativa municipal deve-se evitar a disposição das mesmas em vias públicas e, apenas ser disposta em espaço público sob autorização do município, quando comprovada a inexistência de espaço no interior do imóvel que estiver utilizando o serviço. No caso de permanência nas vias ou calçadas o prazo máximo é de até 72 horas (Art. 3º).

3.4.6. Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)

Os Resíduos de Serviço de Saúde - RSS, por definição, são os resíduos resultantes de atividades exercidas por estabelecimentos geradores que, por suas características, necessitam de processos diferenciados no manejo. São considerados resíduos perigosos (Classe I) por suas características escarificantes, contaminantes, infecciosos e outras propriedades dependendo do tipo de material gerado.

O gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde é de responsabilidade de cada gerador, cabendo ao Poder Público Municipal o gerenciamento quando ele próprio for o gerador e, realizar a fiscalização dos geradores privados.

No caso de Capivari de Baixo o órgão responsável pela fiscalização e exigência quanto ao tema cabe à Vigilância Sanitária Municipal, ligada à Secretaria Municipal de Saúde, através de algumas legislações municipais principais, como: (i) *LEI ORDINÁRIA N° 44, de 05 de Julho de 1993, a qual dispõe sobre Normas de saúde em Vigilância Sanitária, estabelece penalidade e dá outras providências* e (ii) *DECRETO n° 54, de 29 de dezembro de 1998. Regulamenta dispositivos da Lei n° 44/1993 que dispõe sobre as normas da Vigilância Sanitária.*

Além disso, a Vigilância Municipal também observa legislações e ordenamentos do Governo Estadual sobre este tema e outras Federais (Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA), tais como, por exemplo, o texto normativo da Resolução RCD ANVISA n° 222, de 28 de março de 2018 a qual *Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – RSS e dá outras providências.*

3.4.6.1. Geradores Municipais

O município é um potencial gerador de resíduos de serviços de saúde – RSS uma vez que as unidades municipais de atenção à saúde geram diariamente estes tipos de resíduos em suas atividades.

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

As unidades de atendimento à saúde pública são administradas e gerenciadas pela Secretaria Municipal de Saúde e, fiscalizados pela Vigilância Sanitária Municipal, onde couber.

Para realizar a coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final dos RSS gerados pelo município a Administração Municipal possui contrato de prestação de serviço com a empresa SERVIOESTE SOLUÇÕES AMBIENTAIS (contrato nº 09/2019) através do Fundo Municipal de Saúde.

O objeto do contrato é: *“Contratação de empresa especializada para execução de serviços incluindo o fornecimento de mão de obra, materiais e disponibilização de equipamentos necessários para execução da coleta, transporte, tratamento por tecnologia autorizada na legislação vigente e destinação final dos resíduos de serviços de saúde enquadrados nos grupos A, B e E, gerados pelas unidades de saúde (ESF’S) e pronto atendimento – PA do município de Capivari de Baixo”.*

Os resíduos são coletados com frequência semanal por equipe e veículo específico para tal nas unidades estabelecidas. O município possui 17 (dezessete) unidades de atendimento à saúde vinculadas à atenção básica, gerenciados pela Secretaria Municipal de Saúde, conforme se apresenta descrição abaixo no Quadro 71. Os RSS tipo “A”, “B” e “E” gerados nessas unidades são coletados pela SERVIOESTE. Os resíduos “classe D” são caracterizados como resíduos comuns e coletados pela coleta municipal.

Quadro 71: Unidades Públicas de Saúde – Geradores de RSS.

Nº	NOME	ENDEREÇO	SERVIÇO	CLASSE
01	FARMÁCIA BÁSICA MUNICIPAL	Rua João Rodrigues Martins, 34, Centro	Forn. Medicamentos	B,D
02	CAPS	Av. General Mendonça Lima, 589, Centro	Consultórios	D
03	NASF	Rua Tarcísio Vilela, 1450, Caçador	Consultórios	D
04	EMAD	Rua Tarcísio Vilela, 1450, Caçador	Assist. Saúde	A,B,D,E
05	PRONTO ATENDIMENTO	Rua Tarcísio Vilela, 1450, Caçador	Assist. Saúde	A,B,D,E
06	UNIDADE SANITÁRIA CENTRAL	Rua João Ernesto Ramos, 110, Centro	Assist. Saúde	A,B,D,E
07	ESF SANTO ANDRÉ	Rua Danilo T. de Oliveira, Santo André	Assist. Saúde	A,B,D,E
08	ESF CENTRO I	Rua da Liberdade, s/ nº, Centro	Assist. Saúde	A,B,D,E
09	ESF CENTRO II	Rua João Ernesto Ramos, 110, Centro	Assist. Saúde	A,B,D,E

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

Nº	NOME	ENDEREÇO	SERVIÇO	CLASSE
10	ESF SANTA LÚCIA	Rua Santa Maria, Santa Lúcia	Assist. Saúde	A,B,D,E
11	ESF OTTO	Rua Castro Alves, 470, Centro	Assist. Saúde	A,B,D,E
12	ESF CAÇADOR	Rua Castro Alves, 1342, Caçador	Assist. Saúde	A,B,D,E
13	ESF TRÊS DE MAIO	Rua João L.de Medeiros, 443, Três de Maio	Assist. Saúde	A,B,D,E
14	UNIDA DE ALVORADA	Rua Vicente de Cesáro Perito, Alvorada	Assist. Saúde	A,B,D,E
15	ESF ILHOTINHA	Rua Jesuíno Baldoino, s/ nº, Ilhotinha	Assist. Saúde	A,B,D,E
16	UNIDADE PARAÍSO	Rua Benoni Vicente, Paraíso	Assist. Saúde	A,B,D,E
17	ESF VILA FLOR	Rua Manoel Zeferino da Silva, Vila Flor	Assist. Saúde	A,B,D,E

Fonte: Cedido pela Vigilância Sanitária Municipal de Capivari de Baixo, março de 2019.

Além do manejo adequado, as unidades de saúde municipais também têm a obrigação de estarem elaborando e implementando em suas dependências o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS conforme RDC ANVISA 222/2018 e a própria Política Nacional de Resíduos Sólidos, PNRS, Lei nº 12.305/2010.

Segundo levantamento realizado junto ao município nenhuma unidade pública de saúde possui seu(s) Plano(s) elaborado(s), o que vai a desacordo com as legislações existentes e acaba por potencializar prejuízos ao gerenciamento adequado desses materiais gerados, bem como podendo até causar contaminações e acidentes aos funcionários das unidades e aos usuários. Esta problemática necessita ser sanada com urgência pela Secretaria Municipal de Saúde sob pena de fiscalização da VISA Municipal e outras instâncias fiscalizatórias.

A ausência deste tipo de documentação de apoio gerencial às unidades acaba por favorecer um mau gerenciamento dos resíduos sólidos desde a sua geração, pois apenas possuir a coleta e destinação adequada não garante todo o fluxo do manejo. Foi possível observar na Unidade Sanitária Central (Rua João Ernesto, Bairro Centro) que o acondicionamento é indevido e não segue legislação/normas existentes, bem como é potencial para ocorrência de acidentes, conforme é possível exemplificar com as fotografias obtidas abaixo.

Na Figura 60 é possível observar caixas especiais de acondicionamento de resíduos da classe E (escarificantes e perfurocortantes contaminados) sendo colocadas no

chão da sala de atendimento aos usuários. O uso das caixas está adequado, porém ao estar cheia, a mesma não deve ser posicionada no chão ou em qualquer outro local que possa ter acesso direto de usuários não treinados, ou que possa sofrer quedas. Deste modo até mesmo, inadvertidamente ou por acidente, algum funcionário ou usuário pode esbarrar ou derrubar a caixa, podendo acidentar-se.

Figura 60: Acondicionamento RSS classe E em local de atendimento na Unid. Sanitária Central.



Fonte: Arquivo Técnico AMPLA Consultoria, 2019.

Já a Figura 61 abaixo mostra alguns tipos de RSS acondicionados temporariamente em outra sala da Unidade Central, aguardando a etapa de coleta. Da mesma forma, está indevido pois: as caixas com resíduos classe E encontram-se posicionadas no chão, uma sobre as outras, com pouca segurança e estabilidade. Há sacolas comuns com resíduos posicionadas sobre as caixas.

Os resíduos Classe A (infectantes) encontram-se acondicionados em tambor sem o uso de sacolas cor “branco leitoso”, conforme preconiza a legislação pertinente. O tambor apresenta-se identificado, o que é adequado. Há no mesmo local acondicionamento temporário de resíduos comuns (classe D). Segundo informações, as unidades de saúde municipais, no geral, não contam com uso de sacos normatizados e nas cores adequadas segundo os tipos de resíduos, portanto não estão de acordo com a legislação pertinente.

Figura 61: Acondicionamento RSS para coleta na Unid. Central. Condições indevidas.



Fonte: Arquivo Técnico AMPLA Consultoria, 2019.

A SERVIOESTE SOLUÇÕES AMBIENTAIS forneceu os quantitativos coletados e manejados das unidades públicas de saúde do município no período dos últimos 12 meses, ou seja, março de 2018 a fevereiro de 2019, conforme é demonstrado no Quadro 72 para todos os tipos/classes de resíduos (A, B e E).

Quadro 72: Volume (litros) de RSS coletados nas unidades públicas de saúde.

Volume coletado (litros) – Resíduos das Classes A, B e E.											
2018										2019	
Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.
1963	1615	1703	1695	1330	1553	1616	1567	1660	1320	1338	1410
Média do período (litros)											
1564											

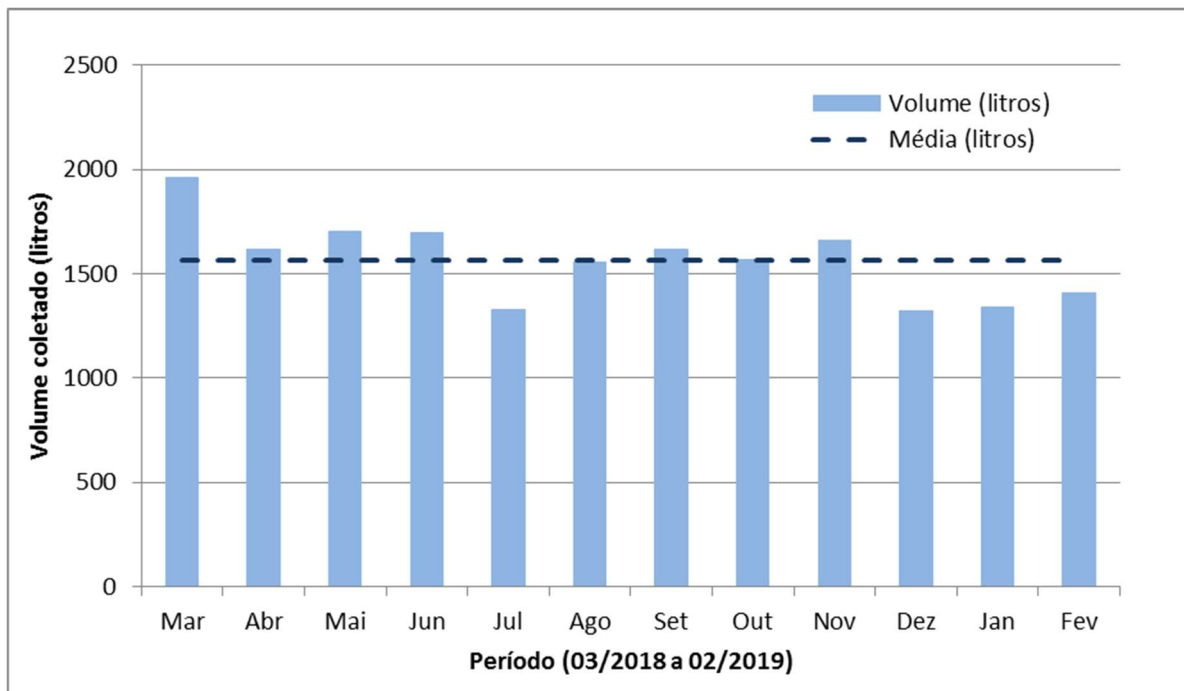
Fonte: SERVIOESTE, março 2019. Período dos dados: 03/2018 a 02/2019.

A medição é realizada em volume (litros) considerando o tamanho dos sacos utilizados. Seria mais adequado que a medição fosse feita diretamente, através de balança considerando de fato a massa coletada (kg).

Para o período considerado a média de geração de RSS nas unidades municipais é da ordem de 1564 litros. Os meses de menor geração podem ser considerados como os de férias/verão (dezembro/janeiro e julho), ao menos no período analisado. O mês

de maior geração no período de dados foi março de 2018. Abaixo na Figura 62 um resumo gráfico dos dados de geração de RSS para melhor visualização.

Figura 62: Volumes coletados de RSS nas unidades municipais de saúde - Capivari de Baixo.



Fonte: Obtido dos dados da SERVIOESTE, 2019. Período dos dados: 03/2018 a 02/2019.

3.4.6.2. Informações da Empresa Prestadora dos Serviços

A SERVIOESTE SOLUÇÕES AMBIENTAIS possui licenças ambientais de operação – LAO para os serviços prestados ao município, as quais são descritas resumidamente abaixo.

- LAO N° 9076/2016 (FATMA/SC): serviço de coleta e transporte rodoviário de resíduos de serviços de saúde, validade por 48 meses (4 anos), até novembro de 2020.
- LAO N° 2441/2015 (FATMA/SC): estação de transbordo para resíduos de qualquer natureza, validade de 48 meses (4 anos), até abril de 2019 (com protocolo de renovação de licença FCEI n° 510208, em dezembro de 2018. Estação de transbordo localizada em Pescaria Brava, Fazenda Preto Velho.
- LAO N° 7259/2017 (FATMA/SC): unidade de redução microbiana de resíduos de serviço de saúde, validade de 48 meses (4 anos) até setembro de 2021.

- LAO N° 8770/2018 (IMA/SC): unidade de redução microbiana de resíduos de serviço de saúde, validade de 48 meses (4 anos) até outubro de 2022.
- LAO N° 3987/2015 (FATMA/SC): unidade de tratamento térmico de resíduos de serviços de saúde com ou sem disposição final, validade de 48 meses (4 anos), até junho de 2019.

Após coletados nas unidades de saúde municipais os resíduos são transportados em veículos próprios e apropriados até uma Estação de Transbordo de RSS que fica localizado em porção alugada do terreno da “Fazenda Preto Velho”, também no município de Pescaria Brava – SC, Bairro Taquaruçu, onde já foram descritas as unidades do aterro sanitário da SERRANA ENGENHARIA e da central de triagem e administração da empresa LOUBER, que também prestam serviços de manejo de resíduos ao município de Capivari de Baixo.

Não foi observada licença ambiental de operação – LAO desta unidade especificamente junto aos documentos repassados pela empresa SERVIOESTE, mesmo sendo o transbordo uma atividade licenciável. A empresa utiliza este Transbordo para atendimento a outros municípios da região e também geradores privados de RSS, os quais também tem a obrigatoriedade de realizar o manejo de resíduos sólidos conforme legislação.

Após, são transportados até as unidades de tratamento da SERVIOESTE com sede em Chapecó – SC, na Linha São Roque, interior do município, compostas de redução microbiana através de processo de autoclavagem ou da incineração. A partir da realização de uma dessas etapas com os RSS, a empresa é autorizada à proceder com a disposição final em aterro sanitário (Classe II A e II B) devidamente licenciado (valas sépticas).

3.4.6.3. Geradores Privados

A Vigilância Sanitária Municipal realiza a fiscalização dos estabelecimentos privados que geram RSS no território municipal. Uma das principais exigências documentais é a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde -

PGRSS o qual deve ser implantado na unidade e garantir o adequado gerenciamento dos RSS gerados conforme as legislações cabíveis. Faz parte do PGRSS ainda que o gerador privado comprove que possui contrato com empresa especializada em algumas etapas do gerenciamento como coleta, tratamento e destinação.

Essas exigências e outras fiscalizações/vistorias fazem parte da emissão de Alvará Sanitário, exigido para a prestação de serviços à população.

Segundo a VISA Municipal todos os estabelecimentos de prestação de serviços em que haja possível geração de RSS, o que inclui ainda serviços de estéticas, funerárias, drogarias, farmácias e outros estão em dia tocante à elaboração e implementação de seus PGRSS. Anualmente, ao requerer emissão de Alvará Sanitário, o gerador privado necessita comprovar a destinação adequada do ano anterior e atualizar seu PGRSS, inclusive apresentando os quantitativos médios gerados.

A relação de estabelecimentos com geração de RSS cadastrados junto a VISA Municipal é apresentada no Quadro 73:

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

Quadro 73: Relação dos geradores privados de RSS do município.

Nº	RAZÃO SOCIAL/ENDEREÇO	CNPJ/CPF	ATIVIDADE	CLASSE
01	ANGEL FARMA FARMÁCIA E DROGARIA LTDA Rua Machado de Assis, 554, Santa Lúcia	18.615.544/0001-23	DROGARIA	B,D
02	CAPIFARMA LTDA Rua João Rodrigues Martins, 330, Centro	09.464.426/0001-70	DROGARIA	A, B, D, E
03	DROGARIA SANTA RITA DE CASSIA LTDA Rua João Ernesto Ramos, 36, Centro	82.585.241/0001-04	DROGARIA	A, B, D, E
04	FARMÁCIA CLARISSA LTDA Rua Osvaldo Pinto da Veiga, 990, Centro	79.394.854/0001-50	DROGARIA	B,D
05	FARMÁCIA SÃO THOMÉ LTDA (MATRIZ) Rua Carlos Chagas, 775, Caçador	78.329.190/0001-82	DROGARIA	A, B, D, E
06	FARMÁCIA SÃO THOMÉ LTDA (FILIAL) Rua Manoel Pedro Flor, 1022, Três de maio	78.329.190/0002-63	DROGARIA	A, B, D, E
07	FARMÁCIA CARDOSO & VENTURA LTDA Rua Machado de Assis, 679, Sala 01, Centro	23.203.957/0001-30	DROGARIA	A, B, D, E
08	MOREIRA & SILVEIRA LTDA Avenida Nações Unidas, 329, Santo André	05.791.651/0001-60	DROGARIA	A, B, D, E
09	RS FARMÁCIA & PERFUMARIA LTDA Rua José Anastácio Teixeira, 70, Alvorada	09.596.402/0003-37	DROGARIA	B,D
10	SUL CATARINENSE COMÉRCIO DE MEDICAMENTOS LTDA Rua Osvaldo Pinto da Veiga, 696, Centro	18.556.360/0001-30	DROGARIA	B,D
11	DIEGO FLORENTINO Rua Osvaldo Pinto da Veiga, 469, Sala 01, Centro	029.057.229-08	ODONTOLOGIA	A, B, D, E
12	JULIANA CAVALCA Rua Osvaldo Pinto da Veiga, 469, Sala 01, Centro	065.711.129-57	ODONTOLOGIA	A, B, D, E
13	ARTHUR BUSS BORTOLATTO Rua Deputado Francisco Souza Neves, 874, Centro	032.429.109-40	ODONTOLOGIA	A, B, D, E
14	RENAN AMORIM Rua Deputado Francisco Souza Neves, 874, Centro	077.855.709-06	ODONTOLOGIA	A, B, D, E
15	FERNANDA MARIA FREITAS NUNES CORREA Rua, José Passos dos Santos, 52, Sala 01, Centro	22.521.893/0001-53	ODONTOLOGIA	A, B, D, E
16	RAFAEL SCHILIKMANN Rua João Ernesto Ramos, 668, Centro	910.022.149-04	ODONTOLOGIA	A, B, D, E
17	RICHARD SCHILIKMANN Rua João Ernesto Ramos, 668, Centro	910.021.769-72	ODONTOLOGIA	A, B, D, E
18	RODOLFO SCHILIKMANN Rua João Ernesto Ramos, 668, Centro	094.684.319-83	ODONTOLOGIA	A, B, D, E
19	JOHNNY SCHILIKMANN Rua João Ernesto Ramos, 668, Centro	592.020.099-53	ODONTOLOGIA	A, B, D, E

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

Nº	RAZÃO SOCIAL/ENDEREÇO	CNPJ/CPF	ATIVIDADE	CLASSE
20	DANIEL LUCAS PEÇANHUCK Rua João Rodrigues Martins, 198, Centro	987.520.659-87	ODONTOLOGIA	A, B, D, E
21	CLINEMEDI – CLINICA DE ESPECIALIDADES MÉDICAS Rua Machado de Assis, 554, Salas 01 e 02, Santa Lúcia	15.622.909/0001-59	CLÍNICA	B,D
22	ECOCLÍNICA LTDA Rua Tarcísio Vilela, 971, Centro	76.846.211/0002-92	CLÍNICA	B,D
23	SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA Rua Paulo Santos Mello, s/n, Santo André	03.777.341/0453-48	CLÍNICA	A, B, D, E
24	JOSÉ CARLOS DA SILVA CORREA Rua Deputado Francisco Souza Neves, 874, Centro	594.876.749-34	PROTÉTICO	B,D
25	FISIO E TERAPIA CLINICA DE ESPECIALIDADES Rua Monteiro Lobato, 343, Centro	04.834.898/0001-54	CLÍNICA	A, D, E
26	VET & PET CONSULTÓRIO VETERINÁRIO LTDA Rua Luiz Manoel Camilo, 50, Santo André	28.966.796/0001-50	CONS. VETERINÁRIO	A, B, D, E
27	PET PATAS – CLINICA VETERINÁRIA S/S Rua Engenheiro Camilo Solero, 88, Centro	26.702.819/0001-94	CLIN. VETERINARIA	A, B, D, E
28	Laboratório de Análises Clínicas Capivari de Baixo LTDA Rua Tarcísio Vilela, 1372, Caçador	05.047.398/0001-35	LAB. ANÁLISES CLÍNICAS	A, B, D, E
29	DUDU SERVIÇOS FUNERÁRIOS E CAPELA LTDA Rua Vereador Sérgio Fernandes Pereira, 20, Santa Lúcia	07.285.733/0001-69	FUNERÁRIA	A, B, D, E
30	LABORATÓRIO BIOCLÍNICO SANTA CATARINA LTDA Rua Tarcísio Vilela, 1395, Caçador	83.250.019/0008-90	POSTO DE COLETA	A, B, D, E
31	LABORATÓRIO BIOCLÍNICO SANTA CATARINA LTDA Rua João Ernesto Ramos, 117, Centro	83.250.019/0010-04	POSTO DE COLETA	A, B, D, E

Fonte: Vigilância Sanitária Municipal de Capivari de Baixo, 2019.

3.4.7. Limpeza Urbana: Varrição, Capina, Roçada

O município de Capivari de Baixo realiza diretamente os serviços de limpeza pública como varrição, capina e roçada, através da Secretaria de Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente, que dispõe de pessoal e maquinário para execução das atividades. Não há emprego de capina ou poda química.

Os serviços de limpeza são executados em praças, espaços públicos e vias pavimentadas, canteiros e consistem na limpeza geral da área, para manutenção e conservação do local, bem como há limpeza de bocas-de-lobo e valas de drenagem, sendo os serviços realizados conforme a necessidade.

A Secretaria conta com 27 funcionários próprios ligados a esses serviços e apoio/gerência, conforme descreve o Quadro 74.

Quadro 74: Funcionários da Sec. de Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente - limpeza urbana.

Função/Atividades	Quantidade
Varrição	10
Capina e roçada	10
Outros serviços (bocas-de-lobo, valas, pintura meio fio, etc)	4
Gerência ou Administração	3
Total (próprios)	27

Fonte: SNIS (2017) e Secretaria de Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente (2019).

Os veículos e equipamentos usados são aqueles alocados na Secretaria e são utilizados nas diversas atividades da mesma não havendo uma distinção entre Setores, exceto o uso de uma retroescavadeira que é prioritariamente utilizada para limpeza de bocas-de-lobo e valas de drenagem na cidade.

Durante visita técnica pôde-se observar que os funcionários responsáveis pelas atividades de limpeza urbana não utilizavam Equipamentos de Proteção Individual – EPI's e uniformes.

3.4.8. Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico

O Município de Capivari de Baixo não realiza o controle, fiscalização ou quantificação dos resíduos resultantes de serviços públicos de saneamento básico. Entre os resíduos sólidos que podem ser caracterizados nesta classificação da Lei nº 12.305/2010 podem ser citados:

- Resíduos e/ou lodo gerados nas atividades de tratamento de água para abastecimento público;
- Resíduos e/ou lodo gerados nas atividades de tratamento de esgotos sanitário em estações de tratamento de esgotos;
- Resíduos gerados nos serviços de limpeza e manutenção de redes de esgoto e/ou de drenagem urbana;
- Entre outros.

A inexistência desses dados deve-se ao fato do município possuir o abastecimento de água público urbano ligado ao município de Tubarão/SC, ao lado, o qual possui a ETA – estação de tratamento de água. Por isso os resíduos gerados são manejados pela própria operadora local e não fazem parte de uma fiscalização ou acompanhamento municipal por parte de Capivari de Baixo.

Não há geração de resíduos ou lodos de estações de tratamento de esgotos – ETE's em função do município não contemplar até o presente momento sistema coletivo de esgotamento sanitário.

Eventuais resíduos são gerados a partir do esgotamento e limpeza dos sistemas individuais que atendem às residências e comércios, tais como de tanques sépticos e sumidouros. Porém não há uma fiscalização por parte da municipalidade, sendo que os munícipes contratam empresas especializadas para coleta e destinação desses materiais. Por ser uma atividade licenciável tanto pela coleta e transporte como para a destinação ambientalmente adequada (tratamento desses efluentes) as empresas

que atuam na região são controladas pelo órgão ambiental estadual (IMA/SC) e/ou pelos órgãos ambientais locais de sua sede.

O município de Capivari de Baixo por não promover o licenciamento ambiental desse tipo de atividade não possui informações.

Resíduos originados dos serviços de limpeza e manutenção das redes de drenagem urbana são gerados, informações essas em maiores detalhes apresentadas no item específico quanto ao diagnóstico de drenagem urbana. Pode-se citar que são restos de folhas, areia, pedriscos, solo, resíduos sólidos, vegetação, etc.

São removidos através dos serviços da Sec. de Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente que possui equipe destinada à limpeza de bocas-de-lobo, galerias e valas de drenagem pela área urbana. Os resíduos são retirados e acumulados em sacos ou tambores e dispostos na via para que sejam coletados pela coleta convencional ao passar na localidade e são destinados ao aterro sanitário. Não há uma quantificação dos materiais e não é feita sua segregação.

3.4.9. Resíduos Industriais

Pela Lei nº 12.305/2010 são todos aqueles materiais gerados em todos os processos produtivos e atividades industriais. No geral são classificados pelo seu potencial de poluição ou degradação ambiental e periculosidade, tal qual como consta na NBR 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT: Classe I (Perigosos), Classe II (Não perigosos), Classe II A (Não perigosos - não inertes) e Classe II B (Não perigosos - inertes).

A própria PNRS também estabelece essa outra classificação além daquela pela origem (Art. 13), remetendo-se à NBR 10.004 que é a existente atual, a qual define que os resíduos sólidos podem ser perigosos ou não perigosos. Os perigosos são aqueles que: em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade, mutagenicidade, podem apresentar risco à saúde pública ou à qualidade ambiental.

Tendo em vista que as atividades industriais são, no geral, atividades com potencial poluidor característico, e conforme Res. CONSEMA N° 98/2017 são atividades passíveis de licenciamento ambiental, esses potenciais geradores são fiscalizados, controlados e têm o manejo de resíduos sólidos realizado perante as condições previstas nas licenças ambientais e, por consequência acompanhamento do órgão ambiental licenciador.

O município não realiza o licenciamento ambiental de atividades locais industriais e, por isso não possui informações sobre a geração de possíveis resíduos caracterizados como industriais.

Vale-se ainda informar que os geradores industriais são obrigados perante a própria PNRS a elaborarem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), o qual garante o manejo adequado em todas as fases, desde a sua geração e segregação até a destinação e/ou disposição final ambientalmente adequados.

O acompanhamento deste tipo de geração e/ou desses geradores será tão possível se o município passe a fazer licenciamentos ambientais de atividades de impacto local (tocante à Lei Federal n° 140/2012, por exemplo, e Res. CONSEMA N° 99/2017) e/ou crie outros instrumentos de disponibilização de informações dessas empresas que por ventura estejam ou venham a se instalar no município, porém não há nenhuma legislação local que prevê instrumentos deste tipo.

3.4.10. Resíduos Agrossilvopastoris

Assim como os resíduos já indicados neste diagnóstico a existência de informações quanto à geração de resíduos de origem agropecuária e da silvicultura não é observada perante a municipalidade. Esses resíduos são de difícil monitoramento e acompanhamento uma vez que os instrumentos para tal não são definidos ou existentes perante leis municipais e não há uma fiscalização efetiva.

Como o município possui área rural na qual são desenvolvidas atividades principalmente ligadas ao plantio de culturas sazonais, como o arroz irrigado é sabido

que sejam gerados resíduos desses processos e atividades. Alguns que podem ser citados são, por exemplo, resíduos de agrotóxicos e embalagens que, além disso, possuem instrumento de logística reversa instituído pela própria PNRS que será descrito mais adiante neste diagnóstico.

Porém, o município não possui acompanhamento da geração desses resíduos. Exceto os agrotóxicos e outros insumos químicos comumente usados nas lavouras, boa parte dos resíduos pode-se dizer são essencialmente orgânicos e possivelmente são manejados nas próprias propriedades rurais. Outros resíduos são também embalagens recicláveis, de diferentes tipos e materiais, sucatas, etc.

3.4.11. Resíduos de Serviços de Transportes

Esses resíduos são aqueles gerados em locais de terminais de transporte de pessoas ou materiais, tais como: portos, aeroportos, rodoviárias, terminais de carga, ferrovias, etc.

No caso de Capivari de Baixo é relevante tocante a esse tipo de resíduos sólidos a existência da passagem da Ferrovia Tereza Cristina – FTC a qual praticamente corta o município passando por toda a região carbonífera e de cerâmica na qual o município está inserido.

A ferrovia possui 164 km de extensão (FTC, 2019) e atende principalmente o Complexo Termelétrico Jorge Lacerda (ENGIE) e o Porto de Imbituba (Imbituba/SC) para o transporte de cargas, exclusivamente, principalmente o carvão mineral.

A FTC conta com Programa de Gestão Ambiental (PGA) no qual estão previstas ações de monitoramento e controle, visando à proteção ambiental e de recursos naturais (FTC, 2019). Destacam-se neste Programa o controle ambiental da emissão de ruídos à vizinhança, gerenciamento de efluentes, controle de resíduos perigosos e consumo de combustíveis.

O município não possui informações sobre a geração de resíduos sólidos e o manejo empregado pela concessionária da Ferrovia Tereza Cristina – FTC, porém vale salientar que os geradores de resíduos sólidos caracterizados como de serviços de transportes também são obrigados a elaborar seus Planos de gerenciamento de resíduos – PGRS, conforme Art. 20 da PNRS, Lei N° 12.305/2010.

Esses planos têm por objetivo orientar e implementar um manejo adequado dos resíduos gerados, desde a sua geração até a destinação e/ou disposição ambientalmente adequada. Por isso, a Ferrovia apresenta esse tipo de documento aos órgãos ambiental a que está atrelado e de fiscalização como à Agência Nacional de Transportes etc.

Para o diagnóstico do presente Plano a FTC encaminhou informações a respeito da geração de resíduos sólidos referentes ao ano de 2018 (Carta n° 035/FTC/2019), principalmente aqueles relativos à passagem da Ferrovia no município que são aqueles gerados nas atividades de manutenção preventiva e corretiva da linha férrea. Os dados levantados são apresentados abaixo:

- Resíduos recicláveis (metais, plásticos, madeira, pedras): 500 kg; São reaproveitados pela empresa através da triagem e encaminhamento à reciclagem.
- Rejeitos (não aproveitados): 200 kg; São encaminhados ao aterro sanitário.
- Outros resíduos são eventualmente coletados na linha férrea, dispostos inadequadamente pela população ao redor, tais como: RCC, resíduos de poda, móveis inservíveis, eletrodomésticos velhos, etc: Foram coletadas cerca de 50 toneladas/mês (2018). Foram encaminhados ao aterro sanitário.

3.4.12. Resíduos de Mineração

Os resíduos de mineração são aqueles gerados nas atividades e processos de extração, beneficiamento e minérios, conforme a Lei n° 12.305/2010, Art. 13, na classificação quanto à sua origem.

Tendo em vista a existência da Termelétrica Jorge Lacerda a extração mineral na região de Capivari de Baixo é relevante, principalmente em relação ao carvão mineral assim como envolvendo outros municípios da região. A extração de argilas e outros materiais para a indústria cerâmica que é forte em toda a região da AMUREL e/ou a região Sul do Estado também é relevante neste tema.

Apesar disso, o município não possui informações sobre a geração e o manejo dado aos possíveis resíduos oriundos das atividades de mineração. Muito do carvão gerado na região é transportado pela Ferrovia Tereza Cristina passando pelo território municipal e o destino é a Termoelétrica, cuja acumulação de carvão mineral ocorre no pátio da empresa às margens da Ferrovia para uso no processo de queima e geração elétrica, quando em período de operação.

Os controles da empresa (ENGIE) são feitos à parte da municipalidade e não foram encontrados instrumentos definidos em lei ou norma que façam ou definam controles perante esse tema em nível municipal.

3.4.13. Resíduos Gerados na Termoelétrica Jorge Lacerda

Complementar ao item anterior, a presença da Usina Termoelétrica Jorge Lacerda no município possui bastante relevância, principalmente econômica, social e ambiental por estar relacionada a muitos setores da vivência local e regional.

Por ser um grande gerador, numa atividade de produção energética e possuindo ainda a geração de alguns resíduos contaminantes, perigosos e da própria escória industrial, entre outros, os resíduos são manejados à parte dos serviços prestados pela municipalidade, sendo de gerenciamento obrigatório pela própria empresa responsável, neste caso a ENGIE, dentro de seus planos de gerenciamento e planos de controle ambiental.

Para fins do presente diagnóstico, a empresa ENGIE enviou informações acerca do inventário de resíduos sólidos referente ao ano de 2018, onde foi gerado o total de 1.317.822,72 toneladas de resíduos dos mais variados tipos, desde recicláveis,

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

sucatas, resíduos de saúde, embalagens, entulhos, óleos e graxas, cinzas, lodo do sistema produtivo, etc. As Figuras a seguir detalham os resíduos gerados pela empresa, o modo de acondicionamento, as quantidades geradas e a destinação que foi dada a cada material:

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

Figura 63: Inventário de resíduos sólidos da Usina Termoeletrica Jorge Lacerda – Fonte: ENGIE (Ano de 2018).

CTJL										INVENTÁRIO DE RESÍDUOS			2018
Código	(1) Identificação do Resíduo	(2) Classe ABNT	(3) Estado Físico	(4) Área de Geração	(5) Melo de Acondicionamento	(6) Responsabilidade pela Coleta interna	(7) Local de Armazenamento	(8) Transporte Externo	(9) Destinação Final	INVENTÁRIO			
										Quantidade Gerada no ano + Passivo do ano anterior (Ton.)	Quantidade Destinada (Ton.)	Passivo Atual (Ton.)	
R 01	Água Contaminada com Óleo	Classe I	Líquido	CTJL	Tambor Metálico	Higienear Resíduos	Central de Resíduos	Caminhão Tanque	REC. - Co-Processamento	100,06	99,68	0,38	
R 02	Baterias Industriais	Classe I	Sólido	CTJL	Tambor Metálico	Higienear Resíduos	Central de Resíduos	Carga Seca	REC. - Reciclagem	0,22		0,22	
R 03	Borra de Óleo ou Xisto	Classe I	Pastoso	CTJL	Tambor Metálico	Higienear Resíduos	Central de Resíduos	Carga Seca	REC. - Co-Processamento				
R 04	Borra de Tinta	Classe I	Pastoso	CTJL	Tambor Metálico	Higienear Resíduos	Central de Resíduos	Carga Seca	REC. - Co-Processamento				
R 05	Brita Contaminada com Óleo	Classe I	Pastoso	CTJL	Tambor Metálico	Higienear Resíduos	Central de Resíduos	Carga Seca	REC. - Co-Processamento	10,81	7,82	2,99	
R 06	Cartuchos de Impressoras e Tonners	Classe I	Sólido	CTJL	Caixa de Papelão	Higienear Resíduos	Central de Resíduos	Carga Seca	REC. - Reutilização	0,11		0,11	
R 07	Cinzas Pesadas (Caldelras)	Classe II	Sólido	CTJL	Caçamba	Votorantim Cimentos	Bacia de Cinzas	Carga Seca	REC. - Recuperação de Áreas Degradadas	632.368,50	632.368,50		
					Caçamba	Votorantim Cimentos	Bacia de Cinzas	Carga Seca	REC. - Reciclagem	32.956,90	32.956,90		
R 08	Cinzas Leves	Classe II	Sólido	CTJL	Tanque	Votorantim Cimentos	Sítios	Carga Seca	REC. - Reciclagem	650.302,27	650.302,27		
R 09	Detectores de Fumaça (Radioativos)	Classe I											
R 10	Driftwood (Resíduos de Madeira acumulados no Reservatório)	Classe II											
R 11	Embalagens de Aerosóis	Classe I											
R 12	Embalagens de Defensivos	Classe I											
R 13	Embalagens Contaminadas (Sólidos Contaminados)	Classe I	Sólido	CTJL	Big-Bag	Higienear Resíduos	Central de Resíduos	Carga Seca	Aterro Industrial Classe I	6,89	6,85	0,04	
R 14	Entulho de Construção	Classe II	Sólido	CTJL	Caçamba	Higienear Resíduos	Áreas do CTJL	Caixa Brook	REC. - Reciclagem	228,50	228,50		
R 15	Escória de Jateamento	Classe II	Sólido	CTJL	Tambor Metálico	Higienear Resíduos	Central de Resíduos	Carga Seca	Aterro Industrial Classe II	40,47	40,24	0,23	
R 16	Filtro de Sistemas de Ar-Condicionado	Classe II											
R 17	Gesso	Classe II											
R 18	Graxa Residual	Classe I											
R 19	Isopor	Classe II											

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

Figura 64: Inventário de resíduos sólidos da Usina Termoeletrica Jorge Lacerda – Fonte: ENGIE (Ano de 2018) - Continuação.

CTJL										INVENTÁRIO DE RESÍDUOS			2018
Código	(1) Identificação do Resíduo	(2) Classe ABNT	(3) Estado Físico	(4) Área de Geração	(5) Meio de Acondicionamento	(6) Responsabilidade pela Coleta Interna	(7) Local de Armazenamento	(8) Transporte Externo	(9) Destinação Final	INVENTÁRIO			
										Quantidade Gerada no ano + Passivo do ano anterior (Ton.)	Quantidade Destinada (Ton.)	Passivo Atual (Ton.)	
R 20	Lã-de-Rocha	Classe II	Sólido	CTJL	Caçamba	Higienizar Resíduos	Áreas do CTJL	Roll on Roll Of	Aterro Industrial Classe II	50,25	50,25		
R 21	Lâmpadas em Geral	Classe I	Sólido	CTJL	Contêiner	Higienizar Resíduos	Central de Resíduos	Caminhão Baú	REC. - Reciclagem	1,61	1,47	0,14	
R 22	Lodo de Esgoto Sanitário	Classe II	Líquido	CTJL	Tanque	Higienizar Ambiental	Tanques Sépticos	Caminhão tanque	Aterro Sanitário	201,88	201,88		
R 23	Lodo de Estação de Tratamento de Água - ETA	Classe II											
R 24	Lodo de Estação de Tratamento de Efluentes Industriais - ETE	Classe I											
R 25	Madeiras	Classe II	Sólido	CTJL	Caçamba	Higienizar Resíduos	Áreas do CTJL	Roll on Roll Of	REC. - Utilização como Combustível	58,64	58,64		
R 26	Mangas (Filtro-de-Mangas)	Classe II											
R 27	Manta de Isolação Acústica	Classe II											
R 28	Materiais com Mercúrio	Classe I											
R 29	Materiais Contaminados com Óleos, Graxas e Produtos Químicos	Classe I	Sólido	CTJL	Big-Bag	Higienizar Resíduos	Central de Resíduos	Carga Seca	REC. - Co-Processamento	18,65	17,07	1,58	
R 30	Materiais contendo Amianto ou Lã-de-Vidro	Classe I	Sólido	CTJL	Caçamba	Higienizar Resíduos	Áreas do CTJL	Roll on Roll Of	Aterro Industrial Classe I				
R 31	Óleo de Cozinha	Classe II	Líquido	Refetório	Bombona Plástica	Higienizar Resíduos	Central de Resíduos	Carga Seca	REC. - Reciclagem	0,19	0,11	0,08	
R 32	Óleos Isolantes Usados	Classe I	Líquido	CTJL	Tambor Metálico	Higienizar Resíduos	Central de Resíduos	Caminhão tanque	REC. - Reutilização				
R 33	Óleos Lubrificantes Usados	Classe I	Líquido	CTJL	Tambor Metálico	Higienizar Resíduos	Central de Resíduos	Caminhão tanque	REC. - Reutilização	38,81	32,86	5,95	
R 34	Papel e Papelão	Classe II	Sólido	CTJL	Bala	Higienizar Resíduos	Central de Resíduos	Carga Seca	REC. - Reciclagem	19,24	19,08	0,16	
R 35	Pilhas e Baterias Comuns	Classe I	Sólido	CTJL	Tambor Metálico	Higienizar Resíduos	Central de Resíduos	Carga Seca	REC. - Reciclagem	0,80		0,80	
R 36	Plásticos	Classe II	Sólido	CTJL	Bala	Higienizar Resíduos	Central de Resíduos	Carga Seca	REC. - Reciclagem	291,14	290,85	0,29	
R 37	Produtos Químicos	Classe I	Líquido	CTJL	Embalagem do Próprio Produto	Higienizar Resíduos	Central de Resíduos	Carga Seca	REC. - Co-Processamento	0,24	0,15	0,09	
R 38	Querosene e Outros Solventes Contaminados (Lavagem de Peças)	Classe I											

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

Figura 65: Inventário de resíduos sólidos da Usina Termoeletrica Jorge Lacerda – Fonte: ENGIE (Ano de 2018) - Continuação.

CTJL										INVENTÁRIO DE RESÍDUOS			2018
Código	(1) Identificação do Resíduo	(2) Classe ABNT	(3) Estado Físico	(4) Área de Geração	(5) Melo de Acondicionamento	(6) Responsabilidade pela Coleta Interna	(7) Local de Armazenamento	(8) Transporte Externo	(9) Destinação Final	INVENTÁRIO			
										Quantidade Gerada no ano + Passivo do ano anterior (Ton.)	Quantidade Destinada (Ton.)	Passivo Atual (Ton.)	
R 39	Resíduos Comuns (Embalagens de Alimentos, Papel Higiénico, Cigarros)	Classe II	Sólido	CTJL	Caçamba	Higienizar Resíduos	Central de Resíduos	Roll on Roll Of	Aterro Sanitário	179,24	179,24		
R 40	Resíduos de Serviços de Saúde	Classe I	Sólido	Ambulatório	Contêiner	Higienizar Resíduos	Ambulatório	Caminhão Baú	Incineração	0,02	0,02		
R 41	Resíduos de Solda (Eletrodos, Arames, Varetas, Estanho)	Classe I	Sólido	CTJL	Tambor Metálico	Higienizar Resíduos	Central de Resíduos	Carga Seca	Aterro Industrial Classe I	9,06	8,30	0,76	
R 42	Resíduos Orgânicos	Classe II	Pastoso	Refeitório e áreas CTJL	Saco Plástico	Higienizar Resíduos	Horto florestal	Carga Seca	REC. - Compostagem	246,19	246,19		
R 43	Resinas em Geral	Classe I											
R 44	Sólidos Industriais NÃO Contaminados (Silica Gel NÃO Contaminada, Filtros de Ar-Condicionado, Lixas, Resíduos de PVC, Maguelras)	Classe II	Sólido	CTJL	Big-Bag	Higienizar Resíduos	Central de Resíduos	Carga Seca	Aterro Industrial Classe II	2,69	2,69		
R 45	Sucata de Borracha												
R 46	Sucata Eletro-Eletrônica	Classe I	Sólido	CTJL	Contêiner	Higienizar Resíduos	Central de Resíduos	Carga Seca	REC. - Reciclagem	2,95	2,49	0,46	
R 47	Sucata Metálica Ferrosa	Classe II	Sólido	CTJL	Caçamba	Higienizar Resíduos	Pátio de sucata	Carga Seca	REC. - Reciclagem	622,83	622,83		
R 48	Sucata Metálica Não Ferrosa (Cobre, Alumínio, Latão, Aço Inox, Prata, Bronze)	Classe II	Sólido	CTJL	Caçamba	Higienizar Resíduos	Pátio de sucata	Carga Seca	REC. - Reciclagem	63,57	63,57		
R 49	Pneus	Classe II	Sólido										
R 50	Resíduos contendo Amianto ou Fibras Cerâmicas Refratárias	Classe I	Sólido										
R 51	Vidros	Classe II	Sólido	CTJL	Tambor Metálico	Higienizar Resíduos	Central de Resíduos	Carga Seca	REC. - Reciclagem				
TOTAL										1.317.822,72	1.317.808,45	14,27	
TOTAL (sem Lodos, Cinzas, Gesso, Driftwood)										1.993,17	1.978,90	14,27	

3.4.14. O Instrumento da Logística Reversa

A logística reversa é um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), entendida como (Item XII, Art. 3º, Lei Federal nº 12.305/2010):

XII – logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

O Art. 33 da Lei Federal nº 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS menciona que:

São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso (...);
- II – pilhas e baterias;
- III – pneus;
- IV – óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V – lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- VI – produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A responsabilidade compartilhada pelos resíduos da logística reversa, também é definida na Lei Federal nº 12.305/2010, através dos acordos setoriais (item I, Art. 3º):

I – acordo setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente – MMA alguns acordos setoriais já se encontram em fase de implantação (Quadro 75), porém nem todos contemplam os resíduos já definidos como de logística obrigatória pela Política Nacional de Resíduos

Sólidos, Lei nº 12.305/2010, o que dificulta que as problemáticas sejam sanadas em todo o Brasil tendo em vista a ausência de regulamentações.

Quadro 75: Acordos Setoriais em Implantação segundo MMA (2019).

Tipo de Resíduo	Status Atual (segundo MMA)
Embalagens de óleos lubrificantes	Acordo Setorial publicado em Fev./2013.
Lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio, mercúrio e luz mista.	Acordo Setorial publicado em Março./2015.
Embalagens no geral (coleta seletiva)	Acordo Setorial publicado em Nov./2015.
Embalagens de aço	Termo de compromisso publicado em Dez./2018
Produtos Eletrônicos e seus componentes	Propostas em fase final desde 2014. Sem definição.
Medicamentos	Em fase final de publicação de Decreto. Sem definição.

Fonte: SINIR - Ministério do Meio Ambiente (MMA) 2019.

3.4.14.1. Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

- **Embalagens de Agrotóxicos**

O sistema de logística reversa de embalagens de agrotóxicos em comparação aos demais resíduos é a mais amplamente divulgada e implementada no Brasil, antes mesmo da Política Nacional de Resíduos Sólidos ser aprovada. Isto porque outras normativas e resoluções ambientais já previam essa sistemática.

Os usuários de agrotóxicos efetuam a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, de acordo com as instruções previstas nas respectivas bulas, no prazo de até um ano, contado da data de compra, ou prazo superior, se autorizado pelo órgão registrante.

A devolução pode ser intermediada por postos ou centros de recolhimento, desde que autorizados e fiscalizados pelo órgão competente, conforme estabelece a Lei Federal nº 7.802/99, o Decreto Lei nº 9.974/00 e o Decreto Lei nº 4.074/02. Esses locais podem ser as cooperativas rurais, sedes de associações de produtores rurais e de

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

municípios e também em alguns Pontos de Entrega Voluntária (PEV) existentes nos próprios órgãos ambientais e de agropecuária.

Conforme as Leis citadas acima:

Todo estabelecimento comercial que comercialize defensivos agrícolas (agrotóxicos) tem o dever e a obrigação legal de receber e em conjunto com o fabricante dar destino às embalagens vazias, para serem reutilizadas (recicladas) e / ou inutilizadas.

As cooperativas só recebem as embalagens de agrotóxicos se as mesmas estiverem passadas pela tríplice lavagem, que consiste em:

1. Esvaziar totalmente o conteúdo da embalagem no tanque do pulverizador;
2. Adicionar água limpa à embalagem até 1/4 do seu volume;
3. Tampar bem a embalagem e agitar por 30 segundos;
4. Despejar a água da lavagem no tanque do pulverizador.
5. Inutilizar a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo;
6. Armazenar em local apropriado até o momento da devolução

O município de Capivari de Baixo não faz quantificação dos volumes de materiais ligados a agrotóxicos que são adquiridos, manejados ou devolvidos no esquema da logística reversa entre os produtores existentes. Isto porque esta logística não passa por fiscalização municipal a qual fica a cargo do Governo Estadual, através da atuação da CIDASC – Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina.

A CIDASC realiza a fiscalização dos estabelecimentos que operam com agrotóxicos para comércio, armazenamento, produção, importação, exportação, transporte e empresas prestadoras de serviços na aplicação desses materiais. Faz o registro dos estabelecimentos e cadastro de agrotóxicos utilizados em SC.

Em consulta ao SIGEN – sistema de cadastro de empresas fornecedoras de agrotóxicos e sementes mantido pela CIDASC, foi encontrado apenas um

estabelecimento cadastrado com sede em Capivari de Baixo (MICROSAL Indústria e Comércio LTDA, responsável pela venda de agrotóxico – comerciante, exportador, fabricante, com sede em SP).

Em consulta ao InpEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias, o qual atua em nível nacional desde 2002 auxiliando na promoção da logística reversa de embalagens de agrotóxicos, desde o início até o momento já foram destinadas mais de 500.000 toneladas de embalagens adequadamente via o instituto que abriga parceria com mais de 100 empresas nacionais e internacionais deste ramo.

No instituto são cadastrados alguns pontos de recebimento em Santa Catarina, no total de 11 (2019) sendo que o mais próximo de Capivari de Baixo fica localizado em Araranguá/SC.

Dados em nível nacional são, contudo, pouco confiáveis. O próprio SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos ligado ao Ministério do Meio Ambiente – MMA utiliza-se do InpEV como fonte oficial, visto que apesar da logística reversa de embalagens ser mais antiga que a própria publicação da Lei da PNRS, o acompanhamento e mapeamento dessas informações ainda é incipiente. Um Acordo Setorial propriamente dito como descreve a PNRS ainda não foi totalmente discutido e ratificado quanto às embalagens de agrotóxicos e seus resíduos, por isso a fiscalização no geral ainda fica a cargo dos estados junto aos órgãos ligados à fiscalização da produção agropecuária, como é o caso da CIDASC em SC.

- **Pilhas e Baterias**

No município de Capivari de Baixo (SC) não há coleta especial para os resíduos como pilhas e baterias. Esses materiais comumente são dispostos com o rejeito comum e encaminhados ao aterro sanitário, sendo que essa logística pode gerar uma série de problemas ambientais.

Porém, sabe-se que não cabe apenas à municipalidade fiscalizar ou controlar o manejo desse tipo de resíduo. Os conceitos de responsabilidade compartilhada e os

Acordos Setoriais seriam importantes para auxiliar no correto encaminhamento desses materiais que são de difícil manejo e têm características perigosas por conter uma série de contaminantes e metais pesados.

- **Lâmpadas Fluorescentes de vapor de sódio, mercúrio e luz mista**

O Acordo Setorial para implantação do Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista foi assinado no dia 27/11/2014 e foi publicado em 12/03/2015. Seu objetivo foi garantir que a destinação final dos resíduos dessas lâmpadas seja feita de forma ambientalmente adequada e em conformidade com a Lei Nº 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Este acordo setorial foi firmado através da adesão de algumas empresas do ramo e/ou que realizam comércio, importação, etc, formando uma rede que foi chamada de “Reciclus”, uma organização sem fins lucrativos e sustentadas pelas empresas fabricantes, importadores e comerciantes para implementação da sistemática da Logística Reversa segundo o Acordo firmado. Segundo dados da plataforma “Reciclus” há no Brasil hoje 1359 pontos de recebimento desses materiais.

No município de Capivari de Baixo não foram constatados pontos de coleta desta rede. O Acordo definiu a implantação gradativa de pontos de coleta desses resíduos sendo prioritárias no acordo na definição das cidades, sua característica como pólos em termos econômicos ou populacionais. A implantação seria gradativa, ano a ano até 5 anos desde sua assinatura.

Estão sendo previstos pontos nas cidades de Joinville, Florianópolis, Blumenau, São José, Chapecó, Lages, Jaraguá do Sul, Itajaí, Criciúma, Palhoça, Balneário Camboriú, Brusque, São Bento do Sul, Caçador, Tubarão, Concórdia, Içara, Camboriú, Navegantes e outras. Os pontos em SC localizam-se em Joinville e Florianópolis até o momento.

A municipalidade não possui nenhum tipo de ação frente a esses materiais. A população em sua maioria acaba por encaminhar esses resíduos junto à coleta convencional de resíduos. Isto também gera não apenas problemas ambientais ao espaço do aterro sanitário, por muitos conterem materiais contaminantes e prejudiciais ao meio ambiente, mas comumente são materiais que causam acidentes de trabalho junto aos coletores por serem quebradiços com facilidade e podem tornar-se cortantes caso estejam indevidamente dispostos à coleta.

Alguns comércios da região, grandes redes lojistas de materiais de construção e supermercados (Leroy Merlin, Cassol, Angeloni) eventualmente recolhem esses materiais, desde que o usuário apresente cópia da nota fiscal de compra na unidade/loja.

- **Pneus**

Os pneus também são resíduos com logística reversa obrigatória já definida pela PNRS, porém sem Acordo Setorial firmado. Trata-se de um grande problema a nível nacional, pois sua presença nas cidades está aliada à destinação inadequada em valas, rios e terrenos baldios, à degradação ambiental e poluição visual bem como é foco de atuação importante nas Políticas de Prevenção de Zoonoses como a dengue, a zyka e a chykungunia uma vez que os pneus são ótimos criadouros para o mosquito transmissor em ambiente urbano por acumular facilmente água parada e limpa.

Pneus indevidamente acondicionados também podem ser locais de abrigo de animais peçonhentos como cobras e escorpiões, portanto seu manejo adequado está diretamente ligado às questões de saúde pública.

A Resolução n° 416/2009 dispõe sobre a prevenção e degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, onde:

Art. 3º: A partir da entrada em vigor desta resolução, para cada pneu novo comercializado para o mercado de reposição, as empresas fabricantes ou importadoras deverão dar destinação adequada a um pneu inservível.

É o único resíduo da logística reversa no qual a Municipalidade possui alguma iniciativa, ao menos daquelas em que ela é a principal geradora, como nos casos dos veículos públicos e máquinas de uso da Prefeitura.

Os resíduos de pneus velhos e inservíveis são acumulados em um espaço da garagem da Secretaria de Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente. O ambiente não é adequado atualmente, pois desmoronou há alguns meses e a Prefeitura ainda não realizou a demolição ou reparação do local, estando do mesmo modo quando da queda do abrigo.

Trata-se de um abrigo improvisado de madeira e telha onde eram guardados alguns materiais de uso da Secretaria, entre eles os pneus velhos por ser um espaço coberto. Tratou-se de uma iniciativa sob orientação da Vigilância em Endemias do município para que os pneus ficassem resguardados do acúmulo de água como forma de prevenir focos de mosquitos transmissores de doenças, principalmente a dengue (conforme se observa na Figura 66).

Figura 66: Local de Acondicionamento Temporário de Pneus gerados pela Municipalidade.





Fonte: Arquivo Técnico AMPLA Consultoria, 2019.

Atualmente como o abrigo encontra-se inacessível, pneus são acumulados no pátio da Secretaria sob a cobertura onde ficam guardados os veículos e máquinas da Prefeitura (Figura 67).

Figura 67: Acondicionamento Temporário de Pneus na Garagem da Prefeitura.



Fonte: Arquivo Técnico AMPLA Consultoria, 2019.

A RECICLANIP é uma organização mantida pela Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos – ANIP, criada pelos principais fabricantes de pneus que atuam no Brasil: Bridgestone, Goodyear, Michelin, Pirelli, Continental e Dunlop como forma das empresas atenderem o que preconizou a Res. CONAMA nº 416/2009.

A RECICLANIP mantém diversos pontos de coleta localizados no Brasil através de pontos próprios ou pontos em parceria com empresas vendedoras ou geradores

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

desses materiais e recebe voluntariamente esses materiais de quem quiser realizar a destinação. Em 2018 informa que há 1.053 pontos no Brasil aptos a receber pneus temporariamente para coleta da RECICLANIP. Em Santa Catarina há 24 pontos de coleta de pneus agenciados pela RECICLANIP. Os mais próximos de Capivari de Baixo são em Araranguá (02) e Criciúma (01).

Os pneus coletados pela entidade são reinseridos no meio produtivo para produção de outros bens de consumo (artefatos de borracha) e na produção de asfalto com teor de borracha e ainda para uso em co-processamento uma vez que devido seu alto poder calorífico podem ser utilizados como combustível alternativo em fornos industriais como de cimenteiras em substituição ao carvão ou derivados do petróleo.

O município não possui convênio com a RECICLANIP e não sabe informar o que é feito com os pneus gerados por ela. Por isso os pneus estão temporariamente acondicionados e aguardando uma iniciativa formal para destinação já que hoje nada é realizado. O município tampouco realiza a coleta desses materiais de geradores privados, tais como postos de combustíveis, borracharia ou locais que prestam serviços de manutenção veicular (oficinas) e para bicicletas, etc.

A política de Vigilância Epidemiológica municipal realizada pelas Agentes de Endemias ligadas à Secretaria de Saúde realizam as campanhas de conscientização anuais previstas no calendário da Política Nacional de Combate à dengue, cujas mobilizações ocorrem com mais força no mês de Novembro, que antecede o verão, a época de chuvas e por isso é um reforço no combate à dengue e outras doenças que costumam ser mais incidentes no verão.

Essas campanhas são de conscientização e orientação dos geradores de pneus e verificação de principais pontos que podem ser foco de criadouros de mosquitos e sua remoção. Porém pneus não são recolhidos e os comerciantes/geradores são notificados a fazer o melhor acondicionamento ou dar destino adequado aos pneus. Porém não há uma cobrança efetiva, punições ou orientações sobre como destinar uma vez que o município não possui iniciativas ou parcerias.

- **Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes**

No município de Capivari de Baixo (SC) não há coleta especial para os resíduos eletrônicos e seus componentes. Não há acordo setorial definido para esses materiais. Esses materiais comumente são dispostos nas ruas e vias e os sucateiros existentes acabam recolhendo os materiais ou então a própria coleta municipal.

- **Óleos lubrificantes e suas embalagens ou resíduos**

O óleo lubrificante usado ou contaminado é um resíduo de característica tóxica e persistente, portanto, perigoso para o meio ambiente e para a saúde humana se não gerenciado de forma adequada.

As embalagens de óleos lubrificantes, suas embalagens ou resíduos são os materiais com logística reversa obrigatória em que se observa uma boa implementação do sistema. Isto por dois motivos principais: trata-se de um material com maior valor agregado de mercado para o retorno/reciclagem e reinserção na cadeia e devido à maior fiscalização uma vez que geradores, comércios, distribuições, fabricantes e usuários desses materiais, no geral são atividades e/ou empreendimento passíveis de licenciamento ambiental e, por isso devem realizar o manejo adequado de seus resíduos e há uma cadeia preparada para coletar e devolver os materiais à origem e porque devem estabelecer uma relação entre o que é colocado no mercado e o que retorna (distribuidores, fabricantes, etc).

A Resolução CONAMA nº 362/2005 dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado:

Art. 1º: Todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos, na forma prevista nesta Resolução.

O produtor e o importador de óleo lubrificante devem coletar, ou garantir a coleta, e dar destinação final ao óleo lubrificante usado ou contaminado, respeitando a proporção do óleo lubrificante acabado que colocarem no mercado.

Por isso o desses materiais não passa, muitas vezes, pela fiscalização municipal e é implementada em outros níveis de fiscalização como a própria Agência Nacional de Petróleo e Gás – ANP e os órgãos licenciadores. Como Capivari de Baixo não realiza o licenciamento ambiental de atividades de impacto local, essa atribuição e consequentemente exigência e fiscalização fica a cargo do Instituto de Meio Ambiente Estadual (IMA/SC).

O município, portanto, não tem informações sobre a geração e manejo desses resíduos e quando ele é o gerador, realiza a entrega das embalagens vazias aos fornecedores de novos produtos, conforme prevê a legislação.

3.4.15. Geradores Sujeitos a Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece que estejam sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) os responsáveis por:

- 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.

A Administração Municipal não possui cadastro de geradores passíveis a elaboração de PGRS, exceto dos PGRSS – Planos de gerenciamento de resíduos de serviços de

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

saúde que fica a cargo da Vigilância Sanitária Municipal e já foi descrito em item específico deste diagnóstico.

Tocante às indústrias instaladas no município, por este plano ser parte integrante do processo de licenciamento ambiental, Lei N^o 12.305/2010 (Art. 24) e como o município não realiza o licenciamento ambiental de atividades de impacto local, então não há informações específicas junto à Administração Municipal e sim são cabíveis aos processos de licenças ambientais junto ao IMA/SC, que é o órgão fiscalizador deste cumprimento:

Art. 24. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do SISNAMA.

§ 1^o Nos empreendimentos e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos cabe à autoridade municipal competente.

Contudo é importante o município possuir cadastro dos geradores sujeitos a elaboração de PGRS, pois a partir deste cadastro poderá ser efetuada a fiscalização destes geradores no que tange a elaboração do PGRS daqueles que são obrigados pela PNRS, mas que não necessariamente estão sujeitos ao licenciamento ambiental.

Apresenta-se no Quadro 76 a situação dos estabelecimentos passíveis a elaboração do PGRS e a atuação municipal.

Quadro 76: Situação dos estabelecimentos passíveis a elaboração do PGRS.

Estabelecimentos que devem elaborar PGRS	Situação do PGRS
Estabelecimentos de Serviços de Saúde	PGRSS é cobrado pela Vigilância Sanitária
Empresas da Construção Civil	Não é cobrado
Serviços Públicos de Saneamento Básico	Não é cobrado
Empresas e terminais de transporte	Não é cobrado
Atividades Industriais	PGRS é cobrado no licenciamento ambiental (IMA/SC)
Estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou não compatíveis aos resíduos domiciliares	Não é cobrado

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

3.4.16. Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares

3.4.16.1. Quantidade Coletada de Resíduos Domiciliares (e Comerciais)

Para Capivari de Baixo a empresa Louber que presta os serviços de coleta e destinação forneceu os dados dos quantitativos gerados (coletados) referentes ao ano de 2018, os quais são apresentados no Quadro 77:

Quadro 77: Quantidade média diária de resíduos domiciliares coletados em Capivari de Baixo.

Mês	Média Diária (Ton.)					
	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
Janeiro	14,66	22,32	29,68	22,18	20,44	9,41
Fevereiro	18,77	24,65	25,76	16,51	15,23	8,18
Março	19,15	20,97	29,04	18,04	17,41	9,35
Abril	18,11	18,81	30,76	18,97	18,02	9,32
Maio	19,28	22,11	29,79	19,44	18,95	9,27
Junho	18,44	20,43	26,34	18,13	18,25	10,31
Julho	18,33	21,84	31,27	18,01	18,77	9,03
Agosto	15,74	24,07	27,96	17,22	17,75	7,62
Setembro	15,29	27,36	30,57	17,78	16,79	8,35
Outubro	19,93	24,99	28,80	18,03	16,14	8,28
Novembro	19,07	26,44	28,41	16,08	18,13	10,57
Dezembro	16,29	22,00	29,81	22,71	20,23	10,36
Média Total Diária	17,75	23,00	29,01	18,59	18,01	9,17

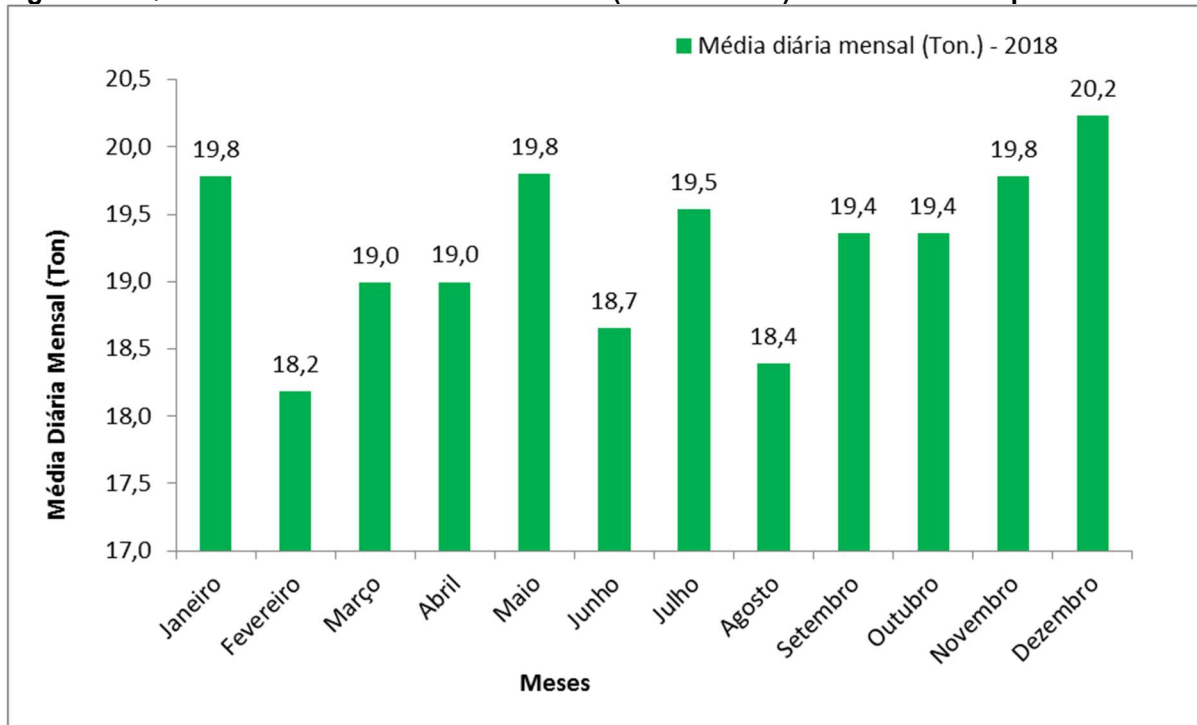
Fonte: Empresa LOUBER (Ano 2018).

Conforme os dados acima se observa que em média são geradas, diariamente, 19,3 toneladas de resíduos sólidos domiciliares (e comerciais) no município, sendo que aos sábados essa quantidade é bem inferior aos demais dias da semana, uma vez que a coleta é realizada em parte de alguns bairros e em menor período de serviço.

No ano de 2018, o dia com maior média de geração foram as quartas-feiras (29 toneladas/dia), sendo o dia em que ocorre a coleta nos bairros Alvorada, Três de Maio, Paraíso, Bandeirante, Ilhotinha e Camila.

As médias diárias mensais nos meses de dados considerados (ano de 2018) são demonstradas na Figura 68.

Figura 68: Quantidade de resíduos domiciliares (e comerciais) coletados em Capivari de Baixo.



Fonte: Baseado nos dados fornecidos pela LOUBER (2018).

Observa-se que o mês de Dezembro, seguido dos meses de Janeiro e Maio, foram aqueles com maior quantidade de resíduos coletado pela empresa LOUBER em 2018. Já os meses de Fevereiro, Junho e Agosto os de menor geração de resíduos sólidos.

Quanto aos totais coletados e destinados pelo município, tem-se a informação a seguir no Quadro 78. Foram coletados, em média, 508 toneladas ao mês e o total gerado e coletado foi da ordem de 6.604 toneladas no ano de 2018.

Quadro 78: Quantidade total mensal e anual (Ton.) de resíduos domiciliares coletados em Capivari de Baixo.

Mês	Total mensal (Ton.)
Janeiro	541,43
Fevereiro	476,28
Março	507,68
Abril	492,87
Maio	546,61
Junho	476,21
Julho	509,14
Agosto	504,36
Setembro	488,18
Outubro	538,42
Novembro	502,52
Dezembro	512,25
Média Anual Mensal (Ton.)	508,00
Total Anual Geral (Ton.)	6603,95

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

3.4.16.2. Geração Per Capita

Considerando-se os dados do SNIS (2017) a geração per capita de resíduos sólidos do município é igual a 0,66 kg/hab.dia.

3.4.16.3. Estudo Gravimétrico

A caracterização qualitativa dos resíduos domiciliares pode ser realizada através da análise gravimétrica que consiste no conhecimento do percentual das diferentes frações de resíduos presentes na massa total analisada.

A Administração Municipal não possui estudo gravimétrico atualizado com os resíduos coletados em Capivari de Baixo, contudo, na versão anterior do PMGIRS elaborado pela AMUREL foi realizado um estudo gravimétrico dos resíduos em 2014, cujos dados a Administração ainda considera válidos. Foram realizadas quatro amostras no município, sendo uma na área rural e as demais na área urbana.

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

Quadro 79: Dados do Estudo Gravimétrico Existente.

COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA				
Tipo Resíduo	Urbano		Rural	
	Nº Amostras	03	Nº Amostras	01
	%		%	
Resíduo Orgânico	37,67		40,46	
Papel / Papelão	8,62		7,69	
Tetrapack	2,15		2,48	
Plástico Filme	10,59		16,55	
Plástico Rígido	6,24		4,95	
Total Plástico	16,83		21,49	
Vidro	5,61		3,56	
Alumínio	0,43		0,35	
Aço	2,48		1,08	
Outros metais	0,36		0,00	
Total Metal	3,28		1,42	
Isopor	0,34		0,37	
Madeira	0,32		0,26	
Têxteis e Couro	5,55		7,47	
Borracha	1,26		0,49	
Inertes	0,00		0,00	
Resíduos Perigosos	0,16		0,06	
Sanitário	16,29		14,02	
Outros	1,93		0,22	
TOTAL	100,00		100,00	
PESO ESPECÍFICO APARENTE (kg/m³)	128,59		122,85	

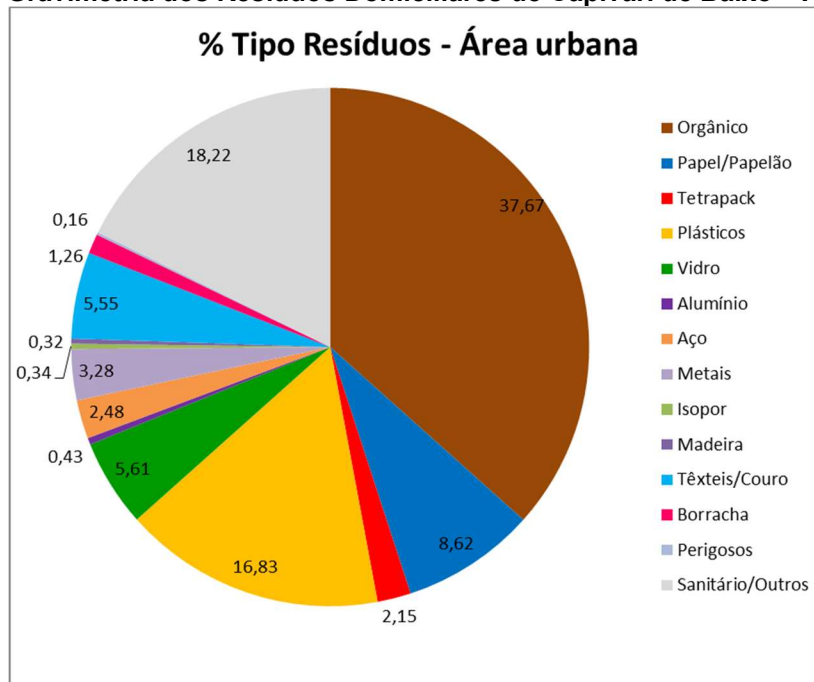
Fonte: SC Engenharia e Geotecnologia Ltda, 2014.

Fonte: PMGIRS/AMUREL, 2014.

A seguir a compilação desses dados na forma gráfica. No geral a área urbana e a área rural de Capivari de Baixo não apresentaram discrepâncias significativas que diferenciasses a geração de resíduos sólidos com base na característica da localização da população. Observou-se uma menor geração de resíduos ligados aos metais, aço, borrachas e perigosos na área rural em relação à geração da área urbana.

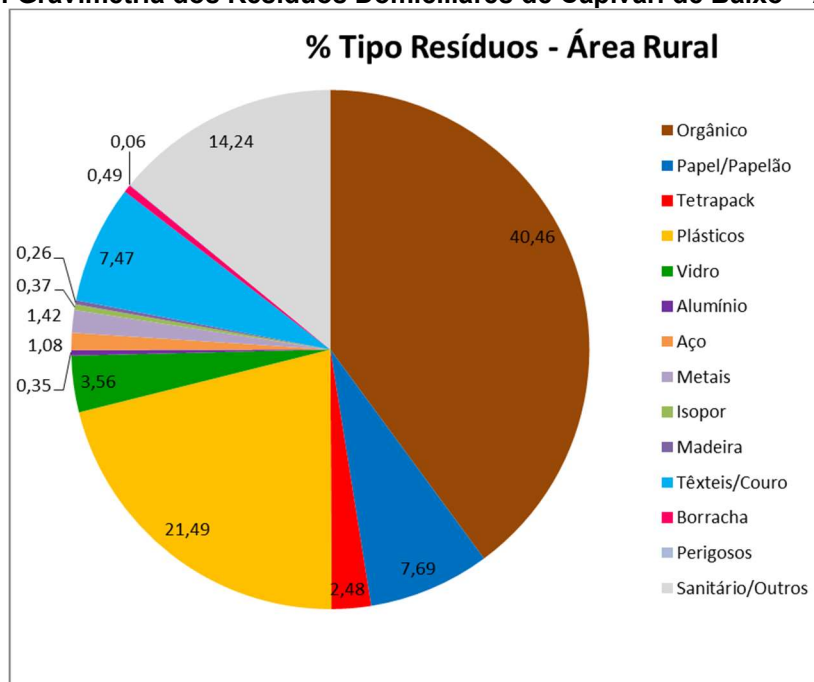
Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico
 Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo – Santa Catarina

Figura 69: Gravimetria dos Resíduos Domiciliares de Capivari de Baixo – Área urbana.



Fonte: Adaptado de PMGIRS/AMUREL, 2014.

Figura 70: Gravimetria dos Resíduos Domiciliares de Capivari de Baixo – Área Rural.

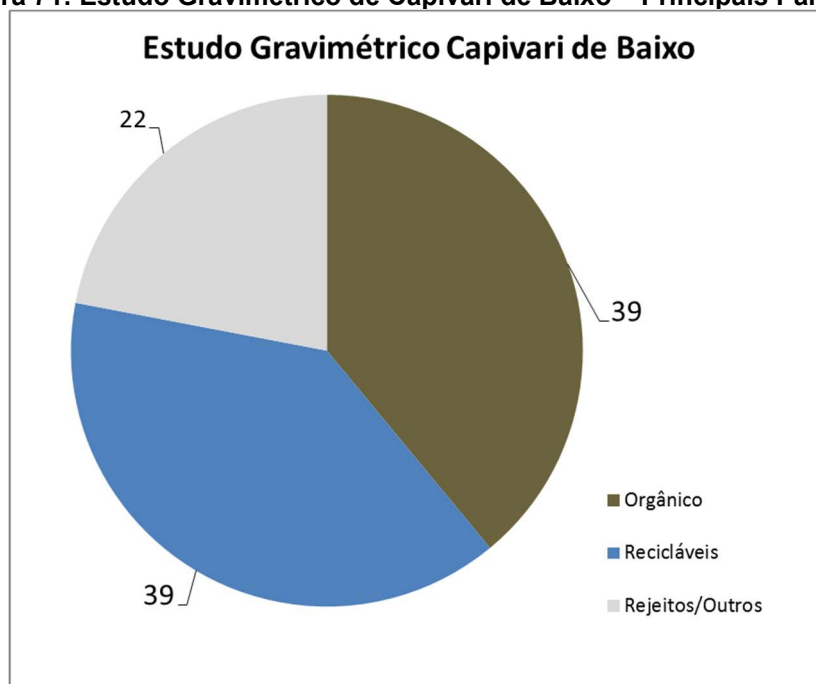


Fonte: Adaptado de PMGIRS/AMUREL, 2014.

A fim de obter uma maior generalização fez-se o agrupamento dos dados em três parcelas: resíduos orgânicos, resíduos recicláveis secos e rejeitos (os rejeitos foram considerados na classificação realizada pela AMUREL nos resíduos de origem

sanitária, outros, perigosos, borracha, têxteis/couro) e realizou-se a média entre a área rural e a urbana obtendo-se um resultado municipal. Tem-se na Figura 71:

Figura 71: Estudo Gravimétrico de Capivari de Baixo – Principais Parcelas.



Fonte: Adaptado de PMGIRS/AMUREL, 2014.

É possível observar que o município gera aproximadamente 39% de resíduos orgânicos, 39% de resíduos recicláveis secos, com potencial de reciclagem e desvio do aterro sanitário e, em torno de 22% de rejeitos e outros materiais de difícil tratamento ou reciclagem.

3.4.17. Aspectos Financeiros

3.4.17.1. Custos da Prestação dos Serviços em Capivari de Baixo

Os custos em relação aos resíduos sólidos domiciliares e comerciais que foram considerados basearam-se em informações fornecidas pela Administração tocante aos principais prestadores de serviços de: coleta, transporte, triagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada.

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

Como visto, esses serviços são prestados por duas empresas da região: LOUBER e a SERRANA ENGENHARIA que especificamente fica com a última etapa do manejo, a disposição final em aterro sanitário licenciado e a primeira empresa citada com as demais etapas.

O Custeio dos serviços são os valores mensais que a Prefeitura paga às empresas através dos contratos de prestação de serviços realizados no âmbito da terceirização pela Lei nº 8666/1993. Os valores informados pela municipalidade são apresentados no Quadro a seguir.

Há também prestação de serviços ligados aos Resíduos de Serviços de Saúde – RSS através de contrato com a empresa SERVIOESTE com o Fundo Municipal de Saúde, sob gerenciamento da Secretaria de Saúde. A empresa é a responsável pela coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final desses resíduos (Classe A, B, E) gerados nas unidades públicas municipais de saúde.

Quadro 80: Valores Pagos às empresas na Prestação dos serviços ligados a Resíduos Sólidos.

Empresa	Serviços	Contrato	Valor Unitário (R\$)	Valor Global (R\$)
LOUBER	Coleta convencional, transporte, triagem	24/2017	78.750,00 ¹	945.000,00
SERRANA ENG.	Disposição em Aterro sanitário	61/2018	140,00 ²	156.800,00 ³
SERVIOESTE	Manejo RSS (A, B, E) – coleta, transporte, transbordo, tratamento, destinação final.	09/2019	30.000 ⁴	360.000,00

¹Valor pago por mês. ²Valor de referência para dispor 1,0 tonelada no aterro. ³Contrato prevê o máximo de 560 toneladas/mês. ⁴Prevê coleta de até 3.000 kg (A, E) e 2.000 kg (B).

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

Não foram disponibilizadas informações atualizadas sobre outros custos, tais como com as atividades administrativas e ligadas à limpeza urbana com emprego do próprio efetivo de servidores e máquinas existentes.

A Administração Municipal informou que a arrecadação (2017) foi da ordem de R\$ 245.643,00 reais, inclusa a Taxa de coleta de resíduos sólidos – TCRS nos valores vigentes à época.

Somando-se os valores de contratos atuais existentes no município, os custos dos serviços anuais é fato que pouco a arrecadação e/ou taxa de coleta de resíduos contribui para custear diretamente os serviços e garantir sustentabilidade econômica e financeira, visto que os valores são parcelados e relativamente baixos para cada característica dos usuários (conforme item a seguir).

3.4.17.2. Forma de Cobrança

A cobrança pelos serviços de coleta, transporte, tratamento e destino final de resíduos sólidos domiciliares e comerciais é realizada através de uma taxa específica municipal denominada “Taxa de coleta de resíduos sólidos – TCRS”, definida através do Código Tributário de Capivari de Baixo, instituído pela Lei Complementar nº 1.860 de 04 de outubro de 2017, assim:

Art. 289: A hipótese de incidência da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos - TCRS é a utilização efetiva ou potencial, dos serviços prestados pelo Município ao contribuinte ou colocados à sua disposição com a regularidade necessária, bem como preconizam as Leis federais 6.938/1981, 11.445/2007, 12.305/2010:

I - coleta, remoção de resíduos domiciliares, resíduos sólidos originários de estabelecimentos de prestação de serviços, comerciais e industriais;

II - movimentação em aterro, tratamento e destinação final do rejeito coletado, por meio de qualquer processo adequado;

§ 1º **Não** está sujeita à Taxa de Resíduos Sólidos, a coleta e a remoção de entulhos, resíduos de construção civil, detritos industriais, galhos de árvores e outras, e ainda a remoção de lixo realizado em horário especial por solicitação do interessado.

Art. 294: A Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos - TCRS deverá respeitar a Capacidade Econômica do Contribuinte e será aplicada nos seguintes percentuais por exercício:

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

I - 40% (quarenta por cento) a partir do primeiro exercício fiscal/financeiro de aprovação deste Código;
II - 50% (cinquenta por cento) a partir do segundo exercício fiscal/financeiro de aprovação deste Código;
III - 60% (sessenta por cento) a partir do terceiro exercício fiscal/financeiro de aprovação deste Código;
IV - 70% (...);
V - 80% (...);
IV - 90% (...);
V - 100% (...).

O valor é determinado através da base de cálculo definida no Art. 291 do Código, sendo considerado o custo dos serviços utilizados pelo contribuinte ou colocados à sua disposição, o número de unidades domiciliares fiscais do município e um valor de referência tabelado que leva em conta a natureza do estabelecimento atendido (gerador), por exemplo, se: residencial; prestador de serviço, comercial, industrial ou especial; ou órgãos públicos, sindicatos, partidos políticos, galpões, telheiros, templos religiosos, etc, e também se está em zona rural ou urbana.

A taxa pode ser anualmente lançada como cobrança no Imposto Predial Territorial Urbano - IPTU atualmente, porém o Código (Art. 292) possibilita que seja lançado em separado ao IPTU ou junto às tarifas de outras concessionárias de serviços públicos conveniadas com o município, desde que o município celebre convênio específico visando à cobrança da TCRS.

Atualmente o município faz o lançamento da taxa junto às faturas ativas de água e esgoto da “Águas de Capivari de Baixo”, com primeiro vencimento em março e sem acréscimo. Porém, o munícipe pode pagar em cota única, desde que faça solicitação ao setor de Tributação e solicite boleto correspondente.

A cobrança junto ao carnê anual de IPTU é considerada equivocada e reduz significativamente a arrecadação, pois muitas pessoas não pagam regularmente seu IPTU e por serem origens diferentes, onde um é um imposto e a da coleta é uma taxa de um serviço público prestado à população.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PLANARES (MMA, 2012) estabelece que a cobrança esteja desvinculada do IPTU para os municípios brasileiros e a Lei nº

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

11.445/2007 que definiu a Política Nacional de Saneamento Básico tem como princípio que os serviços tenham eficiência e sustentabilidade econômica, ou seja, que as taxas ou tarifas garantam o adequado pagamento pelo custeio dos serviços e que possam garantir investimentos.

Neste tocante o Decreto nº 830 de 14 de dezembro de 2017 foi a norma que ficou o valor da taxa de coleta de resíduos sólidos – TCRS para o exercício de 2018, que segundo consta na plataforma oficial ainda é a norma em vigência até o momento e é cobrada nas faturas ativas de água do município. O Decreto fixou os valores em cota única ou mensal, conforme o Código Tributário, assim:

Quadro 81: Característica e valores atuais definidos na Cobrança da TCRS.

Característica	Valor Mensal	Valor Cota única
Residencial	R\$ 4,97	R\$ 54,72
Prestador Serviço/Comercial/Industrial/Especial	R\$ 7,47	R\$ 82,20
Órgãos Públicos/Igrejas/Partidos/Associações	R\$ 2,49	R\$ 27,36

Fonte: Decreto nº 830/2017.

3.4.18. Indicadores Existentes – SNIS

Em 1996, foi criado em nível Nacional, o Sistema de Informações sobre o Saneamento Básico – SNIS, vinculado ao Ministério das Cidades, com o objetivo de disponibilizar e compilar informações acerca de aspectos institucionais, administrativos, operacionais, gerenciais, econômico-financeiros e de qualidade sobre os serviços de saneamento básico. No âmbito dos sistemas de água e esgoto as informações dos municípios são coletadas desde 1995, já no âmbito do manejo de resíduos sólidos desde o ano de 2002.

Anualmente, o portal público do SNIS, divulga resultados dos diagnósticos dos sistemas de água, esgoto e resíduos sólidos para que possa ser consultada e utilizada para os mais diversos fins políticos, técnicos e de pesquisa. Os dados podem ser acessados gratuitamente através do site: www.snis.gov.br.

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

No caso do manejo de resíduos sólidos, o SNIS contém 54 indicadores distribuídos em 5 grandes áreas, que são: Indicadores Gerais, Indicadores sobre Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares e Públicos, Indicadores sobre Coleta Seletiva e Triagem, Indicadores sobre Coleta de Resíduos Sólidos de Serviços da Saúde, Indicadores sobre Serviços de Varrição e os Indicadores sobre Serviços de Capina e Roçada.

Os municípios são orientados a fornecerem as informações sobre o sistema de forma a alimentar o SNIS e os indicadores, viabilizando o desenvolvimento um diagnóstico que serve de instrumento para a tomada de decisão, para o encaminhamento de recursos financeiros e para fins de compilação de dados que podem ser utilizados para fins técnicos e de desenvolvimento de pesquisas.

No caso de Capivari de Baixo, o portal de informações do SNIS foi consultado como forma de apresentar os resultados para o município dos indicadores do sistema de manejo de resíduos sólidos urbanos. Os dados constantes na plataforma do SNIS, para os anos de 2015, 2016 e 2017 de Capivari de Baixo, apresentam-se organizados no Quadro 82.

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

Quadro 82: SNIS Capivari de Baixo - Indicadores Resíduos Sólidos (2015, 2016 e 2017).

	Identificação	Descrição	Unidade	Ano		
				2017	2016	2015
Indicadores Gerais	I001	Taxa de empregados em relação à pop. Urbana;	Empregados/1.000 habitantes	-	1,55	1,57
	I002	Despesa média por empregado alocado nos serviços de manejo de RSU ⁽¹⁾ .	R\$/empregado	-	34.512,38	30.086,50
	I003	Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da Prefeitura.	%	2,02	1,63	1,66
	I004	Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas da Pref.	%	55,9	58,17	54,86
	I005	Autossuficiência financeira da Prefeitura com manejo de RSU;	%	4,77	1,5	19,18
	I006	Despesa per capita com manejo de RSU em relação à pop. Urbana;	R\$/habitante	60,13	53,52	47,28
	I007	Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU;	%	-	79,41	79,41
	I008	Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU;	%	-	20,59	20,59
	I010	Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU;	%	-	14,71	14,71
	I011	Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de RSU;	R\$/habitante/ano	-	0,8	9,07
	Indicadores sobre Coleta de Resíduos Sólidos	I015	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO ⁽²⁾ em relação à pop. Total (urbana + rural)	%	97	97
I016		Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à pop. Urbana;	%	97	97	99,29
I014		Taxa de cobertura da coleta RDO em relação à pop. Total	%	97	97	99,29

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

Identificação	Descrição	Unidade	Ano		
			2017	2016	2015
I017	Taxa de terceirização do serviço de coleta de RDO + RPU ⁽³⁾ em relação a quantidade coletada.	%	83,7	85,19	85,94
I018	Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada.	Kg/empregado/dia	4.327,80	3.966,13	3.953,35
I019	Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana;	Empregados/1000 habitantes	0,23	0,23	0,23
I021	Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à pop. Urbana.	Kg/hab./dia	0,84	0,78	0,78
I022	Massa (RDO) coletada per capita em relação à pop. Atendida com serviço de coleta.	Kg/hab./dia	0,66	0,62	0,63
I023	Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU)	R\$/tonelada	108,53	107,15	88,08
I024	Incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU.	%	55,03	56,68	53,28
I025	Incidência de (coletadores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU	%	14,71	14,71	14,71
I026	Taxa de resíduos sólidos na construção civil (RCC ⁽⁴⁾) coletada pela Pref. Em relação à quantidade total coletada de RDO + RPU;	%	-	-	15,76
I027	Taxa da quantidade total coletada de res. púb. (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos dom. (RDO);	%	19,47	17,4	16,36
I028	Massa de Res. Dom. e púb. (RDO + RPU) coletada per capita em relação à pop. Total (urbana e rural) atendida pelo serviço.	Kg/habitante/dia	0,79	0,73	0,73
I029	Massa de RCC per capita em relação à pop. Urbana;	Kg/habitante/dia	-	-	-

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

	Identificação	Descrição	Unidade	Ano		
				2017	2016	2015
Indicadores sobre RSS	I036	Massa de RSS coletada per capita em relação à pop. Urbana;	Kg/1000/hab./dia	0,74	0,75	0,65
	I037	Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada.	%	0,09	0,1	0,08
Serviços Varrição, Capina Poda	I041	Taxa de terceirização dos serviços.	%	0	0	0
	I042	Taxa de terceirização da extensão varrida.	%	-	-	-
	I043	Custo unitário médio do serviço de varrição (Pref. + empresas contratadas);	R\$/km	156,46	-	-
	I044	Produtividade média dos varredores (Pref. + empresas contratadas);	Km/empregados/dia	-	-	-
	I045	Taxa de varredores em relação à pop. Urbana.	Empregado/1000 hab.	0,45	0,46	0,46
	I046	Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU;	%	18,39	17,44	18,83
	I047	Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU;	%	29,41	29,41	29,41
	I048	Extensão total anual varrida per capita.	Km/hab./ano	0,07	-	-
	I051	Taxa de capinadores em relação à pop. Urbana;	Empregado/1000 hab.	0,45	0,46	0,46
	I052	Incidência de capinadores no total de empregados no manejo de RSU;	%	29,41	29,41	29,41

Fonte: Elaborado por AMPLA a partir dos dados do SNIS, 2019.

3.5. AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O município realiza algumas ações de educação ambiental especificamente através da Sec. de Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente a qual possui uma técnica Analista Ambiental. As ações são principalmente palestras e ações de conscientização e mobilização especialmente junto às Escolas da Rede Municipal de Ensino envolvendo temas variados de cunho ambiental, como: questões sobre coleta seletiva e separação do lixo, importância da economia de água (Dia Mundial da Água), ações referentes ao calendário dos principais dias nos quais são celebradas datas relacionadas ao meio ambiente etc.

Há no município o desenvolvimento de um Programa chamado “Programa Protetor Ambiental” - PROA executado pela Prefeitura em parceria com a Polícia Militar Ambiental, Parque Encantos do Sul, FUCAP, entre outros. O programa possui atuação no estado todo. Entre 2017 e 2018 foram formadas duas turmas de alunos no escopo desta iniciativa.

Em linhas gerais o Programa selecionou alunos da Rede de Ensino e contemplou atividades pedagogicamente definidas e delineadas com o propósito de contribuir na prevenção primária das agressões humanas ao meio ambiente.

Por meio dos adolescentes alcançados pelo programa buscou-se a reprodução de comportamentos adequados à preservação da vida em todas as suas nuances. Para tanto, o PROA, sob premissa de que ninguém preserva o que não conhece, visou disseminar conhecimentos sobre fatores bióticos e abióticos aos adolescentes na faixa etária entre 12 e 15 anos, das redes públicas e privadas de ensino, através de atividades teóricas e práticas desenvolvidas e/ou coordenadas por policiais militares do Batalhão Polícia Militar Ambiental - BPMA.

3.6. PASSIVOS AMBIENTAIS

Observaram-se nos municípios diversos passivos ambientais quanto ao tema de resíduos sólidos. Principalmente foram observados locais em que há a disposição de resíduos de forma indevida, como em talwegues de rios e canais, porém especialmente em terrenos baldios e junto às estradas vicinais e perimetrais. Algumas imagens apresentadas abaixo procuram ilustrar esse tema.

Foram observados resíduos dos mais variados tipos, porém principalmente resíduos verdes (podas) e móveis velhos/inservíveis e eletrodomésticos e de resíduos de construção civil (RCC) oriundos de demolições e reformas.

Figura 72: Exemplo de Ponto de Descarte Irregular de Resíduos Sólidos – Bairro Três de Maio.



Fonte: Elaborado por AMPLA a partir dos dados do SNIS, 2019.

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

Figura 73: Exemplo de Ponto de Descarte Irregular de Resíduos Sólidos.



Fonte: Elaborado por AMPLA a partir dos dados do SNIS, 2019.

Figura 74: Exemplo de Ponto de Descarte Irregular de Resíduos Sólidos.



Fonte: Elaborado por AMPLA a partir dos dados do SNIS, 2019.

Outro passivo ambiental trata-se do lago de acumulação (bacia de contenção de óleos) da empresa Sul Química Indústria de Lubrificantes, localizado no Bairro de Ilhotinha. No local, estudos já foram realizados evidenciando a presença de

contaminantes como óleos e graxas minerais, na água superficial do lago e também na água subterrânea em poços de monitoramento e poço artesiano localizado nas imediações, segundo informações repassadas pela Administração Municipal. O lago encontra-se sem operação e os resíduos permanecem no local. Óleos e graxas minerais são considerados resíduos perigosos pela legislação vigente e devem ser destinados à reciclagem e/ou tratamento ou recuperação viável ou então disposição final ambientalmente adequada.

A problemática local envolve não apenas a contaminação de água e solo, como também a estabilidade do lago e suas margens, onde já foram constatados vazamentos e outros riscos como a ruptura e/ou colapso da estrutura que poderia atingir as imediações. Em 2014, algumas melhorias na estrutura para contenção emergencial dos taludes foram realizadas. A área requer ação de recuperação ambiental.

3.7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das considerações gerais apresentadas no diagnóstico sobre Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, podem-se considerar como alguns Aspectos Positivos e Aspectos Negativos os quais são apresentados a seguir:

3.7.1. Aspectos Positivos

Podemos citar como aspectos positivos relacionados ao manejo dos resíduos sólidos identificados no Diagnóstico:

- Há universalização dos serviços de coleta domiciliar convencional na área urbana e rural do município atingindo cerca de 97% da população total.
- Disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos em aterro sanitário devidamente licenciado localizado em município próximo à sede municipal.
- Há triagem parcial dos materiais recicláveis secos, promovendo desvio dos materiais do aterro sanitário.

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

- Há controle quantitativo dos resíduos domiciliares gerados (pesagem no aterro sanitário e na sede da central de triagem);
- A central de triagem dos materiais recicláveis secos é licenciada ambientalmente e apresenta-se em regular estado operacional.
- Há coleta, tratamento e destinação adequada aos RSS gerados pelo município junto às unidades de saúde municipal;
- Há fiscalização e controle junto aos geradores de RSS privados no município realizado pela Vigilância Sanitária Municipal;
- O município possuía plano de gestão integrada de resíduos sólidos – PMGIRS elaborado e aprovado por Decreto Municipal em 2016.
- É realizada a cobrança de taxa de coleta de resíduos sólidos aos munícipes e a mesma é cobrada a parte do IPTU.
- Há serviços de varrição, capina e poda prestados pela Administração Municipal em especial na área urbana.
- O município tem respondido ao Sistema Nacional de informações sobre saneamento – SNIS anualmente.

3.7.2. Aspectos Negativos

- Inexistência da coleta seletiva porta-a-porta implantada;
- O PMGIRS elaborado e aprovado por Decreto em 2016 foi pouco observado e as ações previstas no prazo imediato não foram executadas em sua maioria.
- Valor pago para a coleta, transporte e destinação final dos resíduos junto à taxa anual de coleta de resíduos não cobre a totalidade dos serviços prestados pela administração municipal.
- Os RSS são acondicionados e manejados inadequadamente junto às unidades de saúde municipais e as unidades não possuem PGRSS elaborado.
- Não há ações voltadas à implantação de logística reversa dos resíduos obrigatórios segundo a PNRS.
- Não há definição de grandes e pequenos geradores no município através de legislação específica.

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

- Não há controle ou fiscalização quanto ao manejo de RCC junto aos municípios ou empresas e não há áreas destinadas para manejo desses materiais ou destinação temporária, reciclagem, etc.
- A administração não possui sistema de informações sobre alguns resíduos especiais tais como industriais, de mineração, de serviços de saneamento, transportes, etc.
- As ações de educação ambiental são incipientes onde são desenvolvidas algumas iniciativas junto às escolas da rede municipal de ensino.
- Há pontos de descarte irregular de resíduos sólidos.

4. SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

4.1. ASPECTOS GERAIS

O conceito de drenagem urbana dentro do saneamento básico, considerando a Lei N° 11.445/07 e alteração dada pela Lei N° 13.308/2016, pode ser entendido como:

- Drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas (Art. 3).

A Lei 13.308/2016 mudou o entendimento de drenagem urbana, considerando, além das infraestruturas físicas, os serviços de limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes como parte integrante do sistema. Esta alteração vem ao encontro às necessidades da realidade brasileira no enfrentamento das ocorrências de alagamentos e inundações, comuns em algumas regiões.

No presente trabalho será adotado o termo “Drenagem” substituindo “*Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas*” na designação das instalações destinadas ao escoamento do excesso de água e também na designação do conjunto de todas as medidas a serem tomadas que visem à atenuação dos riscos e dos prejuízos decorrentes de enchentes e inundações, aos quais a sociedade está sujeita.

4.1.1. Sistema de Drenagem

O sistema de drenagem constitui-se em um conjunto de infraestrutura existentes em uma área urbana, sendo basicamente as instalações destinadas a escoar o excesso de água das chuvas, compreendendo também as medidas a serem tomadas para atenuação dos riscos e dos prejuízos decorrentes de inundações.

Pode-se exemplificar o processo da drenagem urbana da seguinte forma: as torrentes originadas pela precipitação direta sobre as vias públicas desembocam nos bueiros situados nas sarjetas. Estas torrentes (somadas à água da rede pública proveniente dos coletores localizados nos pátios e das calhas situadas nos topos das edificações) são escoadas pelas tubulações que alimentam os condutos secundários, a partir do qual atingem o fundo do vale, onde o escoamento é topograficamente bem definido, mesmo que não haja um curso d'água perene.

O escoamento no fundo do vale é o que determina o chamado *sistema de macrodrenagem*. O sistema responsável pela captação da água pluvial e sua condução até o sistema de macrodrenagem é denominado *sistema de microdrenagem*.

De maneira geral, as águas decorrentes da chuva (coletadas nas vias públicas por meio de bocas-de-lobo e descarregadas em condutos subterrâneos) são lançadas em cursos d'água naturais, no oceano, em lagos ou, no caso de solos bastante permeáveis, esparramadas sobre o terreno por onde infiltram no subsolo.

A escolha do destino das águas pluviais deve ser feita segundo critérios éticos, técnicos e econômicos, após análise cuidadosa das opções existentes considerando as peculiaridades de cada região e município.

Recomenda-se que o sistema de drenagem seja tal que o percurso da água entre sua origem e seu destino seja o mínimo possível. Além disso, é conveniente que esta água seja escoada por gravidade, contudo em baixas velocidades para evitar problemas secundários como a erosão do solo.

4.1.1.1. Microdrenagem

Microdrenagem é a parte integrante da drenagem urbana formada pela rede de coletores, o seja o conjunto de canalizações e dispositivos que assegura o transporte das águas pluviais desde os dispositivos de coleta até um ponto de lançamento no sistema de macrodrenagem. Alguns dispositivos e componentes são:

Meio-fio: blocos de concreto ou rocha, situados entre a via pública e o passeio, com a face superior nivelada com o passeio formando uma faixa paralela ao eixo da via e face inferior nivelada com a face lateral da via formando um desnível.

Sarjetas: localizadas às margens das vias públicas, encontro da lateral da via com a face inferior do meio-fio, formando uma calha, a qual coleta e conduz as águas pluviais oriundas dos terrenos, passeios e ruas.

Boca-de-lobo: dispositivos de captação, colocados em pontos devidamente planejados no sistema, para coletarem as águas pluviais oriundas das sarjetas.

Poço de visita: dispositivos colocados em pontos convenientes do sistema, para permitir sua manutenção e acesso ao sistema.

Galerias: canalizações públicas destinadas a escoar as águas pluviais oriundas das ligações privadas e das bocas-de-lobo.

Condutos forçados e estações de bombeamento: dispositivos utilizados quando não há condições de escoamento por gravidade para a retirada da água de um canal de drenagem ou galeria.

Sarjetões: formados pela própria pavimentação nos cruzamentos das vias públicas, formando calhas que servem para orientar o fluxo das águas que escoam pelas sarjetas.

Tubulação de drenagem: tubos, em geral de concreto, mas podem ser de diversos outros materiais, com diâmetros variáveis, utilizados para conduzirem as águas pluviais coletadas pelas sarjetas e bocas-de-lobo.

4.1.1.2. Macrodrenagem

Macrodrenagem é a forma de condução das águas pluviais provenientes dos sistemas de microdrenagem coletadas a partir do excesso escoado superficialmente pela

infraestrutura urbana (sarjetas, boca-de-lobo, etc.). Em geral, a macrodrenagem é definida pelos canais naturais ou artificiais de escoamento do excesso de água da chuva.

4.2. LEGISLAÇÃO EXISTENTE

No presente tópico são abordadas as principais legislações existentes na esfera nacional, estadual e municipal de interesse com foco especial a drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

4.2.1. Leis Federais

- LEI FEDERAL Nº 11.445/07

A Lei Federal Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis Nº. 6.766 de 19 de dezembro de 1979, Nº 8.036 de 11 de maio de 1990, Nº 8.666 de 21 de junho de 1993, Nº 8.987 de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei Nº 6.528 de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

Merece destaque na referida Lei o Art. 2º que estabelece os princípios fundamentais para a execução dos serviços de saneamento básico.

Art. 2º.

IV - 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;

A definição dos serviços de saneamento é apresentada no Art. 3º que apresenta:

d) drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento

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

de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;

- LEI FEDERAL Nº 13.308/16

Altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, determinando a manutenção preventiva das redes de drenagem pluvial.

- LEI FEDERAL Nº 12.651/2012

A Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; alterou as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revogou as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

A Lei n 12.651/12 conhecida como o “Novo Código Florestal”, trata de assuntos que necessitavam de legislação mais adequada, em especial, envolvendo as mudanças político-sociais que vivemos no período em que a temática ficou sem revisão. Um dos pontos mais relevantes foi a adoção de instrumentos econômicos que visam estimular a proteção ambiental com incentivos a práticas sustentáveis entre produção econômica e preservação dos ecossistemas. Na temática em que o presente plano está inserido, os principais pontos são mencionados a seguir:

Art. 1º. Esta Lei estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, Áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

Em seu Cap. II, Seção I, sobre a delimitação das **áreas de preservação permanente (APP) em zonas rurais e urbanas**, Art. 4º, menciona que são essas áreas:

- I – As faixas marginais de qualquer curso de água natural perene ou intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha de leito regular, em largura mínima de:
 - (a) 30 m para cursos de água de menos de 10 metros de largura;
 - (b) 50 m para os cursos de água que tenham de 10 a 50 m de largura;
 - (c) 100 m para os cursos de água que tenham de 50 a 200 m de largura;
 - (d) 200 m para os cursos de água de tenham de 200 a 600 m de largura;
 - (e) 500 m para os cursos de água que tenham largura superior a 600 m de largura.
- IV – as áreas no entorno das nascentes e dos olhos de água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 m.
- V – As encostas ou partes destas com declividade superior a 45° equivalente a 100% na linha de maior declive.
- IX – no topo de morros, montes, montanhas e serras com altura mínima de 100 m e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base (...).

Parágrafo quinto: *“É admitido para a pequena propriedade ou posse rural familiar, (...), o plantio de culturas temporárias e sazonais de vazante de ciclo curto na faixa de terra que fica exposta no período de vazante dos rios ou lagos, desde não implique supressão de novas áreas de vegetação nativa, seja conservada a qualidade da água e do solo e seja protegida a fauna silvestre”.*

Em seu Art. 6º considera ainda área de preservação permanente as áreas que tiverem as seguintes finalidades, entre outras:

- I – conter a erosão do solo e mitigar os riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha;
- III - proteger várzeas;
- VII – assegurar condições de bem-estar público;

Art. 7º: *A vegetação situada em Área de Preservação Permanente deverá ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica (...);*

§1º - Tendo ocorrido supressão de vegetação situada em APP, o proprietário da área, possuidor ou ocupante (...) é obrigado a promover a recomposição da vegetação, ressalvados os usos autorizados na referida Lei.

Capítulo X – sobre o programa de apoio e incentivo à preservação e recuperação do meio ambiente, referente ao Art. 41:

I – pagamento ou incentivo a serviços ambientais como retribuição, monetária ou não, às atividades de conservação e melhoria dos ecossistemas e que gerem serviços ambientais, tais como, isolada ou cumulativamente: (...).

(d) a conservação das águas e dos serviços hídricos; (...).

(g) a conservação e o melhoramento do solo;

(h) A manutenção de Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito;

- LEI FEDERAL Nº 9.433/97

A Lei Federal 9.433, de 8 de janeiro de 1997, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

O capítulo I, Art. 1º, item V fundamenta que “*a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos*”. O Art. 2º, item III, revela o objetivo de “*prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais*”.

Como diretrizes gerais de ação, a lei tem a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional; e a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo.

Para tal, um dos instrumentos da “*Lei das Águas*” são os Planos de Recursos Hídricos que são planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos,

sendo estes de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos (art. 6º e 7º).

- LEI FEDERAL Nº 12.608/2012

A Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012, institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres entre outras coisas;

A PNPDEC abrange as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação voltadas à proteção e defesa civil, devendo integrar-se às políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável.

4.2.2. Leis Estaduais

- LEI ESTADUAL Nº 13.517/05

A Lei Nº 13.517, de 4 de outubro de 2005, dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico e estabelece outras providências.

Para os efeitos da referida Lei, considera no Art. 2º: *“I – Saneamento ou Saneamento Ambiental: o conjunto de ações com o objetivo de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, compreendendo o abastecimento de água; a coleta, o tratamento e a disposição dos esgotos e dos resíduos sólidos e gasosos e os demais serviços de limpeza; o manejo das águas; o controle ambiental de vetores e reservatórios de doenças e a disciplina da ocupação e uso do solo, nas condições que maximizem a promoção e a melhoria de vida nos meios urbanos e rural.”*

Tem como princípios, no Art. 4º:

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

I - o ambiente salubre, indispensável à segurança sanitária e à melhor qualidade de vida, é direito de todos, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de assegurá-lo; II - do primado da prevenção de doenças sobre o seu tratamento; III - as obras e as instalações públicas de Infraestrutura sanitária constituem patrimônio de alto valor econômico e social e, como tal, devem ser consideradas nas ações de planejamento, construção, operação, manutenção e administração; IV - para que os benefícios do saneamento possam ser efetivos e alcançar a totalidade da população, é essencial a atuação articulada, integrada e cooperativa dos órgãos públicos municipais, estaduais e federais relacionados com saneamento, recursos hídricos, meio ambiente, saúde pública, habitação, desenvolvimento urbano, planejamento e finanças; e V - a prestação dos serviços públicos de saneamento será orientada pela busca permanente da máxima produtividade, da melhoria da qualidade e da universalização do atendimento com sustentabilidade.

A referida Lei em seu Art. 14, inciso II, menciona que de forma a assegurar os benefícios do saneamento a toda à população, cabe aos municípios *“o gerenciamento das instalações e serviços de saneamento essencialmente municipais, coordenando as ações pertinentes com os serviços e obras de expansão urbana, pavimentação, disposição de resíduos, drenagem de águas pluviais, uso e ocupação do solo e demais atividades de natureza tipicamente local”*.

- LEI ESTADUAL N° 14.675/2009

A Lei Estadual N° 14.675, de 13 de abril de 2009, instituiu o Código Estadual do Meio Ambiente e estabeleceu outras providências.

Como princípios, possui, dentre outros:

III – Definição de áreas prioritárias de ação governamental, relativas à qualidade ambiental e ao equilíbrio ecológico, especialmente quanto à conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos; IV – Racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; V – planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais; VI – controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras; VIII – Recuperação de áreas degradadas; IX – Proteção de áreas ameaçadas de degradação; XI – a formação de uma consciência pública voltada para a necessidade da melhoria e proteção da qualidade ambiental; XI – a formação de uma consciência pública voltada para a necessidade da

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

melhoria e proteção da qualidade ambiental. XIII – a participação social na gestão ambiental pública; XIV – o acesso à informação ambiental.

Em seu Art. 5º, são objetivos da Política Estadual do Meio Ambiente:

I – proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente para às presentes e futuras gerações. II – remediar e recuperar áreas degradadas; III – assegurar a utilização adequada e sustentável dos recursos ambientais; VII – estabelecer critérios e padrões de qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais.

No Art. 6º menciona que são diretrizes da Política Estadual do Meio Ambiente:

I – a integração das ações nas áreas do saneamento, meio ambiente, saúde pública, recursos hídricos, desenvolvimento regional e ação social; X – a instituição de programas de incentivo a recuperação de vegetação nas margens dos mananciais.

No Art. 7º menciona que tem como instrumentos:

V – estabelecimento de padrões de qualidade ambiental e normas de manejo relativas ao uso dos recursos ambientais; VII – sistemas estaduais e municipais de informações sobre o meio ambiente; VIII – monitoramento e relatórios da qualidade ambiental.

A Lei Estadual N° 16.342/2014, que altera certos conceitos da lei N° 14.675/2009, define:

XXXII – nascente: afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água. Apresenta perenidade e dá início a um curso de água; LVI – várzea de inundação ou planície de inundação: área marginal a cursos d'água sujeita a enchentes e inundações periódicas; LI – talvegue: linha que segue a parte mais baixa do leito de um rio, de um canal, de um vale ou de uma calha de drenagem pluvial; LIV – usuário de recursos hídricos: toda pessoa física ou jurídica que realize atividades que causem alterações quantitativas ou qualitativas em qualquer corpo de água; LV – vala, canal ou galeria de drenagem: conduto aberto artificialmente para a remoção da água pluvial, do solo ou de um aquífero, por gravidade, de terrenos urbanos ou rurais.

No seu Art. 190 menciona sobre os sistemas de informações, sendo que o Poder Público deve:

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

I – manter sistema de previsão, prevenção, alerta, controle e combate aos eventos hidrológicos extremos e acidentes ecológicos, garantindo posteriormente, ampla informação sobre seus efeitos e desdobramento as comunidades atingidas; II – coletar, processar, analisar, armazenar e, obrigatoriamente, divulgar dados e informações referentes ao meio ambiente, nos quais constem os níveis de qualidade dos recursos ambientais e as principais causas de poluição ou degradação.

Art. 191: *“O sistema estadual de informações ambientais e de saneamento, coordenados pela Secretaria de Estado responsável pelo meio ambiente, tem por finalidades: I – disponibilizar as entidades públicas e privadas e ao público em geral, em forma de boletins informativos ou pela rede mundial de computadores, informações quanto às ações ambientais e de saneamento”;*

Na seção II, das Águas superficiais, determina: Art. 222: *“os projetos, as obras de construção e a manutenção de canais, barragens, açudes, rodovias e outras obras com intervenção no escoamento das águas devem adotar dispositivos conservacionistas adequados, a fim de impedir a erosão e suas consequências”.*

Art. 222: *“Os projetos, as obras de construção e a manutenção de canais, barragens, açudes, rodovias e outras obras com intervenção no escoamento das águas devem adotar dispositivos conservacionistas adequados, a fim de impedir a erosão e suas consequências”.*

- LEI ESTADUAL N° 15.953/2013

A Lei Estadual n° 15.953, de 07 de janeiro de 2013, dispõe sobre o sistema estadual de proteção e defesa civil (SIEPDEC) e estabelece outras providências. Foi regulamentada pelo Decreto n° 1.879 de 2013.

O Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil (SIEPDEC) é constituído, segundo esta Lei em seu Art. 1°, por órgãos e entidades da Administração Pública Estadual e dos municípios, por entidades privadas e pela comunidade, sob a coordenação do órgão central de proteção e defesa civil.

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

Ela estabelece que é dever do Estado e dos municípios adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de desastre (Art. 2º).

O seu Art. 3º define que:

Art. 3º - As ações de proteção e defesa civil serão articuladas pelos órgãos do SIEPDEC e terão como objetivo, fundamentalmente, a redução dos riscos de desastres, compreendendo:

- I - ações de prevenção de desastres;
- II - ações de mitigação de desastres;
- III - ações de preparação para emergências e desastres;
- IV - ações de resposta a desastres; e
- V - ações de recuperação voltadas à proteção e defesa civil.

O seu Art. 4º estabelece a estrutura do SIEPDEC, assim:

Art. 4º - O SIEPDEC terá a seguinte estrutura:

- I - órgão central: Secretaria de Estado da Defesa Civil (SDC);
- II - órgão consultivo: Conselho Estadual de Proteção e Defesa Civil (CEPDEC);
- III - órgãos regionais: Secretarias de Desenvolvimento Regional (SDR);
- IV - órgãos municipais de defesa civil: Coordenadorias Municipais de Defesa Civil (COMDEC); e
- V - órgãos de apoio, definidos em ato do Chefe do Poder Executivo.

4.2.3. Leis Municipais

Abaixo estão as principais leis municipais que possuem algum envolvimento com o tema da Drenagem urbana e manejo de águas pluviais, as quais serão tratadas, onde couber, em maiores detalhes no diagnóstico.

- LEI ORGÂNICA do município de Capivari de Baixo/SC, sancionada em 14 de dezembro de 1993.
- LEI N° 1.080, de 28 de dezembro de 2006, dispõe sobre o Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Físico Territorial do município de Capivari de Baixo e dá outras providências.

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

- LEI N° 232, de 22 de setembro de 1995, dispõe sobre o Desenvolvimento Urbano, Zoneamento de Usos e Funções, Sistema Viário do município de Capivari de Baixo e dá outras providências.
- LEI N° 233, de 22 de setembro de 1995, dispõe sobre o Código de Obras do município de Capivari de Baixo e dá outras providências.
- DECRETO N° 389, de 25 de abril de 2012, aprova o regulamento da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário do município de Capivari de Baixo.
- LEI COMPLEMENTAR N° 1.088, de 04 de abril de 2007, institui o Código de Posturas do Município de Capivari de Baixo e dá outras providências.
- LEI COMPLEMENTAR N° 1844/2017, dispõe sobre a reorganização da estrutura administrativa da Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo.
- LEI N° 1.011, de 28 de abril de 2005, cria a Coordenadoria Municipal de defesa civil (COMDEC) do município e dá outras providências;
- LEI ORDINÁRIA N° 1.832, de 07 de julho de 2017, altera a lei n° 1.011/2005, que criou a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC) do município.
- DECRETO N° 613, de 16 de dezembro de 2014, regulamentou a Lei n° 1.678, de 18 de novembro de 2014 que criou o Conselho Municipal de Meio Ambiente – COMMA, o Fundo Municipal do Meio Ambiente e dá outras providências.
- DECRETO n° 241, de 14 de junho de 201, aprova e institui o Plano Municipal de Saneamento Básico - sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- LEI N° 1742, de 1 de setembro de 2015. Estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Capivari de Baixo.
- DECRETO n° 689, de 14 de abril de 2016, aprovou o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS.
- LEI MUNICIPAL N° 1596, de 18 de dezembro de 2013. Autoriza o Poder executivo a celebrar convênio com a agência reguladora de serviços de saneamento básico de Santa Catarina (AGESAN) e dá outras providências (atual ARESC).
- LEI MUNICIPAL N° 1456, de 20 de março de 2012. Proíbe o corte de árvores do Gênero *Ficus*, família *Moraceae* (Figueiras) no município de Capivari de Baixo.

4.3. ANÁLISE DO ATENDIMENTO DAS METAS ESTABELECIDAS

O município de Capivari de Baixo elaborou o primeiro planejamento em saneamento básico em 2011, porém este Plano apenas contemplou os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o qual foi aprovado e instituído através do Decreto n° 241, de 14 de junho de 2011.

Em 2015 a Associação de Municípios da Região de Laguna – AMUREL através de um termo de adesão com os municípios de sua abrangência elaborou os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS visando o atendimento da Lei Federal n° 12.305/2010, Art. 19. Entre os municípios contemplados, Capivari de Baixo elaborou mais este Planejamento. Este Plano, através do Decreto n° 689, de 14 de abril de 2016, encontra-se aprovado.

O planejamento frente ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, conforme obriga a Lei n° 11.445/2007 ainda não havia sido realizado no município.

4.4. CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS BACIAS HIDROGRAFICAS

Para melhor compreensão da metodologia de caracterização utilizada no presente plano de saneamento, apresenta-se, primeiramente, uma abordagem sucinta das terminologias e conceitos que foram adotados.

4.4.1. A Bacia Hidrográfica

O termo bacia hidrográfica refere-se a uma delimitação geográfica natural traçada por divisores de água. Este compartimento é drenado superficialmente por um curso d'água principal e seus afluentes. Os conceitos de bacia e sub-bacias se relacionam a ordens hierárquicas dentro de uma determinada malha hídrica. Cada bacia hidrográfica se interliga com outra de ordem hierárquica superior, constituindo, em relação à última, uma sub-bacia. Portanto, os termos bacia e sub-bacias hidrográficas são relativos.

Por constituírem “ecossistemas” com o predomínio de uma única saída (exutória), as bacias hidrográficas possibilitam a realização de uma série de experimentos. As bacias hidrográficas também constituem ecossistemas adequados para avaliação dos impactos causados pela atividade antrópica que podem acarretar riscos ao equilíbrio e à manutenção da quantidade e a qualidade da água, uma vez que estas variáveis são relacionadas com o uso do solo.

A subdivisão de uma bacia hidrográfica de maior ordem em seus componentes (sub-bacias) permite a pontualização de problemas difusos, tornando mais fácil a identificação de focos de degradação de recursos naturais, compreensão da natureza dos processos de degradação ambiental instalados e o grau de comprometimento da produção sustentada existente.

4.4.2. A Bacia Hidrográfica como Unidade de Planejamento

Com a instituição da Lei Federal N° 9.433/97 estabeleceu-se a bacia hidrográfica como unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Respeitando as diversidades sociais, econômicas e ambientais do País, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH aprovou em 15 de outubro de 2003, a Resolução N° 32, que instituiu a Divisão Hidrográfica Nacional e a partir de 2006 foi inserida no Plano Nacional de Recursos Hídricos, aprovado pela Presidência da República.

Os princípios básicos da legislação são cinco:

- Bacia hidrográfica como unidade de planejamento;
- Usos múltiplos da água a todos os setores e usuários;
- Reconhecimento da água como um bem finito e vulnerável;

- Reconhecimento do valor econômico da água, indutor do uso racional deste recurso natural e;
- Gestão descentralizada e participativa de todos os níveis hierárquicos do governo, usuários, sociedade civil, organizações não governamentais e outros organismos que possam influenciar nos processos de tomada de decisão.

Os instrumentos essenciais para a boa gestão do uso da água são:

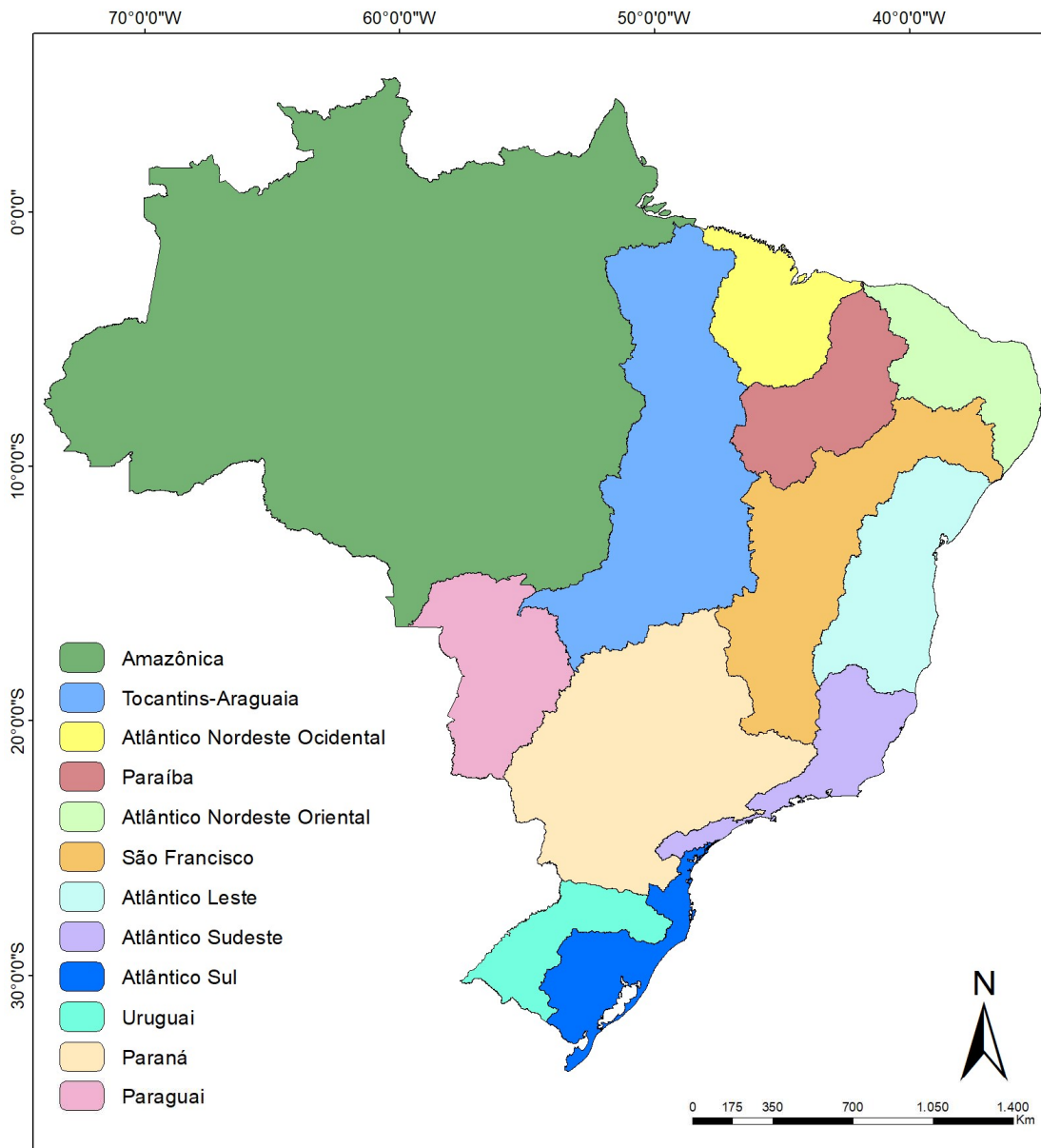
- Plano Nacional de Recursos Hídricos;
- Outorga do Direito de Uso dos Recursos Hídricos, autorização ou concessão para o usuário;
- Cobrança pelo uso da água;
- Enquadramento dos corpos d'água em classes de uso, visando facilitar o controle e monitoramento da qualidade dos mananciais e;
- Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, visando organizar a base de dados e difundir a todos, referente aos recursos hídricos, usos, balanço hídrico de cada manancial e de cada bacia.

4.4.3. Regiões Hidrográficas Brasileiras

A área física que compõem o território brasileiro é dividida em 12 grandes Regiões Hidrográficas, conforme Resolução nº 32/2003 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), apresentadas na Figura 75.

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

Figura 75: Regiões Hidrográficas do Brasil.



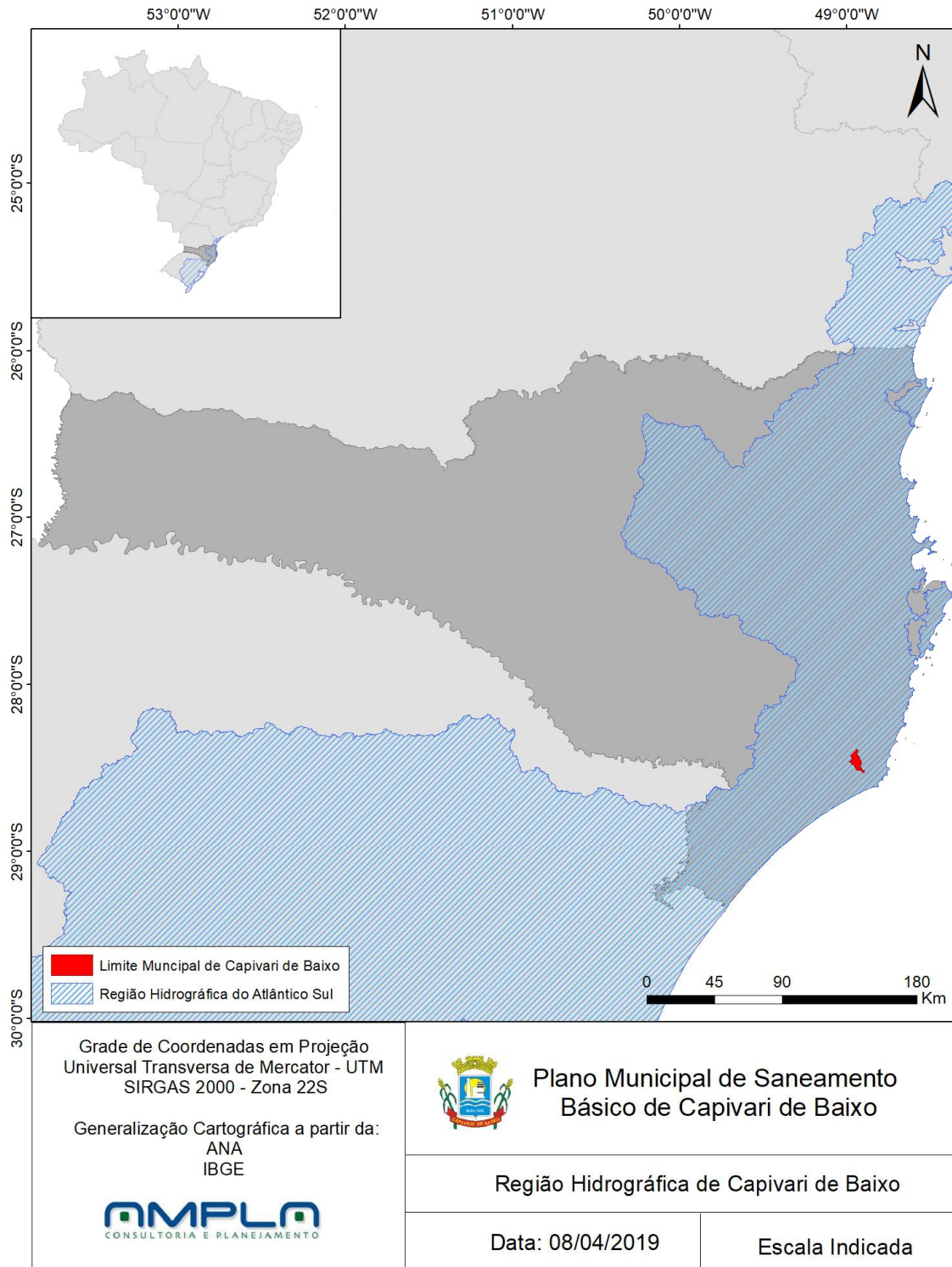
<p>Grade de Coordenadas em Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM SIRGAS 2000 - Zona 22S</p> <p>Generalização Cartográfica a partir da: MMA Open Street Map - ESRI</p>	 <p>Plano Municipal de Saneamento Básico de Capivari de Baixo</p>
	
<p>Regiões Hidrográficas do Brasil</p>	
<p>Data: 08/04/2019</p>	<p>Escala Indicada</p>

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

O município de Capivari de Baixo (SC) encontra-se inserido na **Região Hidrográfica do Atlântico Sul**, conforme Figura 76.

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

Figura 76: O município de Capivari de Baixo e a Região Hidrográfica do Atlântico Sul.



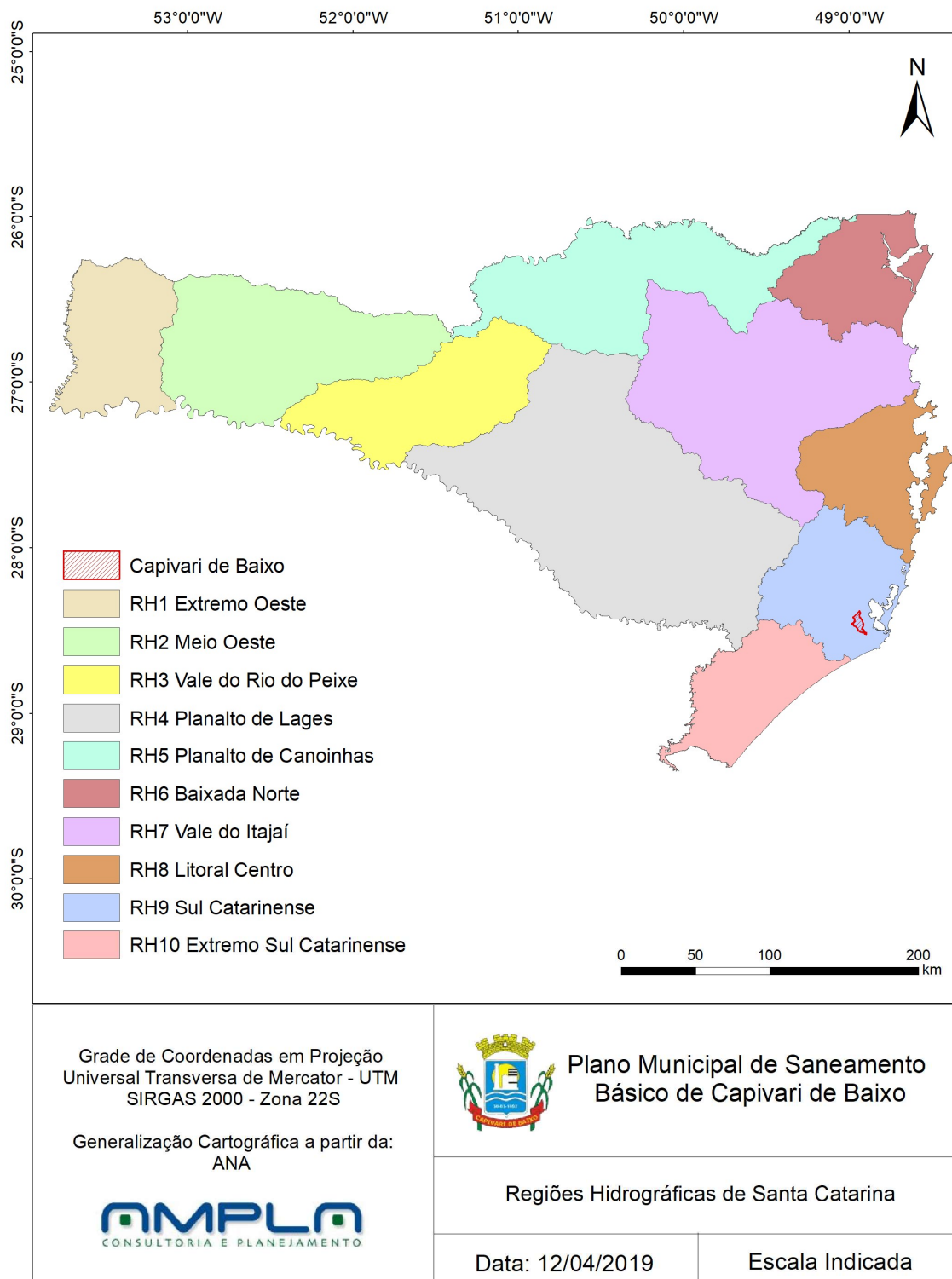
Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

4.4.4. Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina

Para efeito de gerenciamento dos recursos hídricos, o Estado de Santa Catarina foi dividido em 10 Regiões Hidrográficas (RH). A Figura 77 mostra a divisão destas regiões. Capivari de Baixo está inserido na região hidrográfica 9 do Estado (**RH - 9 – Sul Catarinense**).

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

Figura 77: Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina e o município de Capivari de Baixo.



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH/SDS, 2017) de Santa Catarina, a RH9 localizada no litoral sul do Estado tem uma área total de aproximadamente 5.947 km² e é a 7ª maior RH de Santa Catarina.

Do ponto de vista hidrológico, a RH9 engloba a área de duas bacias hidrográficas do Estado, a Bacia Hidrográfica do Rio D'Una e a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão, além de bacias contíguas com sistemas de drenagem independentes e o Complexo Lagunar Sul Catarinense.

O Rio Tubarão é o mais importante da RH9, possuindo em torno de 119 km de extensão. Suas nascentes estão localizadas na encosta da Serra Geral, tendo como principais formadores os rios Rocinha e Bonito. Seus principais afluentes pela margem esquerda são os rios Laranjeiras, Braço do Norte e Capivari de Baixo. Pela margem direita os principais afluentes são os rios Palmeiras e das Pedras Grandes. A foz do Rio Tubarão está localizada no município de Laguna, desembocando na Lagoa de Santo Antônio dos Anjos, no Complexo Lagunar.

O Rio D'Una possui cerca de 60 km de extensão, tendo suas principais nascentes na região do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. Sua foz está localizada entre os municípios de Imaruí e Laguna, também desembocando o Complexo Lagunar. Ainda com relação aos recursos hídricos superficiais da RH9 podemos destacar o Complexo Lagunar, que abrange uma área de aproximadamente 220 km², sendo formado por oito lagoas: Camacho, Garopaba do Sul, Imaruí, Manteiga, Mirim, Ribeirão Preto, Santa Marta e Santo Antônio dos Anjos. O principal contribuinte fluvial do Complexo Lagunar é o Rio Tubarão.

Com relação aos recursos hídricos superficiais, a RH9 apresenta 16.057 km de cursos d'água, o que resulta em uma alta densidade de drenagem na região (2,70 km/km²). A análise comparativa com as demais RH aponta que está e a região com a maior densidade de drenagem do Estado. No que se refere à ocorrência de eventos hidrológicos extremos na RH9, as inundações são os eventos mais frequentes na região, ocorrendo uma média de 6 eventos por ano, sendo Rio Fortuna o município mais afetado.

Trata-se, portanto, da 7ª RH com maior número de eventos de inundações registrados entre 2003 e 2015 no Estado de Santa Catarina (73 eventos). Por outro lado, a RH9 é pouco propensa às secas tendo registrado 3 eventos desse tipo nesse período.

Com relação ao meio biótico, as informações levantadas neste relatório indicam que a RH9 está inserida na região fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa, possuindo em torno de 2.014 km² (33,87% da área total) de remanescentes florestais.

Com relação a sua abrangência municipal, estrutura administrativa e demografia, a RH9 abrange a área de 22 municípios catarinenses podendo ser citadas com destaque as cidades polo de Braço do Norte, Laguna e Tubarão.

Do ponto de vista econômico, a RH9 apresenta o mesmo comportamento de outras RH de Santa Catarina, sendo o setor de serviços e industrial os mais importantes para a economia da região.

Com relação à produção agrícola, os principais produtos cultivados em lavouras temporárias são o arroz e o fumo, e em lavouras permanentes destacam-se a produção de laranja, palmito e banana. Os principais rebanhos são os de aves (galináceos) e suínos.

No Quadro 83 apresentam-se as principais características físicas das bacias hidrográficas do Estado de Santa Catarina com destaque para a RH 9 – Sul Catarinense na qual o município está inserido.

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

Quadro 83: Características Físicas das principais bacias hidrográficas do Estado de Santa Catarina, com destaque para RH 9.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DAS PRINCIPAIS BACIAS HIDROGRÁFICAS						
REGIÕES HIDROGRÁFICAS	BACIAS HIDROGRÁFICAS	CLIMA (MÉDIA ANUAL)			PRECIPITAÇÃO ANUAL TOTAL (mm)	RELEVOS PREDOMINANTES
		VARIAÇÃO DA TEMPERATURA MÉDIA REGIONAL (°C)	VARIAÇÃO DA UMIDADE RELATIVA MÉDIA REGIONAL (%)	VARIAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO MÉDIA REGIONAL (mm)		
VERTENTE DO INTERIOR						
RH 1 Extremo Oeste	Rio Peperi-Guaçu*	De 18,71 a 19,76	De 74,25 a 80,04	De 1,764,3 a 2,227,2	1.800	Forte-ondulado
	Rio das Antas			1.900		
RH 2 Meio Oeste	Chapecó	De 16,50 a 18,83	De 73,30 a 80,26	De 1,992,0 a 2,315,0	1.800	Forte-ondulado e montanhoso
	Irani			1.950		
RH 3 Vale do Rio do Peixe	Peixe	De 15,50 a 18,75	De 75,56 a 82,00	De 1,393,5 a 1,973,5	1.450	Forte-ondulado e montanhoso
	Jacutinga			1.850		
RH 4 Planalto de Lages	Canoas	De 13,40 a 16,46	De 70,60 a 83,12	De 1,370,5 a 1,783,0	1.650	Forte-ondulado e ondulado
	Pelotas*			1.800		
RH 5 Planalto de Canoinhas	Timbó	De 15,74 a 21,41	De 55,88 a 85,95	De 1.171,3 a 1.625,0	1.550	Forte-ondulado e ondulado
	Negro*				1.625	
	Canoinhas				1.450	
VERTENTE ATLÂNTICA						
RH 6 Baixada Norte	Cubatão (Norte)	De 20,52 a 21,26	De 87,18 a 88,13	De 1.904,0 a 2.174,2	2.350	Montanhoso e forte ondulado com presença de plano de várzea (planície costeira)
	Itapocu				1.900	

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

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DAS PRINCIPAIS BACIAS HIDROGRÁFICAS						
REGIÕES HIDROGRÁFICAS	BACIAS HIDROGRÁFICAS	CLIMA (MÉDIA ANUAL)			PRECIPITAÇÃO ANUAL TOTAL (mm)	RELEVOS PREDOMINANTES
		VARIAÇÃO DA TEMPERATURA MÉDIA REGIONAL (°C)	VARIAÇÃO DA UMIDADE RELATIVA MÉDIA REGIONAL (%)	VARIAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO MÉDIA REGIONAL (mm)		
RH 7 Vale do Itajaí	Itajaí-açu	De 17,90 a 20,32	De 77,32 a 86,50	De 1.399,0 a 1.752,0	1.550	Montanhoso, forte ondulado e ondulado. Plano e suavemente ondulado (junto à planície costeira)
RH 8 Litoral Centro	Tijucas	20,65	82,2	De 1.259,8 a 1.997,0	1.600	Forte ondulado e montanhoso
	Biguaçu				1.500	
	Cubatão (Sul)				1.800	
	Madre				1.500	
RH 9 Sul Catarinense	Tubarão	De 18,72 a 20,82	De 81,33 a 85,15	De 1.193,0 a 1.535,9	1.600	Forte ondulado e montanhoso. Plano e suave ondulado (junto à planície costeira)
	D'Una				1.450	
RH 10 Extremo Sul Catarinense	Araranguá	De 18,35 a 19,43	De 79,00 a 86,10	De 855,0 a 1.636,8	1.350	Forte ondulado e montanhoso. Plano (planície costeira)
	Urussanga				1.450	
	Mampituba*				1.400	

* Informações dos afluentes em território catarinense por serem as bacias consideradas principais

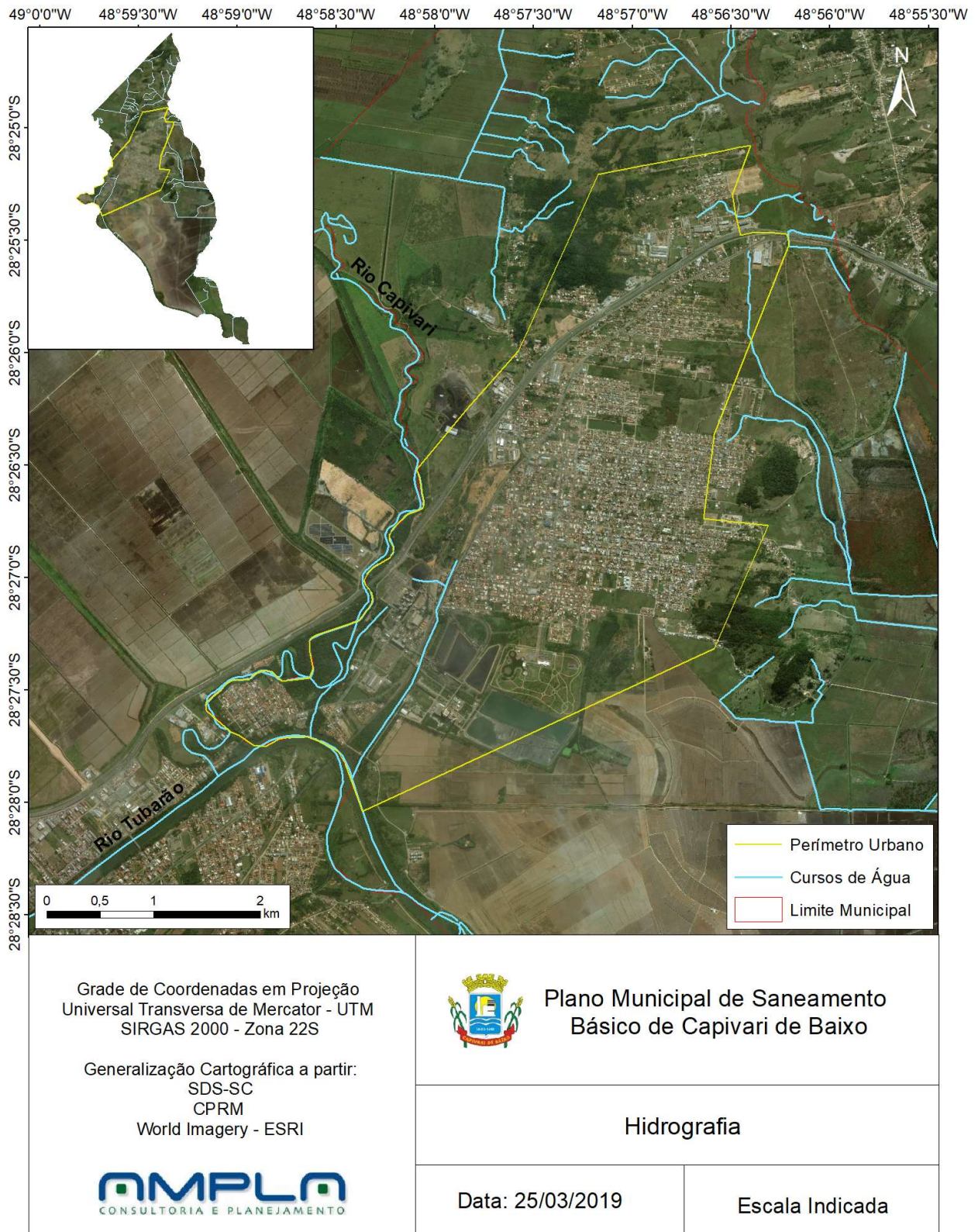
Fonte: Dados obtidos no Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH/Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável – SDS (2017).

4.5. CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS URBANAS DE CAPIVARI DE BAIXO

O mapeamento a seguir apresenta a hidrografia principal do município, com destaque para os principais rios Capivari de Baixo e Tubarão.

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

Figura 78: Mapeamento da hidrografia principal.



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

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

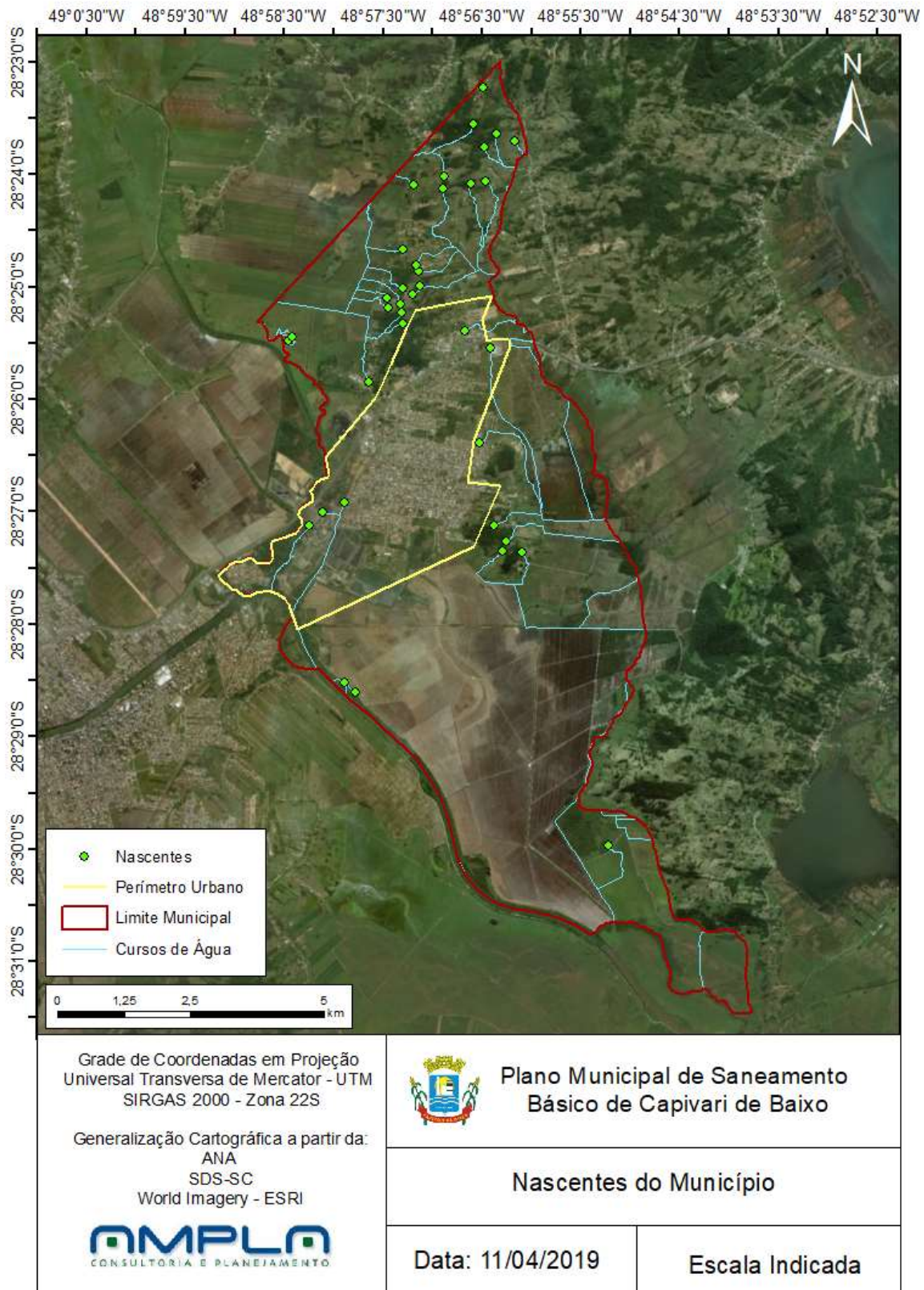
Ainda sob o aspecto da hidrografia municipal, identificaram-se no território do município de Capivari de Baixo em torno de 42 nascentes, sendo ao menos 5 na área urbana, e 37 fora do perímetro urbano. O levantamento foi realizado com software de geoprocessamento, conforme demonstrado abaixo e através dos dados da cartografia oficial disponível na Agência Nacional das Águas (ANA) e da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável – SDS.

Sobre as nascentes vale ressaltar que seu entorno (raio de 50 metros) são áreas de preservação permanente, conforme legislação do Código Federal Florestal, Lei nº 12.651, em seu Art. 4º.

I - as áreas no entorno das nascentes, e nos chamados "olhos d'água" perenes, qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

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

Figura 79: Mapeamento de identificação das principais nascentes.



Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

4.6. SITUAÇÃO ATUAL DOS SERVIÇOS DE MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

4.6.1. Regulação dos Serviços

A regulação dos serviços de saneamento básico é realizada pela Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina - AGESAN, atualmente denominada “Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina – ARESC”, por meio de um convênio de cooperação, assinado em 2014 e autorizado por Lei Municipal nº 1.596, de 18 de dezembro de 2013. O Convênio teve como objeto a delegação das questões de regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico municipal.

A agência é uma entidade autárquica especial, criada pela Lei Complementar nº 484, de 04 de janeiro de 2010 e instituída em sua nova modalidade pela Lei nº 16.673, de 11 de agosto de 2015. Atualmente presta a regulação e fiscalização de serviços de saneamento básico (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana) e também de serviços de fornecimento de gás natural.

O convênio de cooperação de 2014 garantiu a regulação dos serviços de saneamento básico compreendendo os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana. Porém na página oficial da ARESC consta que o município é regulado e fiscalizado apenas quanto ao serviço de água, até porque o município não conta com serviço de esgoto sanitário.

O convênio de cooperação encontra-se vigente tendo sido aditivado em março de 2019 até março de 2024. Os serviços de drenagem urbana, segundo informações, não são regulados, de fato, pela agência.

4.6.2. Gestão dos Serviços

A Lei Municipal Complementar Nº 1844/2017, de 10 de agosto de 2017, é a que “Dispõe sobre a reorganização da estrutura administrativa da Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo”, com base no Art. 61 da Lei Orgânica Municipal. Assim, a administração municipal divide-se nos seguintes órgãos (quanto à administração direta e especificamente os órgãos auxiliares, Art. 2º):

- Secretaria Municipal de Administração, Finanças e Planejamento Urbano;
- Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Turismo;
- Secretaria Municipal de Saúde;
- Secretaria Municipal de Assistência Social e da Família;
- Secretaria Municipal de Indústria Comércio, Desenvolvimento Rural;
- Secretaria Municipal de Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente.

A Drenagem Urbana do Município de Capivari de Baixo encontra-se organizacionalmente atribuída a **Secretaria de Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente** onde as suas principais atribuições são definidas pela Lei nº 1844/2017, Art. 56. Quanto à drenagem, têm-se as principais atribuições (“grifo nosso”):

I - executar as atividades relacionadas com a construção e a conservação de obras públicas municipais e a instalação de serviços à comunidade;

II - promover a execução, pavimentação e conservação de rodovias, estradas, caminhos e vias públicas;

III - fiscalizar o cumprimento das normas relativas às posturas municipais, zoneamento, loteamento, construções civis, Código de Obras e Plano Diretor;

IV - promover a construção de parques, praças e jardins públicos bem como a manutenção de serviços de ajardinamento, arborização e conservação dos locais públicos;

V - executar e conservar serviços de sinalização de trânsito em cooperação com os órgãos do Estado;

VI - controlar, administrar e fiscalizar o serviço municipal de transporte público;

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

VII - administrar os serviços de drenagem pluvial, cloacal, pavimentação e outros serviços relacionados à construção civil;

VIII - executar as tarefas relacionadas à prestação e à manutenção de serviços públicos locais, tais como, limpeza pública, de cemitério, de feiras livres, de iluminação pública, de coleta e destinação de lixo, de limpeza de valos e vias públicas;

IX - planejar, executar e controlar os serviços municipais de trânsito e transportes públicos, inclusive concessões, permissões e autorizações.

X - executar e conservar serviços de sinalização de trânsito em cooperação com os órgãos do Estado;

XI - controlar, administrar e fiscalizar o serviço municipal de transporte público;

XII - planejar, coordenar e avaliar as atividades relativas a infraestrutura básica, como tal considerados os equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, redes de esgoto sanitário e abastecimento de água potável, redes de energia elétrica pública e domiciliar e as vias de circulação pavimentadas ou não;

XIII - propor normas municipais atinentes à definição, para cada zona em que se divida o território do Município, dos usos permitidos e dos índices urbanísticos de parcelamento e ocupação do solo, que incluirão, obrigatoriamente, as áreas mínimas e máximas de lotes e os coeficientes máximos de aproveitamento;

XIV - promover todas as medidas educativas à proteção ambiental;

XV - controlar os padrões de qualidade ambiental relativos à poluição atmosférica, hídrica, acústica, visual e a contaminação dos solos, incluindo o monitoramento;

XVI - propor normas referentes a proteção do patrimônio paisagístico do Município, incluindo critério para a colocação de propaganda em logradouros públicos e particulares e em prédios e terrenos;

XVII - implantar, coordenar e operacionalizar hortos municipais, com a finalidade de executar reflorestamento, projetos paisagístico, serviços de jardinagem e arborização nas áreas públicas de lazer do Município;

XVIII - propor normas ambientais destinadas a disciplinar as atividades dos setores produtivos que operem no Município;

XIX - contribuir na definição das políticas de limpeza

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

urbana, em relação à coleta, reciclagem e disposição do lixo;

XX - promover a conscientização política para a proteção do meio ambiente, criando instrumentos adequados para a educação ambiental como processo permanente, integrado e multidisciplinar em todos os níveis de ensino, incluindo a criação de espaço formal e informal para a construção de uma cidadania ambiental;

XXI - operacionalizar a participação comunitária no planejamento, execução e vigilância das atividades que visem à proteção ambiental e o desenvolvimento sustentável;

XXII - executar projetos específicos de defesa, preservação e recuperação do meio ambiente, incentivando a criação e absorção de tecnologias compatíveis com sustentabilidade ambiental;

XXIII - apoiar com os recursos próprios disponíveis e procurar o apoio externo para toda e qualquer iniciativa de desenvolvimento sustentável, assim como empreendimentos voltados à preservação dos diferentes ecossistemas no âmbito do Município;

XXIV - fiscalizar todas as formas de agressão ao meio ambiente, aplicando as penalidades previstas em lei;

XXV - assessorar o Chefe do Poder Executivo nos assuntos de sua competência.

A estrutura da Secretaria de Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente é assim definida na Lei (Art. 58), por 06 departamentos mais a Coordenadoria de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC):

Art. 58: A estrutura da Secretaria de Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente compreende 06 (seis) Departamentos e uma Coordenadoria de Proteção e Defesa Civil:

I - Departamento de Obras;

II - Departamento de Viação;

III - Departamento de Administrativo;

IV - Departamento de Trânsito – DETRANCAP;

V - Departamento do Serviço Público;

VI - Departamento de Meio Ambiente;

VII - Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil - COMPDEC.

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

As atividades de obras e/ou reparos do sistema são atribuídos ao Departamento de Obras, contudo também realizam inúmeras outras atividades de obras no município. Já os serviços de manutenção e limpeza são atribuídos ao Departamento de Serviço Público, havendo uma equipe de drenagem de manutenção de valas e bueiros permanente composta de 03 funcionários.

Como visto acima, no município há uma coordenadoria de Proteção e de Defesa Civil (COMPDEC) criada nos termos da Lei Ordinária nº 1011/2005 que criou este órgão, a qual é subordinada à Secretaria Municipal de Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente conforme o Art. 1º e 58 da Lei.

Esta coordenadoria tem a finalidade de coordenar em nível municipal todas as ações de proteção e defesa civil nos períodos de normalidade e anormalidade conforme as diretrizes e competências da Lei Federal nº 12.608 de 10 de abril de 2012. Conforme essa lei, as suas atribuições são:

I - executar a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) em âmbito local;

II - coordenar as ações do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) no âmbito local, em articulação com a União e os Estados;

III - incorporar as ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal;

IV - identificar e mapear as áreas de risco de desastres;

V - promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas;

VI - declarar situação de emergência e estado de calamidade pública;

VII - vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis;

VIII - organizar e administrar abrigos provisórios para assistência à população em situação de desastre, em condições adequadas de higiene e segurança;

IX - manter a população informada sobre áreas de risco e

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

ocorrência de eventos extremos, bem como sobre protocolos de prevenção e alerta, e sobre as ações emergenciais em circunstâncias de desastres;

X - mobilizar e capacitar os radioamadores para atuação na ocorrência de desastre;

XI - realizar regularmente exercícios simulados, conforme Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil;

XII - promover a coleta, a distribuição e o controle de suprimentos em situações de desastre;

XIII - proceder à avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas por desastres;

XIV - manter a União e o Estado informados sobre a ocorrência de desastres e as atividades de proteção civil no Município;

XV - estimular a participação de entidades privadas, associações de voluntários, clubes de serviços, organizações não governamentais e associações de classe e comunitárias nas ações do SINPDEC e promover o treinamento de associações de voluntários para atuação conjunta com as comunidades apoiadas;

XVI - prover solução de moradia temporária às famílias atingidas por desastres.

A COMPDEC compõe-se de (Art. 5º, Lei municipal nº 1609/2014):

- I - Coordenador ou Secretário Executivo da COMPDEC;
- II - Conselho Municipal;
- III – Secretaria;
- IV - Setor técnico;
- V - Setor Operativo.

O Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil do Município é composto por representantes de órgãos governamentais e não governamentais segundo o Art. 8º da Lei nº 1609/2014.

A execução dos serviços de implantação de drenagem urbana no município de Capivari de Baixo fica a cargo da Secretaria de Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente que também realiza os serviços de manutenção do sistema existente.

Vale salientar que a drenagem, no geral, é executada como obra complementar às pavimentações urbanas. No geral as obras são terceirizadas, principalmente àquelas

de médio e maior porte, sendo que os projetos urbanísticos e de pavimentação são elaborados e/ou aprovados pelo Departamento de Planejamento Urbano dentro de suas atribuições também definidas com base nas legislações municipais já citadas. O Departamento de Planejamento Urbano conta com 01 (um) engenheiro civil e 01 (um) “cadista” que auxilia nas atividades do setor.

No âmbito da drenagem urbana é importante ainda destacar a atuação da Vigilância Sanitária Municipal, subordinada à Secretaria Municipal de Saúde, segundo a organização administrativa estabelecida pela Lei Ordinária Municipal nº 1844/2017.

Este órgão tem como atribuição relacionada a este sistema especificamente a realização das atividades de fiscalização no atendimento de denúncias frente ao lançamento clandestino de esgotos sanitários (sem prévio tratamento) nas galerias pluviais urbanas implantadas. Atualmente há um profissional farmacêutico e 02 (dois) fiscais de vigilância sanitária (fiscais sanitaristas). Há um cargo de Chefe/Diretor de Vigilância Sanitária, porém encontra-se desocupado no momento.

4.6.3. Aspectos da Legislação Municipal Envolvendo a Drenagem Urbana

O sistema de drenagem pluvial urbana de Capivari de Baixo atrela-se a diversos aspectos da legislação municipal, em especial nas pautas do Planejamento Urbano (Plano Diretor), Lei do Desenvolvimento Urbano e Zoneamento, Código de Obras e Código de Posturas.

A Lei N° 1.080, de 28 de dezembro de 2006, dispõe sobre o Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Físico e Territorial do Município de Capivari de Baixo.

Esta Lei tem como uma de suas diretrizes (Art. 6°): “assegurar a existência de estrutura urbana adequada com serviços de infraestrutura básica como rede de água, esgoto sanitário, drenagem urbana, resíduos sólidos, mobilidade urbana e transporte coletivo, pavimentação e equipamentos sociais para atender a população atual e

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

futura (...), levando em consideração também às particularidades da região como as bacias hidrográficas”.

O Plano Diretor estabelece a Política de Saneamento Básico, em seu Capítulo X e considera serviços de infraestrutura urbana (Art. 44) os de:

- I - Abastecimento de água;
- II - Esgotamento sanitário;
- III - Manejo das águas pluviais;
- IV - Manejo de resíduos sólidos;
- V - Abertura, pavimentação e conservação de vias;
- VI - Serviço de abastecimento de energia elétrica, de iluminação pública e de comunicação.

As diretrizes da política de saneamento básico levam em conta a necessidade de *“articular o planejamento de ações em saneamento básico e programas urbanísticos de interesse comum, de forma a assegurar, entre outras medidas, a preservação de mananciais e a efetiva solução de problemas de drenagem urbana e esgotamento sanitário das bacias”* (Art. 45).

Quanto à drenagem traz como diretrizes (Art. 51):

Art. 51 - São diretrizes relativas à drenagem urbana:

- I - criar cadastro e desenvolver o plano de manutenção do sistema de drenagem superficial;
- II - implantar sistemas de drenagem para atendimento das áreas carentes, por meio de práticas que impliquem menor intervenção no meio ambiente natural;

E, por fim estabelece (Art. 47) que *“as determinações sobre o manejo dos resíduos sólidos, domésticos, hospitalares e industriais, bem como os sistemas de abastecimento de água e drenagem urbana obedecerão ao disposto no Código de Edificações do Município”*.

A Lei Municipal nº 232, de 22 de setembro de 1995, dispõe sobre o desenvolvimento urbano, o zoneamento de usos e funções, o sistema viário do município e dá outras providências.

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

Contudo esta lei pouco aborda sobre as questões de infraestrutura ou saneamento, limitando-se a indicar no Art. 35 que a construção de edificações apenas será permitida em loteamentos já aprovados e com a infraestrutura concluída. Tomando-se o Plano Diretor, entende-se que a infraestrutura básica inclui então os sistemas de manejo de águas pluviais. Contudo, as informações da normativa poderiam estar mais claras aos contribuintes e técnicos municipais.

O Código de Obras atual de Capivari de Baixo, conforme a Lei N° 233, de 22 de setembro de 1995, discorre sobre as instalações sanitárias mínimas em todas as edificações e sobre o tema esclarece que (Art. 74):

Art. 74 - É obrigatória a ligação da rede domiciliar à rede geral de esgotos, quando tal rede existir na via pública em frente à construção, obedecendo às normas da ABNT e da empresa concessionária.

§ 1º - Quando não houver rede de esgoto, as edificações deverão ser dotadas de fossas e filtros anaeróbios conforme modelo da Vigilância Sanitária, disponível na Secretaria de Obras, podendo os dejetos após a filtragem, serem lançados na rede pluvial, valas, ou cursos d'água.

§ 2º - Quando não houver rede de esgoto cloacal, ou pluvial, será permitida a existência de fossas sépticas, afastadas no mínimo 5,00 m (cinco metros) das divisas do lote.

Portanto, é possível observar que a legislação municipal permite a ligação de esgotos sanitários à drenagem pluvial urbana, valas, canais ou cursos de água, contudo desde que haja tratamento prévio, o qual visa diminuir a sua carga orgânica e potencial poluidor das águas naturais. Tendo em vista que atualmente o município não conta com sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários então a adoção de sistemas de tratamento individual nas edificações ainda é o mais apropriado.

A Lei Municipal Complementar n° 1.088 de 04 de abril de 2007, institui o Código de Posturas do município de Capivari de Baixo e dá outras providências. Em seu Art. 62 discorre sobre as proibições visando manter a estética e a higiene públicas, sendo as principais que fazem relação com o presente sistema:

Art. 62 - Para preservar a estética e a higiene pública é proibido:

I - manter terrenos com vegetação indevida ou água estagnada;

II - fazer escoar águas servidas das residências, estabelecimentos comerciais, industriais ou de qualquer outra natureza, para as vias ou logradouros públicos;

(...)

VI - fazer varredura de lixo do interior dos passeios, terrenos, residências, estabelecimentos comerciais, industriais, veículos ou de qualquer outra natureza, para as vias públicas e/ou bocas-de-lobo;

(...)

§ 2º - No caso de obstrução de galeria de águas pluviais, ocasionado por obra particular de qualquer natureza, o Município providenciará a limpeza da referida galeria correndo todo o ônus por conta do proprietário do imóvel, obedecido o disposto em lei.

Em seu Art. 314 estabelece que: “Nas obras de construção civil é obrigatória à drenagem permanente e/ou sob orientação, das coleções líquidas, originadas ou não pelas chuvas, de forma a impedir a proliferação de insetos indesejáveis e manter o controle de roedores”.

O seu Art. 330 estabelece (§ 3º): “O Município deverá exigir do proprietário do terreno, edificado ou não, a construção de sarjetas ou drenos, para desvios de águas pluviais ou de infiltrações que causem prejuízos ou danos ao logradouro público ou aos proprietários vizinhos”.

4.6.4. Identificação dos Níveis de Atuação da Drenagem Urbana no Município

4.6.4.1. Descrição do Sistema Existente

O sistema de drenagem urbana existente em Capivari de Baixo é utilizado para coleta e escoamento das águas pluviais até os principais rios que banham o território que são o Rio Capivari e o Rio Tubarão.

O sistema implantado opera por gravidade no qual, as águas pluviais coletadas pelo sistema de microdrenagem são conduzidas por uma rede de galerias subterrâneas ou

sarjetas até os canais (valas de drenagem) mais próximos de macrodrenagem, esses compoendo a hidrografia da região (Rio Capivari e o Rio Tubarão).

Trata-se de um sistema de separação integral entre as águas pluviais e os esgotos sanitários não devem ser encaminhados ao sistema, contudo a ligação indevida e clandestina de esgotos sanitários não tratados previamente às instalações é bastante comum, principalmente porque o município não conta com sistema de coleta e tratamento de esgotos coletivo.

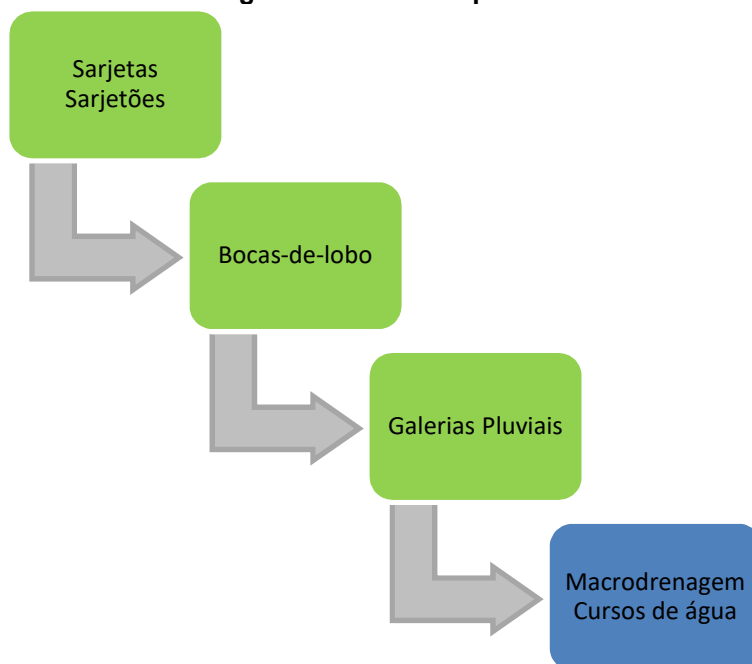
O território da cidade é bastante plano pela própria geomorfologia local e por isso ter sido e, na área rural ainda ser, uma região bastante propicia ao cultivo do arroz irrigado. Por esse motivo também e outros usos do solo do passado, a região de Capivari de Baixo sofreu bastante modificações especialmente em seus rios, nascentes, formando uma rede de canais de drenagem retificados, degradados e que hoje formam a paisagem local. Muitos cursos de água estão hoje descaracterizados e confundem-se com canais de drenagem artificiais, já foram tubulados ou desviados. Por isso é muito difícil identificar o que é natural e o que foi feito pelo homem na região.

Compreendem os métodos e dispositivos mais comuns empregados em Capivari de Baixo:

- Meio fio, bocas-de-lobo, caixas coletoras com e sem gradeamento, galerias subterrâneas, poços de visita para microdrenagem e;
- Sarjetas, sarjetões, valas naturais e de concreto.
- A macrodrenagem urbana é composta basicamente pela passagem dos Rio Capivari e Tubarão e outros pequenos tributários já alterados.

A seguir apresenta-se esquema geral do sistema de drenagem em Capivari de Baixo.

Figura 80: Sistema de Drenagem Urbana de Capivari de Baixo – Modelo Empregado.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2019.

O município, em termos da drenagem de águas pluviais, pode ser dividido em três sub-bacias que realizam o escoamento por gravidade até os cursos de água. A Leste a Bacia de drenagem “Três de Maio” que capta praticamente todo o escoamento superficial da região Sudeste da cidade e drena as água em seu percurso até atingir outra drenagem importante que se chama “Santa Lucia”. O Sistema Três de Maio compreende ainda um conjunto de três lagoas artificiais abertas em função de atividades de mineração que ocorreram na região há muitos anos atrás (extração de argila). Essas lagoas fazem parte do sistema para escoamento de águas pluviais nessa região e estão interligadas entre si por galerias subterrâneas entre as vias.

Há nesta porção ainda a drenagem “Barreiros” que está relacionada à drenagem Três de Maio. A porção Sudoeste do município é toda drenada ao canal “Santa Lucia” que desagua as águas pluviais no Rio Tubarão e recebe as águas da região Três de Maio/Barreiros.

Já a porção que contempla principalmente a região do bairro Santo André (porção Noroeste), o escoamento das águas pluviais ocorre pelos dispositivos

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

(microdrenagem e macrodrenagem) e em sua maioria atinge o Rio Tubarão ou o Rio Capivari que passam nessas imediações, fazendo a divisa com o município de Tubarão. O Rio Capivari é um dos principais afluentes do Rio Tubarão, e deságua nele no bairro Santo André também, às margens da Avenida Nações que é uma das entradas da cidade.

A seguir um croqui que exemplifica as duas primeiras drenagens indicadas (Três de Maio e Santa Lucia), demonstrando seu trajeto e desague no Rio Tubarão.

Figura 81: Croqui das Drenagens Três de Maio e Santa Lucia.



Fonte: Cedido Prefeitura Municipal – Secretaria de Obras, Viação, Transportes e Meio Ambiente.

A existência de sistemas de microdrenagem, no geral, está relacionada a projetos de pavimentação. Contudo, diversas ruas ainda sem pavimentação possuem galerias subterrâneas implantadas, que servem para escoar águas pluviais de outros pontos da cidade, até as valas de drenagens. Porém em algumas ruas de terra não há as bocas-de-lobo implantadas.

A definição de sarjetas não é muito bem definida e não há uma padronização frente aos tipos de dispositivos usados, sendo algumas galerias com grades, outras sem. A sua localização na via e distâncias entre bocas-de-lobo também variam conforme foi observado.

Figura 82: Aspecto da Macrodrenagem urbana – Vala Três de Maio.



Fonte: Arquivo Técnico AMPLA Consultoria, 2019.

Figura 83: Aspecto da Vala Três de Maio após limpeza em 2012.



Fonte: Sec. de Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente (2012).

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

Figura 84: Aspecto da Macrodrenagem urbana – Vala Santa Lucia.



Fonte: Cedido Prefeitura Municipal – Secretaria de Obras, Viação, Transportes e Meio Ambiente.

Figura 85: Aspecto do Rio Capivari em sua Foz no Rio Tubarão (Avenida Nações).



Fonte: Arquivo Técnico AMPLA Consultoria, 2019.

Figura 86: Aspecto do Rio Tubarão no município.



Fonte: Arquivo Técnico AMPLA Consultoria, 2019.

4.6.4.2. Manutenção e Limpeza

Os serviços de manutenção do sistema de drenagem urbana, tais como limpeza e/ou consertos de tubulações, construção e/ou manutenção de bocas-de-lobo, entre outros, são realizados em geral através de funcionários da Secretária Municipal de Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente. Quando das obras de melhorias ou implantação do sistema são de maior porte, no geral, são contratadas empresas terceirizadas aos serviços através de processos licitatórios próprios.

Como a cidade é bastante plana, a manutenção dos sistemas de drenagem de Capivari de Baixo são mantidos de forma permanente e positivamente preventivos. As valas de drenagem (Três Marias, Barreiros, Santa Lucia) são limpas, ao menos, uma vez ao ano, garantindo o escoamento das águas pluviais nos períodos mais chuvosos com emprego de retroescavadeira que retira o sedimento/resíduos.

A manutenção é realizada com maquinário específico, sendo que há uma retroescavadeira que é mantida à disposição dessas atividades permanentemente. Há

a realização de remoção mecanizada de acúmulos no fundo das valas, remoção de vegetação, detritos e nivelamento de percursos, desobstruções, percorrendo-se o seu comprimento como um todo.

Há uma equipe permanente de apoio a essas atividades formadas por três (03) funcionários da Secretaria. Esses também realizam a remoção de detritos, resíduos em bocas-de-lobo e outras valas existentes no meio urbano. Os materiais são constantemente removidos, sendo realizado ao menos uma vez por ano em cada localidade/rua. Depois de removidos, os detritos são acondicionados e deixados na via, sendo recolhidos pelo caminhão de coleta convencional na realização do roteiro na localidade e são encaminhados ao aterro sanitário.

Essas atividades são muito importantes frente à característica do município em seu relevo plano. Caso não sejam realizadas com frequência e de modo preventivo, é muito provável que na ocorrência de chuvas os sistemas estarão obstruídos e não farão bem o seu papel no escoamento de águas.

✓ **Manutenções envolvendo Árvores do Gênero *Ficus***

A Administração municipal relatou um problema tocante à manutenção das redes de microdrenagem existentes em algumas vias municipais quanto à presença de árvores Figueiras (*Ficus*), as quais têm característica biológica de possuírem raízes que se prolongam por extensas áreas danificando calçadas, passeios, vias e até as infraestruturas subterrâneas.

O município possui a Lei municipal nº 1456/2012, a qual proíbe o corte de árvores deste Gênero *Ficus*, mais especificamente a família *Moracea* (Figueiras) o que causa problemas quanto às autorizações para remoção de alguns desses indivíduos.

A concentração de indivíduos que causam problemas no sistema de drenagem está localizada ao longo da Avenida Nereu Ramos, no trecho entre a esquina com a Rua

João Crispim da Rosa e Rua João Rodrigues Martins (Bairro Centro) e Rua Monteiro Lobato (Bairro Centro).

Apesar de a Lei Municipal impedir o corte desse indivíduo, as árvores do gênero *Ficus* são muito variadas, contemplando espécies da flora nativa e exótica, estas últimas bastante adaptadas às condições de clima e solo locais e sendo muito utilizadas em arborização urbana.

Deste modo o município deve justificar o manejo e corte desses indivíduos (se necessário) quando um ou mais desses estejam prejudicando o adequado escoamento das águas pluviais, obstruindo galerias subterrâneas, danificando-os, danificando vias ou calçamentos, bem como causando problemas de estabilidade em edificações ou outros equipamentos públicos.

Podem ser requisitados laudos técnicos da Defesa Civil Municipal e/ou em sua ausência da esfera estadual, bem como laudos ou pareceres técnicos de cunho ambiental que diagnostiquem o problema e suas ocorrências, justificando sua remoção, devendo o município autorizar o corte individual e/ou solicitar ao IMA – Instituto de meio ambiente do Estado a Autorização de Corte – AuC, tocante à legislação pertinente.

4.6.4.3. Cadastro Técnico do Sistema de Drenagem

A Secretaria Municipal de Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente possuía um cadastro do sistema de drenagem urbana implantado no município, porém este cadastro encontrava-se em papel. O diagnóstico do Plano então priorizou a organização dessas informações já existentes em plataforma digital. Em junho de 2019 houve uma atualização das informações para constar na fase de diagnóstico do plano com levantamento *in loco* das ruas com e sem drenagem.

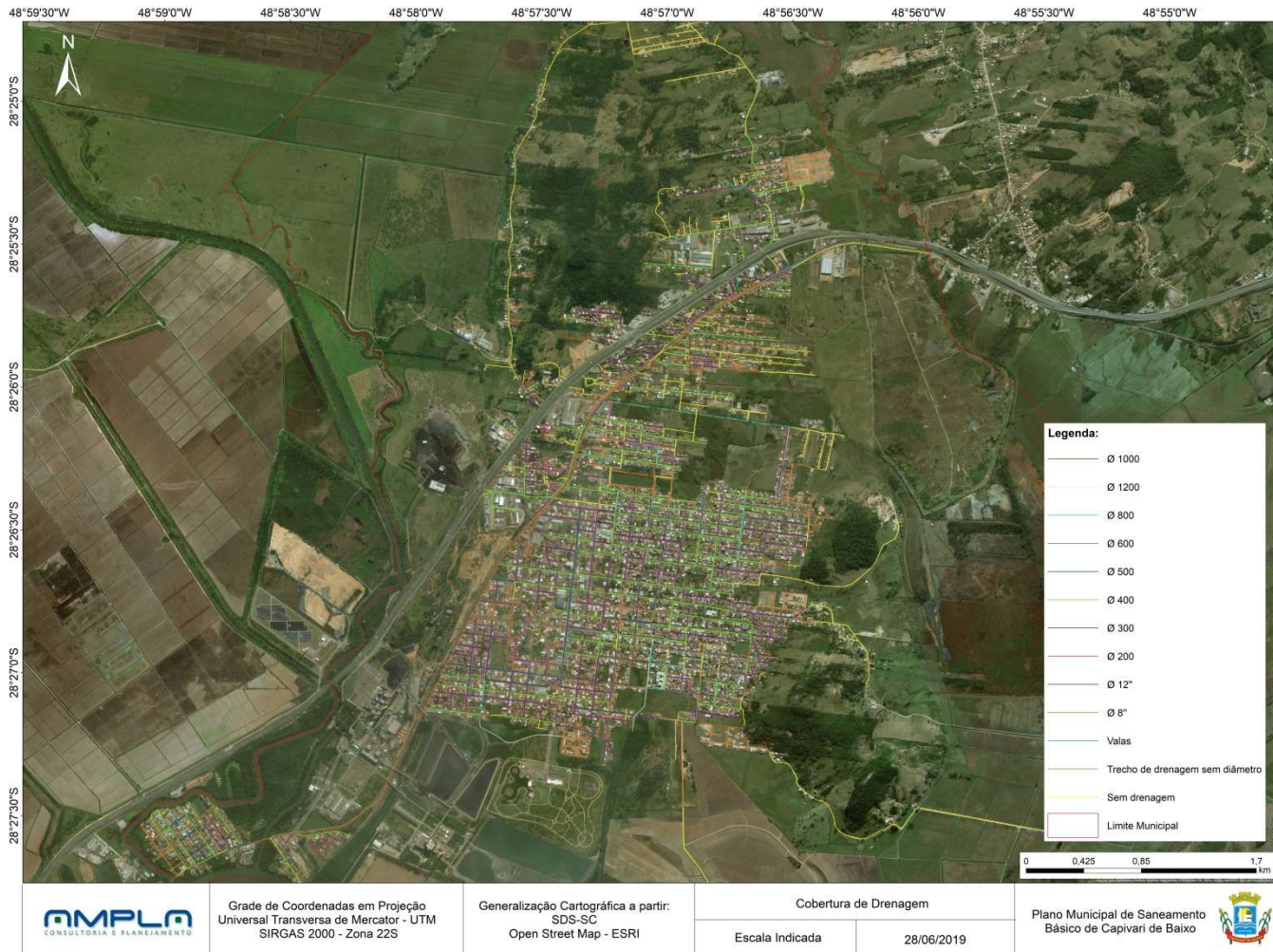
O mapeamento contempla as vias urbanas em que há microdrenagem implantada e os diâmetros das instalações existentes em cada localidade. Também contemplou

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

mapeamento das principais valas de drenagem e as vias gerais do município com ou sem drenagem. O resultado da organização desses dados é apresentado a seguir na Figura 87.

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

Figura 87: Cadastro da Drenagem de Capivari de Baixo.



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

4.6.4.4. Cobertura Estimada

Com base no mapeamento realizado e com auxílio de software de geoprocessamento, sendo classificadas em ruas com drenagem implantada e ruas sem informação e/ou com drenagem ausente, foi possível chegar numa estimativa de cobertura geral do município quanto à drenagem como forma de diagnóstico da situação atual.

Os dados foram contabilizados em relação à área urbana (perímetro urbano) e também se fazendo uma estimativa geral do município quanto à existência de drenagens nas vias gerais. Obtiveram-se os seguintes quantitativos aproximados:

- Comprimento total de vias existentes em Capivari de Baixo: 165,42 km.
- Comprimento total de vias urbanas existentes (inseridas no perímetro urbano municipal): 110,90 km.
- Comprimento total de vias gerais com sistema de drenagem implantado: 102,53 km;
- Comprimento total de vias urbanas (inseridas no perímetro urbano) as quais possuem drenagem urbana implantada: 98,23 km;
- Percentual de vias gerais atendidas com drenagem: **61,98%**.
- Percentual de vias urbanas (perímetro urbano) com drenagem urbana existente: **88,57%**.

4.6.5. Identificação de Locais de Riscos a Alagamentos e Outros Eventos Críticos

Para este diagnóstico foram consultadas a Administração Municipal no tocante à Secretaria Municipal de Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente e o Serviço Geológico do Brasil – CPRM que possui diversas publicações sobre o assunto.

A Administração municipal identificou algumas áreas e ruas como de conhecimento em que ocorrem alagamentos em períodos de chuva mais intensa. Segundo informações, estas localidades possuem essa característica por serem planas, os

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

sistemas podem estar subdimensionados e há o acúmulo temporário de água nas vias e pátios. Informam que os transtornos são pouco expressivos, havendo a interrupção por algumas horas da passagem de veículos e pedestres. Contudo, não podem ser caracterizados, segundo eles, por desastres naturais, pois a água no geral não atinge as residências de forma negativa. Segundo o levantamento do CPRM o evento mais grave foi observado em 1974, não havendo setores com alto ou muito alto risco de inundações, porém em virtude de já terem sido observados no passado e pelas próprias características da região, devem ser previstos monitoramentos e planejamentos que assegurem ações de contingência efetivas quando necessário for.

O CPRM através do Departamento de Gestão Territorial – DEGET publicou em 2018 a “Setorização de Locais em Alto e Muito Alto Risco a movimentos de massa, enchentes e inundações”, contemplando os municípios catarinenses, entre eles Capivari de Baixo. No município cinco (05) setores foram considerados pelo órgão como de alto e muito alto risco, inseridos na área urbana.

As ruas ou localidades identificadas como de risco na ocorrência de eventos adversos pela Municipalidade e pelos dados do CPRM são apresentadas no Quadro 84 e na Figura 88.

Quadro 84: Locais com Riscos de Eventos Extremos identificados em Capivari de Baixo.

Ident.	Bairro/Distrito	Rua	Tipo de evento
1	Caçador	Rua Tarcísio Vilela esq. Rua João L. Borges	Áreas sujeitas ao Alagamento
2	Centro	R. Carlos Chagas esq. Machado de Assis	
3	Santa Lucia	Rua Vicente de Carvalho esq. Santa Lucia.	
4	Três de Maio	Rua Vicentina Magdalena da Silva (final rua) – área com ocupação irregular	
5	Três de Maio	Rua Manoel da Silva Alexandre (final da rua e transversais) – área ocupação irregular	
6	Santa Lucia	Rua Santa Maria e Rua Rafael Luciano	
7 ¹	Paraíso	Rua Alvaci Antônio Vieira e Valdecir dos Santos	Queda e rolamento de blocos
8 ¹	Paraíso	Rua Alvaci Antônio Vieira	
9 ¹	Cachoeirinha	Rua Antônio Luiz Bittencourt	
10 ¹	Caçador	Rua Tarcísio Vilela	
11 ²	Santo André	Rua Vândio Mário da Silva	Erosão de margem fluvial

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

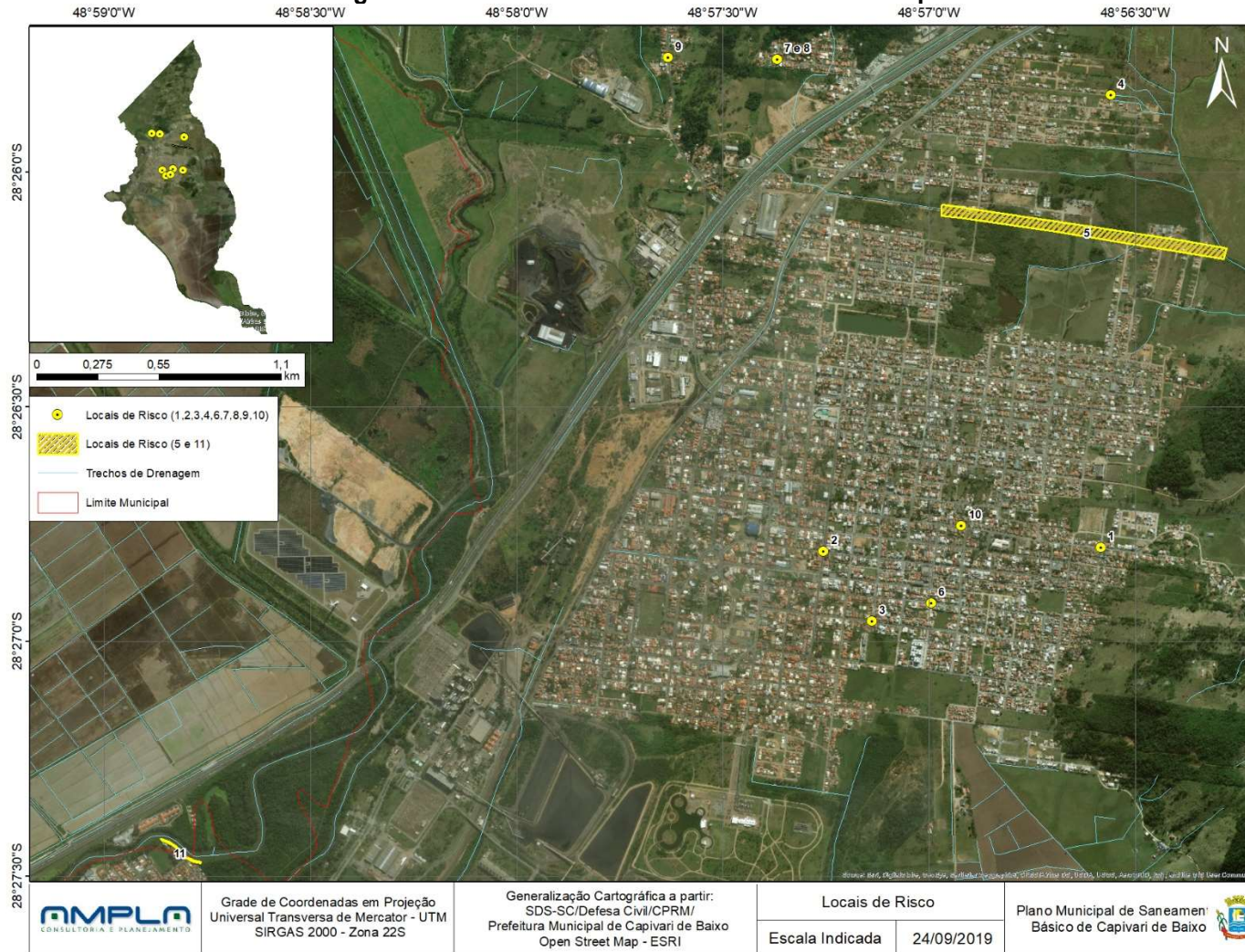
Ident.	Bairro/Distrito	Rua	Tipo de evento
12 ³	Centro	Rua Maria da Silva Alves	Rua sujeita a alagamentos

Fonte: Organização de dados da Sec. Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente e ¹CPRM, 2018; ² Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo; ³ Complementação originada em Audiência Pública (maio, 2019).

No caso da Rua Maria da Silva Alves a problemática de alagamentos locais foi indicada em audiência pública pelos moradores da via. Há ocorrência de obstruções no sistema de microdrenagem local por resíduos sólidos, detritos e assoreamento da rede, insuficiência de escoamento dos volumes de chuva devido o sistema existente/implantado ser subdimensionado.

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

Figura 88: Locais de Risco identificados no Município.



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2019.

Há, portanto, alguns problemas de pequena magnitude, os quais deverão ser considerados mais a fundo na futura implementação do PMSB em Capivari de Baixo. Contudo é pertinente mencionar que o Plano tem como objetivo mais amplo o de indicar a ocorrência ou não de problemas na temática da drenagem urbana e os pontos amostrais indicam essa ocorrência em Capivari de Baixo, mesmo que de baixa gravidade.

O próprio CPRM já indicou algumas recomendações para o caso de eventos de chuva intensa, tais como:

- Remoção temporária de moradores das áreas de risco de quedas de blocos em período de chuvas;
- Fiscalização e proibição efetiva da construção em encostas, margens e interior de cursos de água, conforme legislação ambiental e urbanística vigente;
- Instalação de sistemas de alertas nas áreas de risco;
- No caso dos blocos rochosos, estudar medidas locais de engenharia adequadas que impeçam o início de movimentação ou que impeçam que atinjam residências. Ou ainda remoção de residências que já se encontram nessas áreas.
- Realizar a conscientização e programas de educação que visem evitar a ocupação de áreas impróprias para construção com riscos de inundações ou movimentos de massa;
- Elaboração de plano de contingência municipal;
- Exigir que novos loteamentos tenham a infraestrutura mínima prevista em legislação e sejam projetos urbanísticos elaborados por profissionais técnicos habilitados.
- Executar a manutenção de drenagens pluviais, canais e córregos a fim de evitar o acúmulo de resíduos, detritos e vegetação e melhorar o escoamento da água nos períodos chuvosos.
- Prever a atuação preventiva do órgão de defesa civil municipal.

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

4.6.6. Indicadores Existentes – SNIS

Em 1996, foi criado em nível Nacional, o Sistema de Informações sobre o Saneamento Básico – SNIS, vinculado ao Ministério das Cidades, com o objetivo de disponibilizar e compilar informações acerca de aspectos institucionais, administrativos, operacionais, gerenciais, econômico-financeiros e de qualidade sobre os serviços de saneamento básico. Os dados constantes na plataforma do SNIS, para o município de Capivari de Baixo, apresentam-se no Quadro 85.

Quadro 85: SNIS Capivari de Baixo- Indicadores Drenagem Urbana (2015 e 2017).

	Identificação	Descrição	Unidade	Anos	
				2017	2015
Indicadores Gerais	IN042	Parcela de área urbana em relação à área total	%	29,49	94,99
	IN043	Densidade demográfica na área urbana	Hab./ha	14,00	4,00
	IN044	Densidade de domicílios na área urbana	Dom./ha	11,00	2,00
Indicadores Econômico-financeiros e Administrativos	IN001	Participação do pessoal próprio sobre o total de pessoal alocado nos serviços	%	100,00	100,00
	IN005	Taxa média praticada para os serviços	R\$/un.ano	-	-
	IN006	Receita operacional média dos serviços por unidade tributada	R\$/un.ano	-	-
	IN009	Despesa média praticada para os serviços por unidade edificada	R\$/un.ano	4,61	116,25
	IN010	Participação da despesa total dos serviços na despesa total do município	%	100,00	-
	IN048	Despesa <i>per capita</i> com os serviços	R\$/hab.ano	3,32	46,27
	IN049	Investimento <i>per capita</i> nos serviços	R\$/hab.ano	0	46,27
	IN050	Diferença relativa entre despesas e receitas dos serviços de DMAPU	%	-	-
Indicadores de Infraestrutura	IN020	Taxa de cobertura de vias públicas com pavimentação e meio-fio na área urbana	%	80,30	-
	IN021	Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana	%	73,40	57,00
	IN025	Parcela de cursos d'água naturais perenes em área urbana com parques lineares	%	-	-
	IN026	Parcela de cursos d'água naturais perenes canalizados abertos	%	0	-
	IN027	Parcela de cursos d'água naturais perenes canalizados fechados	%	0	-
	IN029	Parcela de cursos d'água naturais perenes com diques	%	0	-
	IN035	Volume de reservação de águas pluviais por unidade de área urbana	m ³ /km ²	-	-
	IN051	Densidade de captações de águas pluviais na área urbana	un/km ²	67,00	38,00

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

	Identificação	Descrição	Unidade	Anos	
				2017	2015
Indicadores da Gestão Riscos	IN040	Parcela de domicílios em situação de risco de inundação	%	1,70	-
	IN041	Parcela da população impactada por eventos hidrológicos	%	0	0
	IN046	Índice de óbitos em decorrência de eventos hidrológicos	óbitos/ 100.000hab	0	0
	IN047	Índice de habitantes realocados em decorrência de eventos hidrológicos	pessoas/ 100.000 hab.	-	-

Fonte: Adaptado por AMPLA a partir dos dados do SNIS, 2019.

4.7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A seguir um resumo dos principais pontos observados no presente diagnóstico do sistema de manejo de águas pluviais e drenagem urbana, estabelecidos em “Aspectos positivos” ou “Aspectos negativos” para o município de Capivari de Baixo – SC.

4.7.1. Aspectos Positivos

- Há legislação que define diretrizes para o Parcelamento do Solo Urbano - Plano Diretor.
- As obras de pavimentação realizadas no município contam com a implantação de obras de microdrenagem.
- Município conta com cerca de 61,98% de cobertura de atendimento de drenagem e cerca de 88,57% de cobertura de drenagem urbana na porção urbana (inserida no perímetro urbano oficial).
- Havia, mesmo que de forma preliminar e ainda em formato físico, um cadastro do sistema de microdrenagem implantado na área urbana com identificação dos diâmetros existentes.
- Há serviços permanentes de manutenção preventiva e corretiva de valas de drenagem e bocas-de-lobo, com equipe própria e maquinário específico.
- A Secretaria Municipal de Obras, Viação, Trânsito e Meio Ambiente é a responsável pela gestão do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

- Há uma Coordenadoria Municipal de Defesa Civil no município.
- O município respondeu ao SNIS para o sistema de drenagem urbana em 2017 e 2015.
- Há identificação de alguns pontos de risco de alagamentos ou outros eventos extremos junto à área urbana.

4.7.2. Aspectos Negativos

- O município ainda apresenta deficiência frente à universalização do atendimento quanto à drenagem urbana e o manejo de águas pluviais.
- As obras ligadas à drenagem urbana são comumente associadas a obras de pavimentação de ruas e vias.
- Apesar da identificação de pontos de alagamentos e outros eventos as ações são no geral de cunho corretivo em detrimento de planejamento preventivo.
- Há uma problemática crônica frente a lançamentos clandestinos e/ou indevidos de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial.
- Município possui poucas áreas com manutenção de áreas de preservação permanentes – APP s de rios e de nascentes, tendo seu espaço ambiental degradado devido aos usos históricos da região, inclusive com alteração de rios, etc.

D - PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS

1. 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;
- 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;

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

- 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.

1.2. 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 consequentes 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.

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.

1.2.1. Metas para o Sistema de Abastecimento de Água

1.2.1.1. 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 86.

Quadro 86: 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:

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

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 edificadas na área de prestação.

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 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.

1.2.1.1.1. Potabilidade da Água

Para efeito de cumprimento da evolução da meta, demonstrada no Quadro 87, 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 87: 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.

1.2.1.1.2. Continuidade do Abastecimento de Água

O Quadro 88 mostra os valores do Índice de Continuidade do Abastecimento (ICA) a serem atingidos ao longo do tempo.

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

Quadro 88: 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 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:

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

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.

1.2.1.1.3. 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

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

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 89.

Quadro 89: 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 90.

Quadro 90: Meta Anual de Redução das Perdas de Água.

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	

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 (%)
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.

1.2.1.2. 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.

1.2.1.2.1. 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 91, 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%.

Quadro 91: 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

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

Serviço	Unidade	Prazo
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 92.

Quadro 92: 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.

1.2.1.2.2. 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,

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

sendo que da pesquisa deverão constar obrigatoriamente os itens relacionados no Quadro 93 a seguir apresentados.

Quadro 93: 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 94.

Quadro 94: 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.

1.2.1.2.3. 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:

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

1.3. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA

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.

1.3.1. 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

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

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 95.

Quadro 95: 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
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.

1.3.1.1. 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.

1.3.1.2. 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.

1.3.1.3. Evolução das Demandas de Água

No Quadro 96, 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 96: 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.

1.4. 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.

1.4.1. Programa de Ações e Melhorias Estruturais

1.4.1.1. 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.

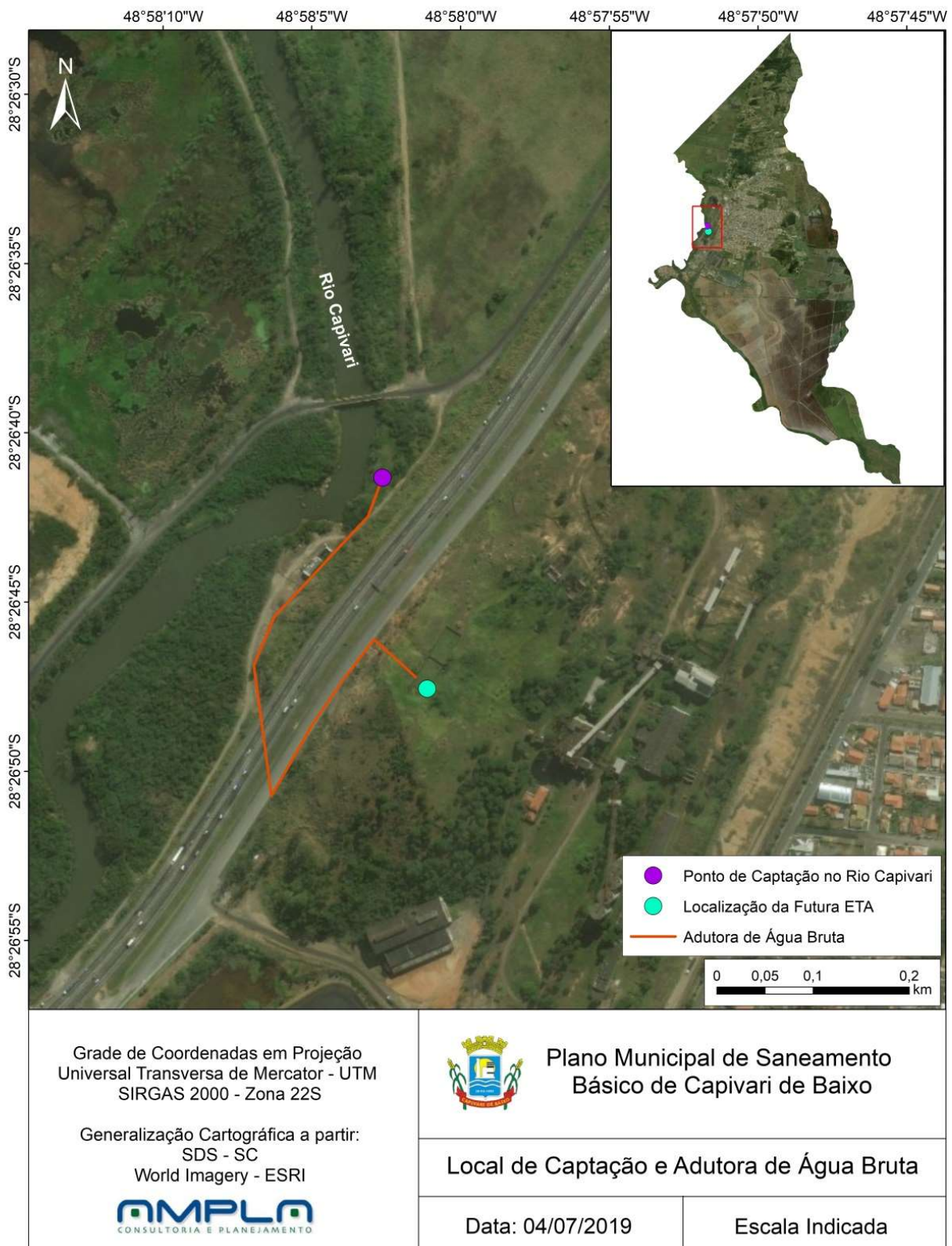
O Rio Capivari é classificado como um Rio de Classe 2 e sofre com a poluição por despejo de esgotos domésticos situados a montante do ponto de captação proposto, porém, a longa distância percorrida desde os últimos pontos de lançamento dos esgotos domésticos é suficiente para uma oxigenação do corpo 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.

1.4.1.2. 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 89, numa cota de aproximadamente 9 metros e distante aproximadamente 3,5 km da confluência com o Rio Tubarão em mesma cota.

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

Figura 89: Local da Nova Captação de Água e Adutora de Água Bruta.



Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

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

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.

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°F°, conforme dimensionamento apresentado no Quadro 97, Na Figura 90 pode-se observar o traçado proposto.

Quadro 97: Dimensionamento da Adutora.

Dado	Fórmula	Valor	Adotado	Unidade	Fonte
Vazão (Q)	-	0,06	0,06	m³/s	Projeção das Demandas
K1	-	1,2	1,2	-	Tsutiya 2006
Vazão de Adução	$K1*Q$	0,073	0,073	m³/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 90: Passagem Sob a BR 101 da Atual da Adutora da ENGIE.



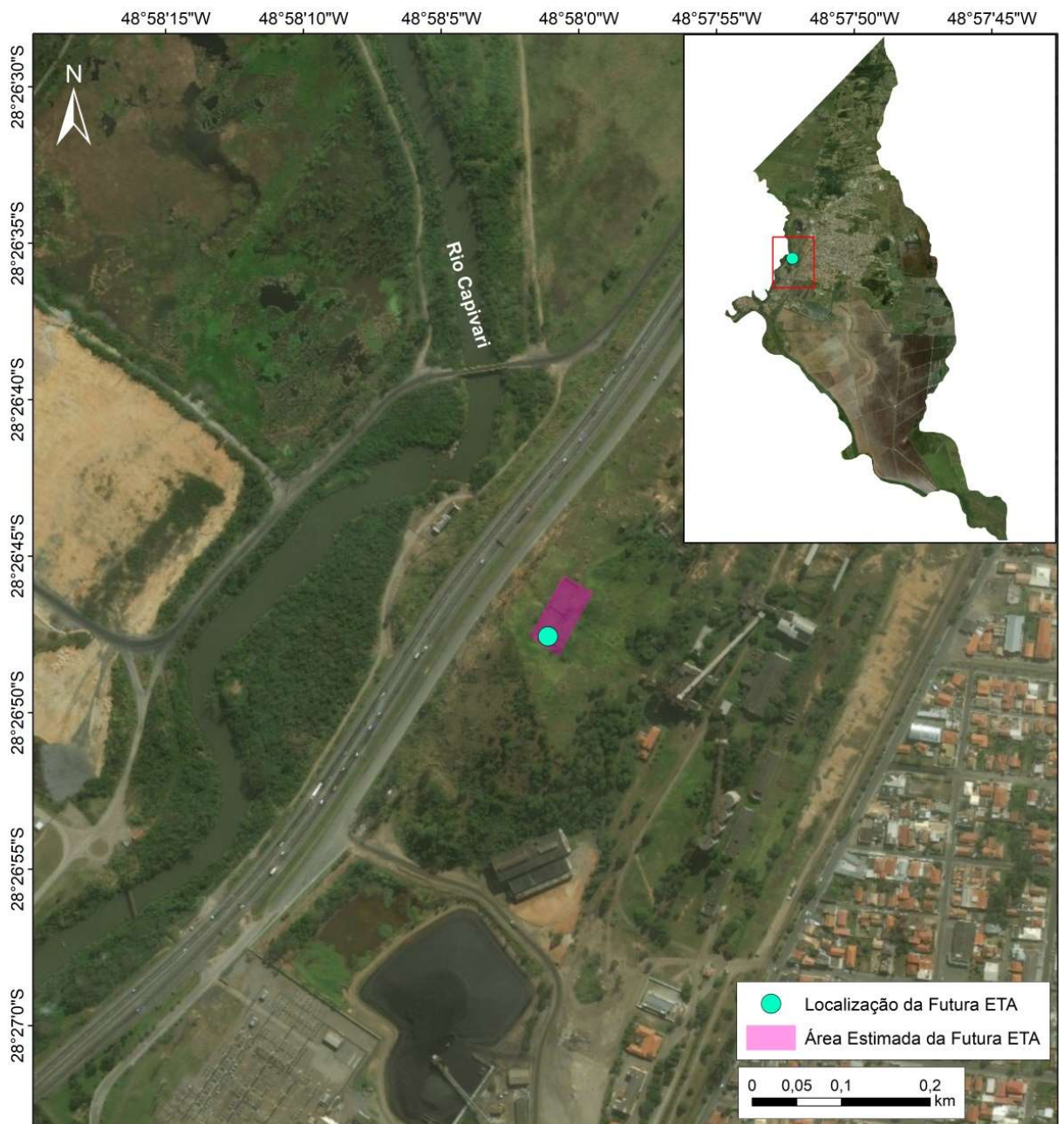
Fonte: Arquivo Técnico AMPLA, 2019.

1.4.1.3. 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 91.

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

Figura 91: Imagem Aérea do Local de Implantação da Futura ETA.



<p>Grade de Coordenadas em Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM SIRGAS 2000 - Zona 22S</p>	 <p>Plano Municipal de Saneamento Básico de Capivari de Baixo</p>	
<p>Generalização Cartográfica a partir: SDS - SC World Imagery - ESRI</p> 	<p>Localização da Futura Estação de Tratamento de Água (ETA)</p>	
	<p>Data: 04/07/2019</p>	<p>Escala Indicada</p>

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.

1.4.1.4. 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.

1.4.1.5. 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 f°f°, 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 92 pode-se observar o ponto de encontro entre as duas adutoras existentes com um mapeamento do traçado proposto.

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

Figura 92: Proposição de Traçado da Adutora de Água Tratada.



Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

1.4.1.6. 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.

1.4.1.7. 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 98

Quadro 98: Incremento de Rede de Distribuição de Água.

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

1.4.1.8. 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 99.

Quadro 99: 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.

1.4.2. 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.

1.4.3. 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 motobomba 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.

1.4.4. 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.

1.4.4.1. 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.

1.4.4.2. 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.

1.4.4.3. 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.

1.4.4.4. 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.

1.4.4.5. 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.

1.4.5. 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.

1.4.6. 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.

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.

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

- 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.

1.4.7. Programa de Gestão de Serviços

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

1.4.7.1. 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;
- 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.

1.4.7.2. 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.

1.5. 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 100 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 100: 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.

1.6. 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

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 101 a 106, 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 que estes indicadores aqui

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

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 101: 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 102: 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]	$\frac{(\text{Quantidade de economias ativas de água [economia]} + \text{Quantidade de economias ativas de água [economia]})}{2} / \frac{(\text{Quantidade de ligações ativas de água [ligação]} + \text{Quantidade de ligações ativas de água [ligação]})}{2}$
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 [%]	$\frac{(\text{Quantidade de economias residenciais ativas de água [economia]} + \text{Quantidade de economias residenciais ativas de água [economia]})}{2} / \frac{(\text{Quantidade de economias ativas de água [economia]} + \text{Quantidade de economias ativas de água [economia]})}{2} * 100$
Extensão da rede de água por ligação [m/ligação]	$\frac{(\text{Extensão da rede de água [km]} + \text{Extensão da rede de água [km]})}{2} * 1000 / \frac{(\text{Quantidade de ligações totais de água [ligação]} + \text{Quantidade de ligações totais de água [ligação]})}{2}$

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

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

Quadro 103: 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 104: 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 105: 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 106: 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.

2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2.1. 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.

2.2. 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;
- 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.

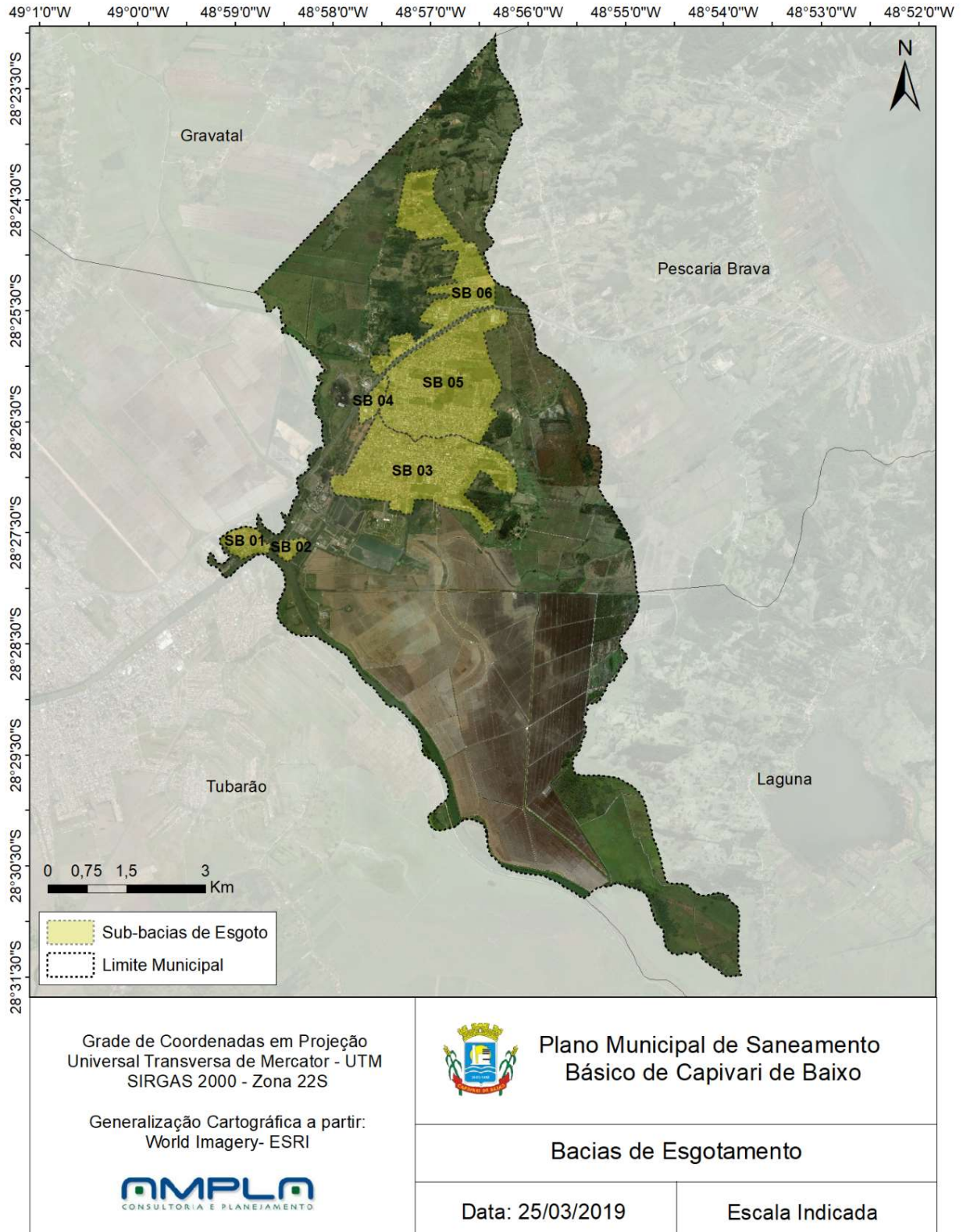
É de responsabilidade da Operadora, ou da Municipalidade, se esta assim entender, elaborar os futuros projetos executivos necessários para o atendimento das metas especificadas. Outra questão importante é que o PMSB não é estanque, devendo ser atualizado no máximo a cada 4 (quatro) anos, segundo o que 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).

2.2.1. 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 93.

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

Figura 93: Área Atendida com Serviços de Esgoto pelo PMSB.



Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

2.2.2. 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).

2.2.3. 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.

Os quatro primeiros anos do PMSB serão destinados a revisão do projeto executivo, obtenção de Licenças Ambientais, busca de recursos, processo licitatório para a

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

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 107 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 107: 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.

2.2.4. 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 108, 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 108: 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
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%.

2.3. 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.

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

2.3.2. Parâmetros Normalizados 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: **$q_i = 0,25 \text{ L/s.km}$** .

2.3.3. 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.

2.3.4. Evolução das Demandas de Esgoto

No Quadro 109, 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 109: 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.

2.4. 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.

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

2.4.1. Programa de Universalização

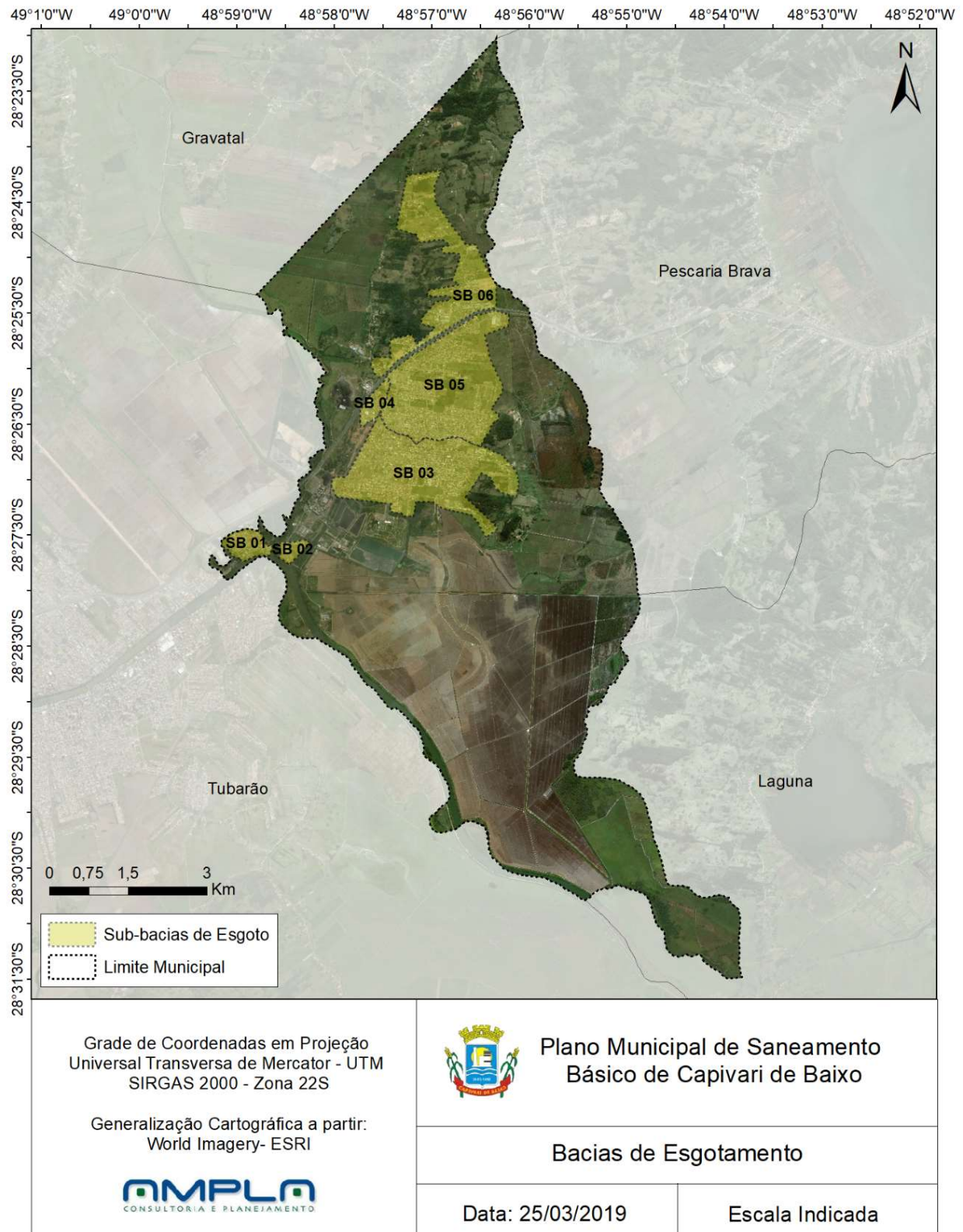
2.4.1.1. Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário

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 94, 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 94: Bacias de Esgotamento Sanitário da Sede do Município de Capivari de Baixo.

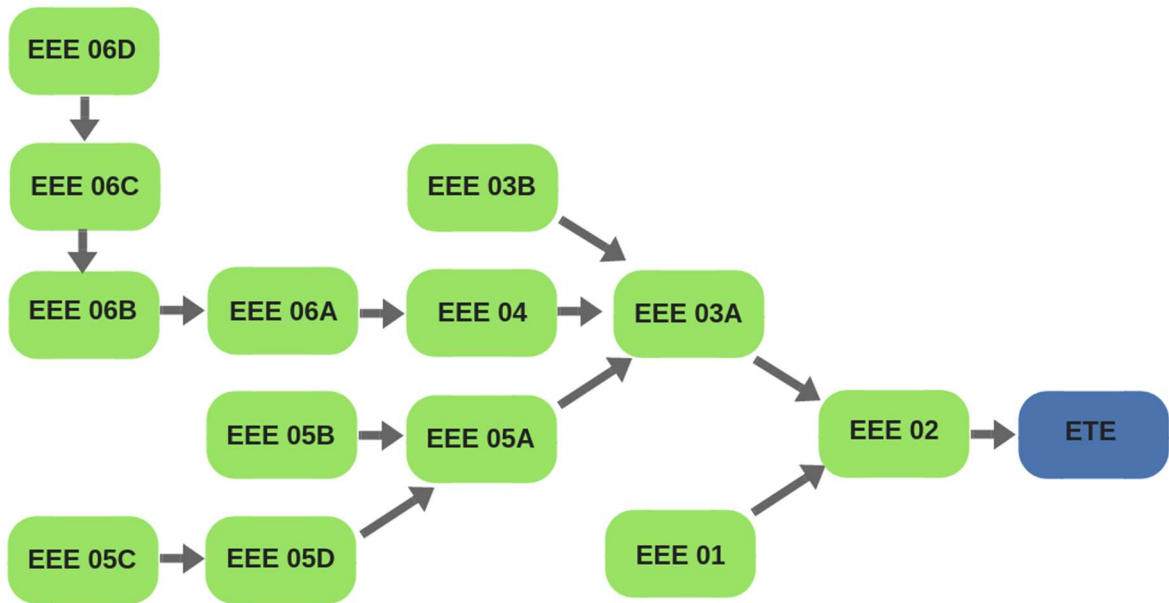


Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

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

A Figura 95, 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 95: Fluxo do Esgoto Coletado na Sede do Município de Capivari de Baixo.



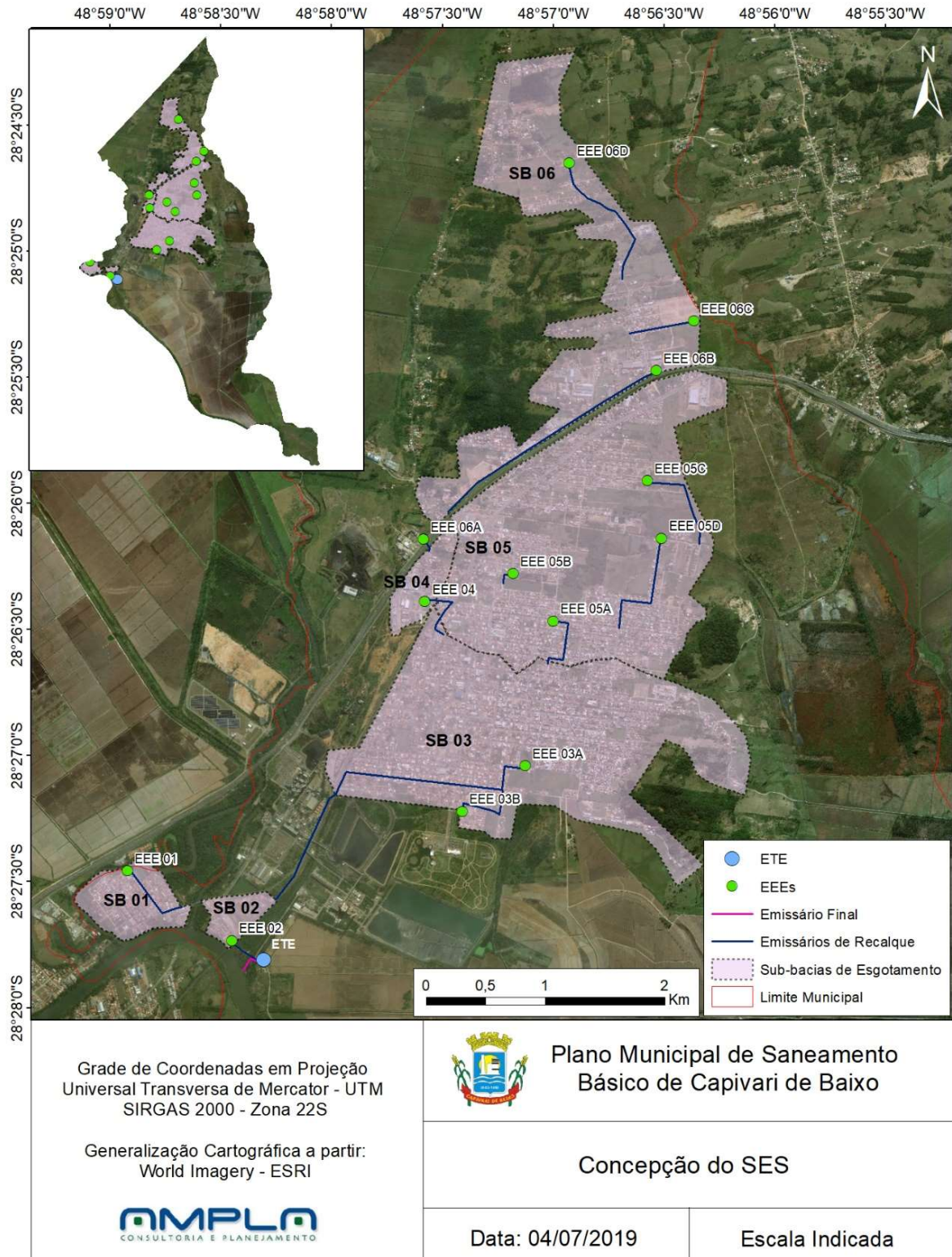
Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

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 96, 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 96: Concepção do Sistema de Esgotamento de Capivari de Baixo.



Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

2.4.1.2. 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 110.

Quadro 110: 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.

2.4.1.3. 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 111.

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

Quadro 111: 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 112.

Quadro 112: 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 97.

Figura 97: Padrão de Ligação de Esgoto



Fonte: SAAEMCR.

Está previsto o uso de selim em PVC para conectar à 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%.

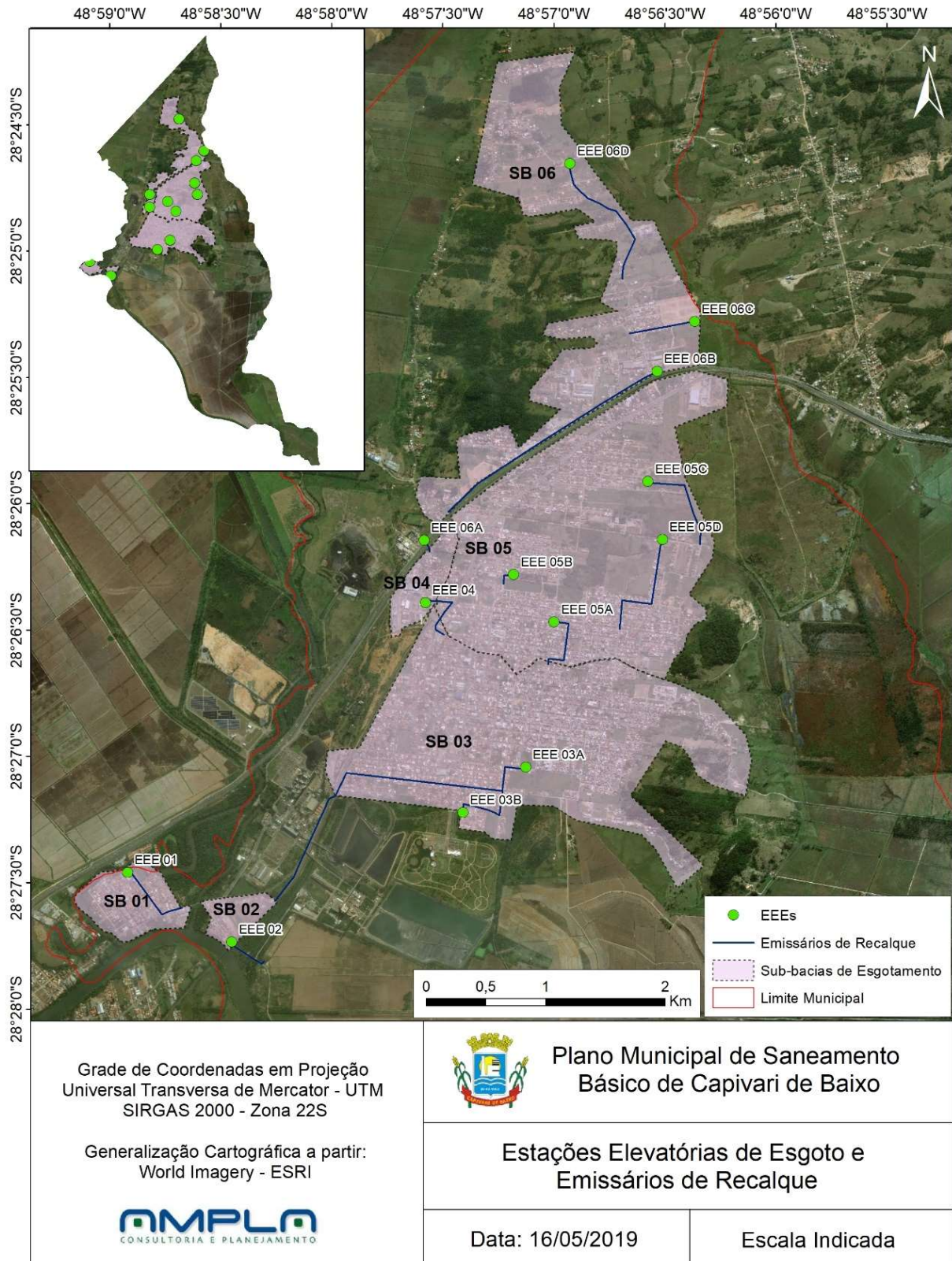
2.4.1.4. Estações Elevatórias de Esgoto

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 98 e caracterizadas a seguir.

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

Figura 98: Estações Elevatórias de Esgoto.



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 motobombas (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 motobombas (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

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 motobombas (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 motobombas (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.

Para tanto, estão previstos dois conjuntos motobombas (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 motobombas (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 motobombas (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.

Para tanto, estão previstos dois conjuntos motobombas (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 motobombas (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 motobombas (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 motobombas (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 motobombas (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 motobombas (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.

2.4.1.5. 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 113.

Quadro 113: 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.

2.4.1.6. 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.

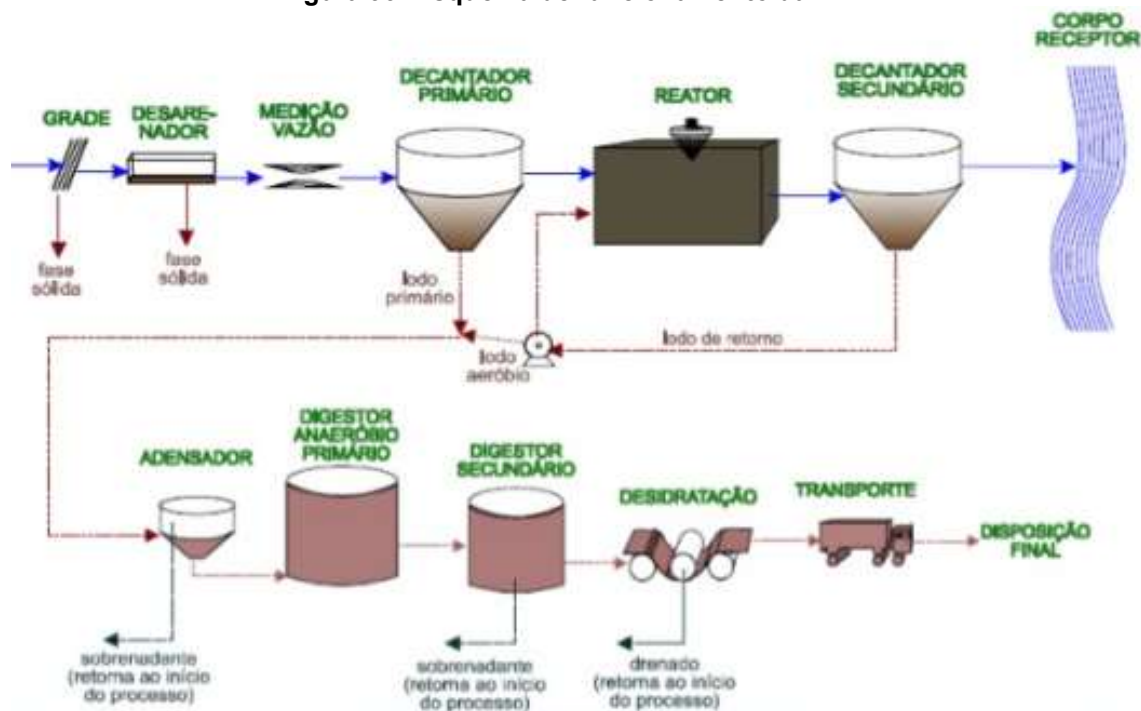
A Estação de Tratamento de Esgoto - ETE proposta para o tratamento coletivo do esgotamento sanitário do Município de Capivari de Baixo, deverá ser composta por tratamento preliminar, primário, processo de desinfecção do efluente tratado, tratamento do lodo e disposição final.

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 desaguoamento 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 99.

Figura 99: 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), gradeamento (02 unidades) e desarenador (02 unidades), dimensionados para vazão máxima horária de 70 L/s;
- Medição da vazão afluente através de calha parshall;

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

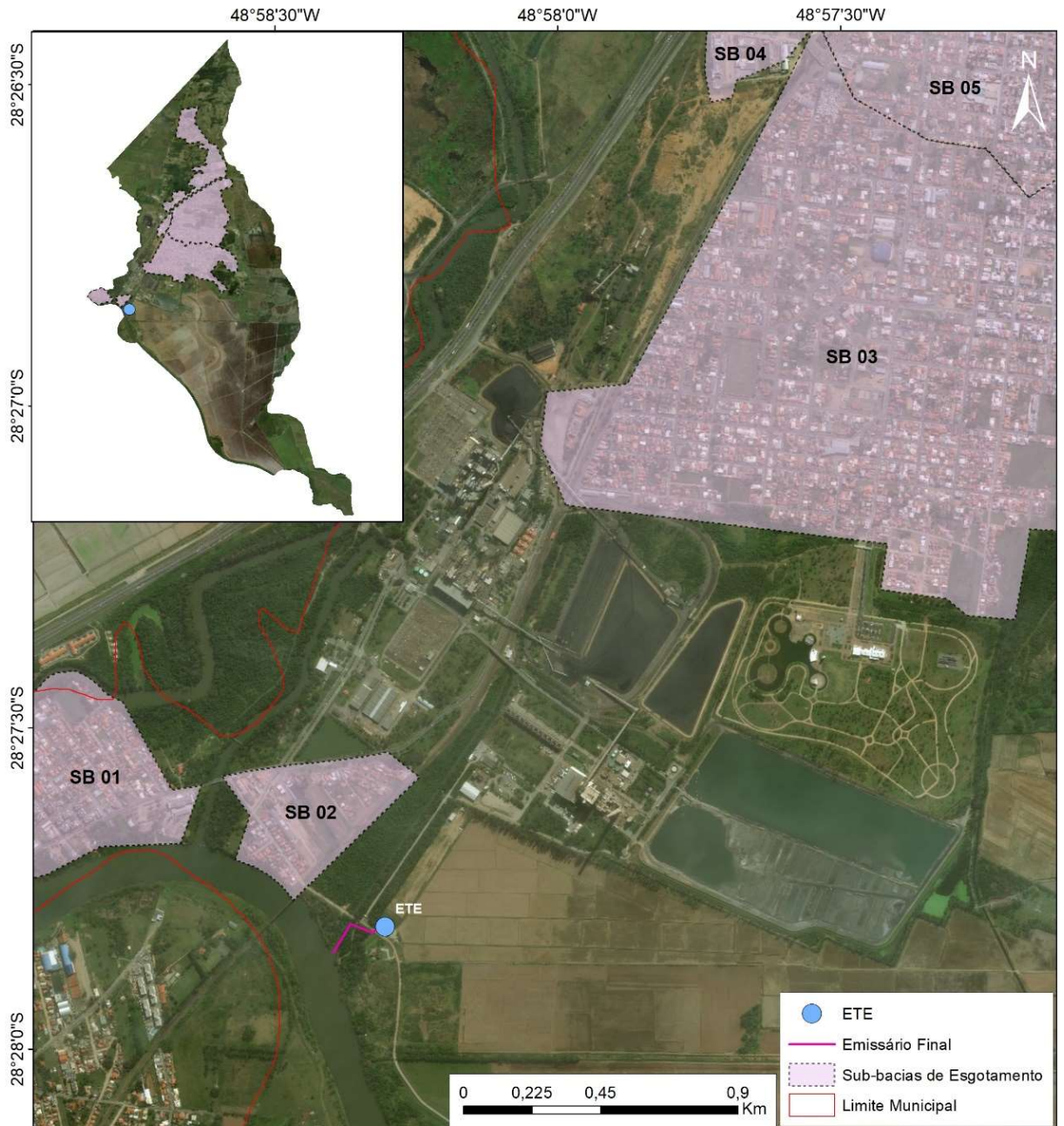
- Distribuidor de vazão com duas saídas, uma para cada módulo RALF;
- 2 módulos UASB, dimensionados para uma vazão média diária de 35 L/s cada;
- 2 módulos de lodos ativados, dimensionados para uma vazão média diária de 35 L/s cada;
- 2 Leitos de Secagem;
- Decantador Secundário (01 unidade), dimensionado 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 100, 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 101 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 100: Local Sugerido Para a ETE – Alternativa 1.



Grade de Coordenadas em Projeção
 Universal Transversa de Mercator - UTM
 SIRGAS 2000 - Zona 22S

Generalização Cartográfica a partir:
 World Imagery - ESRI



Plano Municipal de Saneamento
 Básico de Capivari de Baixo

Localização da Estação de
 Tratamento de Efluentes (ETE)

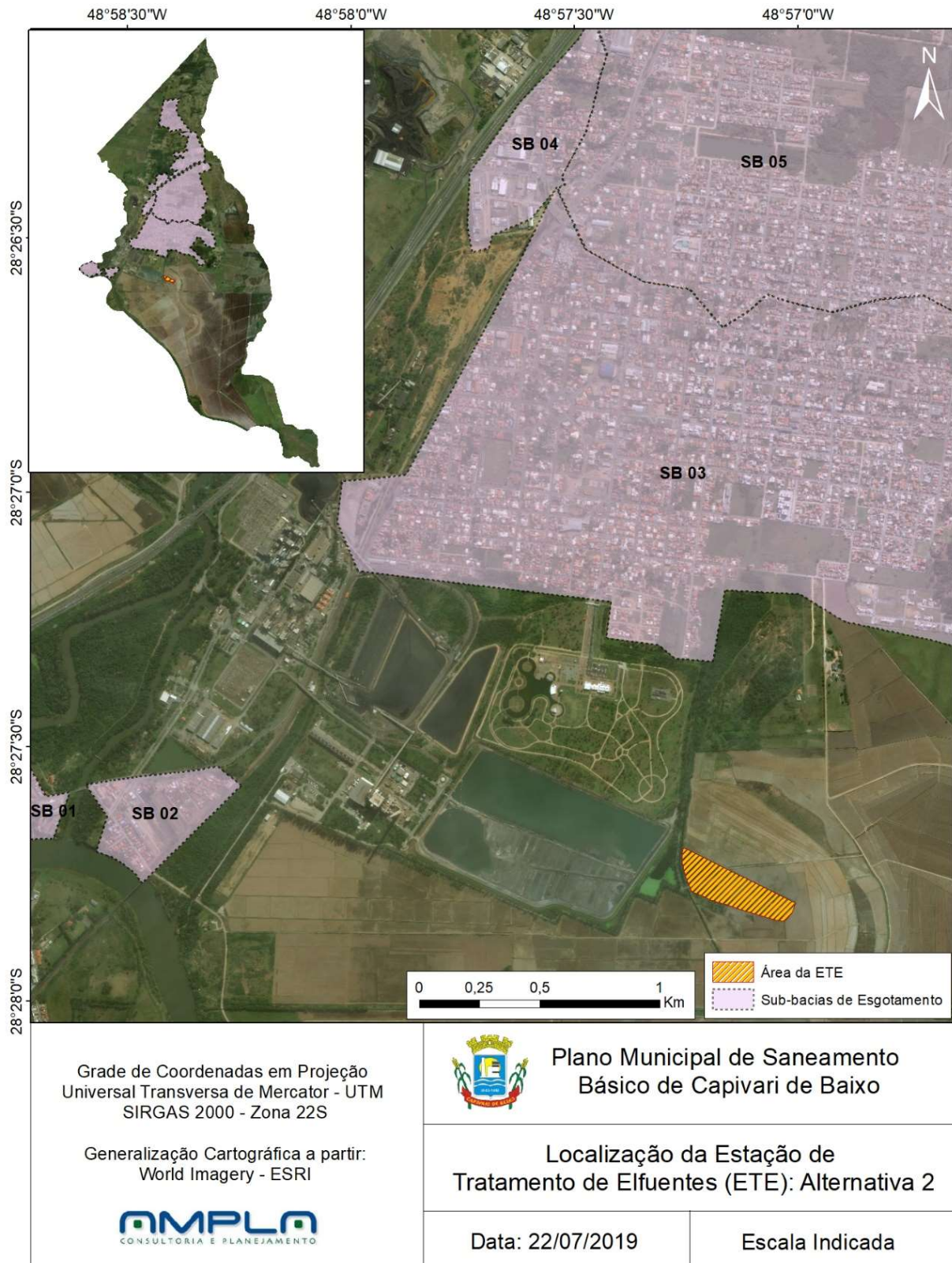
Data: 04/07/2019

Escala Indicada

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

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

Figura 101: Local Sugerido Para a ETE – Alternativa 2.



Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

2.4.1.7. 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.

2.4.1.8. 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.

2.4.1.9. 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.

2.4.2. 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.

2.4.2.1. 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.
- 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 consequentemente 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.

2.4.2.2. 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 consequentemente na redução da geração de esgoto, gerando economias de 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.

2.4.3. 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.

2.5. 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 114 com as principais respostas a situações críticas possíveis e eventos adversos para o Sistema de Esgotamento Sanitário.

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

Quadro 114: 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.

3. 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.

3.1. 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;
- 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.

3.1.1. 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.

3.1.1.1. Implantação da Coleta Seletiva Municipal

A coleta seletiva deverá ser implantada no Ano 1 de planejamento, devendo atender toda a população do município, conforme Quadro 115.

Quadro 115: 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.

3.1.1.2. 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 116.

Quadro 116: 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:

$$ICCD = (NIA \times 100) / NTE$$

Onde:

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

NIA = número de imóveis atendidos;

NTE = número total de imóveis edificados 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.

3.1.1.3. 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 117.

Quadro 117: Meta de Manutenção da Geração Per Capita de Resíduos Domiciliares.

Objetivo			
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).

3.1.1.4. Diminuição da Quantidade de Resíduos Enviada para Aterro Sanitário

3.1.1.4.1. 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 118, devendo ser calculado anualmente.

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

Quadro 118: 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	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.
Curto	Ano 5	Mínimo 30		
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.

3.1.1.4.2. 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

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

Redução dos Resíduos Orgânicos encaminhados para aterro sanitário – IRRO, Quadro 119, devendo ser calculado anualmente.

Quadro 119: Meta e Indicador de Redução de Resíduos Orgânicos encaminhados para o Aterro Sanitário.

Objetivo				
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.

3.1.1.5. 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 concretizados 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 120) 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.

Quadro 120: 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)

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

Metas	Prazo
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).

3.2. 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.

3.2.1. 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 121.

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.

Quadro 121: 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

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

Ano(s)		Pop. Total (hab.)	Geração Per capita (kg/hab.dia)	Quantidade a ser Gerada de RSD (t/mês)
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.

3.2.2. 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 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.

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

Quadro 122: 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.

3.2.3. Projeção do Desvio de Resíduos Orgânicos 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

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

na fase de diagnóstico realizado pela AMUREL/PMGIRS, 2016). O resultado pode ser observado no Quadro 123.

Quadro 123: 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.

3.3. 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.

3.4. IDENTIFICAÇÃO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS

3.4.1. 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.

3.4.2. Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS

3.4.2.1. 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;
- h) grandes estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou não similares aos resíduos domiciliares.

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

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

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

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.

3.4.2.2. 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.

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

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.

3.4.2.3. 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.

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.

3.4.3. 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.

3.5. 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

3.5.1. 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.

3.5.1.1. 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.

§ 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

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

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:

- 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

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

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.

3.5.1.2. 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.

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

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 124.

Quadro 124: 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 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 102 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 102: 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.

3.5.1.3. 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.

3.5.1.4. 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.

3.5.1.5. 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 125.

Quadro 125: Detalhamento do Projeto de Reciclagem dos Resíduos Orgânicos.

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
Projeto de Reciclagem dos Resíduos orgânicos - Compostagem	Projeto Compostagem para Grandes Geradores	Realizar cadastramento dos grandes geradores de resíduos orgânicos existentes no município, a citar: restaurantes, lanchonetes, supermercados, empresas de jardinagem, entre outros.	Início Ano 1 - Todo horizonte planejamento
		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.

3.5.1.5.1. 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.

3.5.1.5.2. 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.

3.5.1.5.3. 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.

3.5.1.6. 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.

Deste, modo, apresentam-se no Quadro 126 as propostas de educação ambiental, público alvo e principais ações.

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

Quadro 126: 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.

3.5.2. Programa de Melhorias Operacionais e de Qualidade dos Serviços

3.5.2.1. 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 127.

Quadro 127: 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.

3.5.2.1.1. 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 128.

Quadro 128: 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.

3.5.2.2. 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 129:

Quadro 129: Detalhamento do Projeto de Melhoria dos Serviços de Limpeza Urbana.

Projeto	Etapas	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	Étapas	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.

3.5.2.3. 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 130, o escopo do Projeto previsto ao município.

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

Quadro 130: 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 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 dos resíduos secos e úmidos em suas residências.	A cada 3 anos
	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 Ecoponto	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.

3.5.2.4. 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.

3.5.2.5. 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 131.

Quadro 131: Detalhamento do Projeto de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde – RSS.

Projeto	Étapas	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.

3.5.2.6. 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:

- 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 132.

Quadro 132: 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

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

Projeto	Responsáveis	Ações	Prazo
	Geradores Específicos	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
		Elaborar e implementar seus respectivos PGRS.	Início Ano 2 – Todo período de Planejamento
		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.

3.5.2.7. 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 133.

Quadro 133: 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

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

Projeto	Resíduos	Ações	Prazo
	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 Reciclanip colete os pneus de maneira consorciada.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
	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.

3.5.3. Programa de Melhorias Gerenciais

3.5.3.1. 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 134.

Quadro 134: 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.

3.6. 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 a 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.

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

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 135 e 136 a seguir.

Quadro 135: 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.
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.

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

Quadro 136: 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
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.

3.6.1. Descrição das Etapas

3.6.1.1. 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).

3.6.1.2. 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.

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

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:

- 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.

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

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).

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

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

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

No Quadro 137 apresentam-se as atribuições dos motoristas e coletores a serem seguidas durante a execução dos serviços.

Quadro 137: 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;

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

Atribuições	
Motorista	Coletores
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.

3.6.1.3. 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 138.

Quadro 138: 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.

3.6.1.4. 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:

- 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 n° 222/2018 e CONAMA n° 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 139 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 139: 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.

3.6.1.5. 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 140.

Quadro 140: 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°.

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 141.

Quadro 141: 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°.**

3.7. 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, no Quadro 142, 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 142: 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 143: 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.

3.8. 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.

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 144, 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 144: 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 contratadas por ela [km]
I044	Produtividade média do varredores [km/empregado/dia]	Extensão anual total de sarjetas varridas no município executados pela prefeitura e empresas contratadas 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.

4. SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

4.1. 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;
- 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.

4.2. OBJETIVOS E METAS

4.2.1. 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 145:

Quadro 145: 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.

4.2.2. 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

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

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 146.

Quadro 146: 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.

4.2.3. Eficiência do Sistema de Microdrenagem

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 147.

Quadro 147: 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.

4.2.4. 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.

4.3. 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 148.

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

Quadro 148: 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		100%	110.900
8	2027			
9	2028			
10	2029	Médio		
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.

4.4. 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.

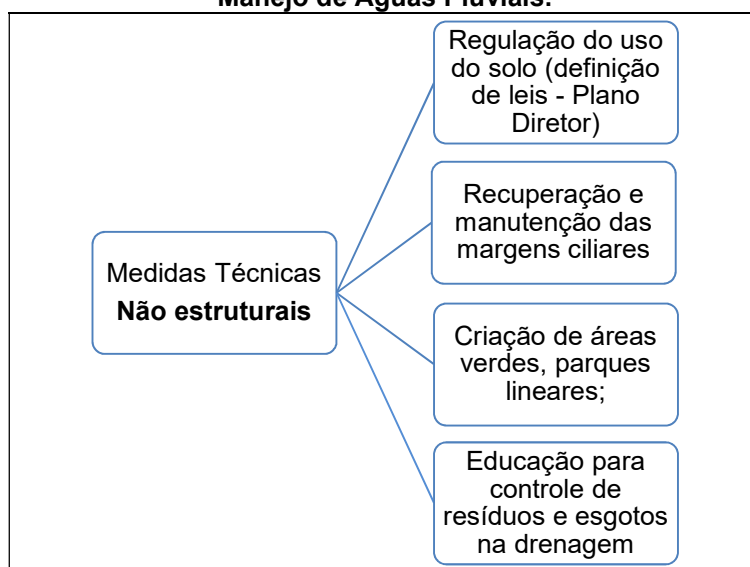
São então aspectos fundamentais para orientar o gerenciamento do sistema de drenagem urbana:

- 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);

- 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.

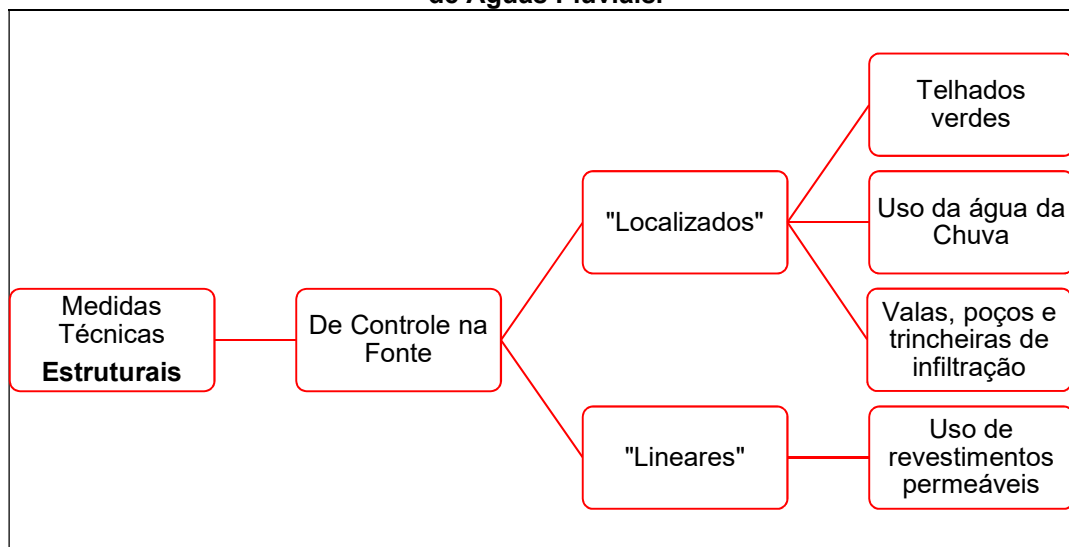
Fazendo uma breve classificação entre algumas das medidas estruturais e não estruturais, entre aquelas que serão abordadas a seguir, tem-se que:

Figura 103: 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 104: 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.

4.4.1. 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 terraplenagem, 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).

4.4.2. 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.

4.4.3. 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:

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

- 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 105 podem ser visualizados exemplos destes tipos de pavimentos.

Figura 105: 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 106: Exemplos de Telhados Verdes/Jardins.



Fonte: Arquivo Técnico AMPLA, 2019.

4.4.4. 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:

- 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.

4.5. 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

4.5.1. 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.

4.5.1.1. 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 149.

Quadro 149: 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.

4.5.1.2. 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 150.

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.

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

Quadro 150: Ações Preliminares para áreas e/ou localidades com problemas de drenagem.

Bairro	Rua	Tipo de evento	Ação preliminar	Prazo
Caçador	Rua Tarcísio Vilela esq. Rua João L. Borges	Áreas sujeitas ao Alagamento	Implantar sistema de microdrenagem adequado	Ano 1
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)
Paraíso	Rua Alvaci Antônio Vieira			
Cachoeirinha	Rua Antônio Luiz Bittencourt			
Caçador	Rua Tarcísio Vilela			

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

Bairro	Rua	Tipo de evento	Ação preliminar	Prazo
Santo André	Rua Vândio Mário da Silva	Erosão de margem fluvial	Projeto de contenção da margem erodida. Controlar ocupação da área.	Até ano 5
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.

4.5.2. 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.

4.5.2.1. 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 subdimensionada.

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.

4.5.2.2. 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:

- 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;
- 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

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

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 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.

4.5.2.3. 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).

4.5.2.4. 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.

4.5.3. 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.

4.5.3.1. 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 151. Ressalta-se que os funcionários previstos poderão ser remanejados da própria Administração Municipal e/ou contratados.

Quadro 151: 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 152.

Quadro 152: 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.

4.5.3.2. 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.

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

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).

4.5.3.3. 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.

4.5.3.4. 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.

4.6. SISTEMATIZAÇÃO DAS AÇÕES PROPOSTAS

Nos Quadros 153, 154 e 155 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 153: Sistematização das Causas e Ações dos Problemas Relacionados a Alagamentos Isolados.

Diagnosticado	Causa	Ações Propostas	
		Não estrutural	Estrutural
Alagamentos em pontos isolados	Subdimensionamentos do sistema		
	Processo intenso de urbanização: Aumento da Impermeabilização do solo, aumento das vazões máximas e sua frequência.	Estruturação organizacional de Setores relacionados à Drenagem Urbana; Programa de manutenção preventiva: Plano de Manutenção;	Projeto e implantação de Microdren. - universalização e adequação;
	Prevalência da Manutenção Corretiva sobre a Preventiva	Aumento de áreas de infiltração e percolação a partir da implantação de medidas de controle na fonte;	Operacionalização do Programa de Manutenção Corretiva;
	Obstruções ao escoamento, como aterros, pontes, assoreamento e drenagem inadequada.	Programas de Educação Ambiental e Sustentabilidade: Campanhas de conscientização quanto a ocupação de áreas inadequadas ou especialmente protegidas por lei;	Programa manutenção corretiva - Projeto e execução de obras pontuais de pequeno porte: recuperação física,
	Lançamento de resíduos sólidos no sistema de microdrenagem	Programas de Educação Ambiental e Sustentabilidade: Campanha de conscientização quanto ao não lançamento de resíduos sólidos na drenagem;	melhoramento e adequação dos dispositivos existentes

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

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

Quadro 154: 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 Macrodrenagem 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.

Quadro 155: 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.

4.7. 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 156 e 157, 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 156: 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 157: 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.

4.8. 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 158 apresenta-se uma listagem inicial para acompanhamento dos principais indicadores de desempenho para o sistema drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

Quadro 158: 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

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

Indicador	Descrição do Indicador	Medida do Indicador
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 de boca de lobo [%]	Número de bocas de lobo limpas / Número de bocas de lobo existentes * 100
IMAP18_2	Limpeza das de boca 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
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

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

Indicador	Descrição do Indicador	Medida do Indicador
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
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 [%]

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

Indicador	Descrição do Indicador	Medida do Indicador
IN001	Indicador de ligações irregulares de esgoto [%]	Número de ligações de esgoto eliminado * 100 / Número total de ligações de esgoto na rede pluvial
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 inundações no ano * 100 / Número de domicílios atingidos por inundações [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.

E – ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRO

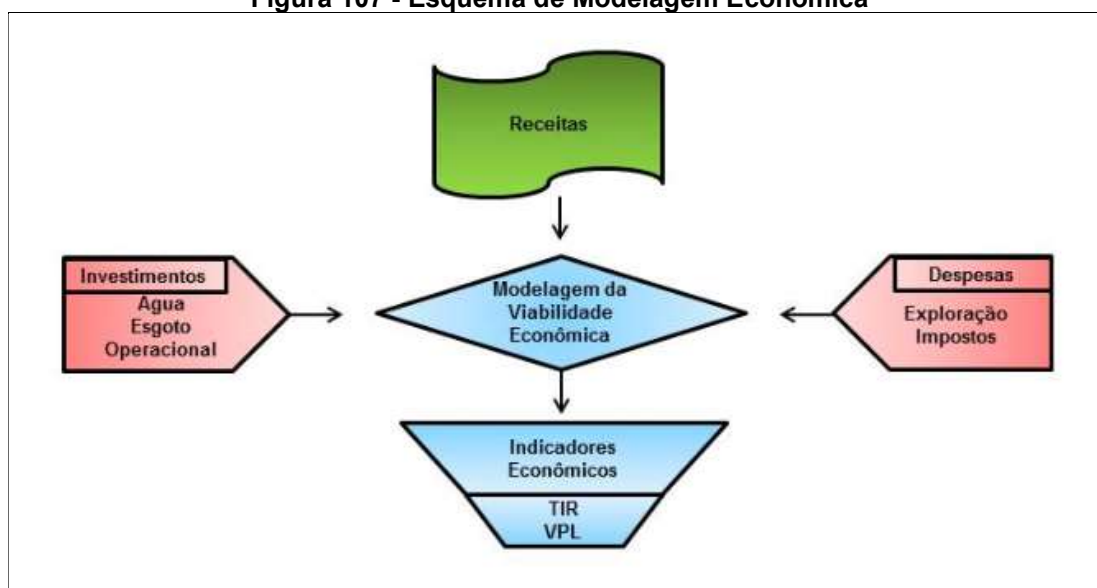
1. METODOLOGIA DE TRABALHO ADOTADA

Para elaboração do estudo de viabilidade econômico-financeira desses serviços utilizou-se os seguintes parâmetros:

- Receitas – Faturamento, Inadimplência e Arrecadação
- Investimentos em Obras e Operacionais
- Despesas – Exploração e Impostos

Esquemáticamente a modelagem da viabilidade econômica baseada no Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB pode ser visualizada na Figura 107.

Figura 107 - Esquema de Modelagem Econômica



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

O histórico das informações numéricas e financeiras apresentadas foram obtidos juntamente à Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo, e das projeções elaboradas no PMSB.

Para efeito de data-base para o estudo, adotou-se o ano de 2019 como Ano 1, tanto para as receitas como para as despesas, sendo que esses valores serão tratados oportunamente nos estudos econômico-financeiros.

Para análise da viabilidade econômico-financeira do estudo foram utilizados dois indicadores usuais:

- VPL – Valor Presente Líquido e
- TIR – Taxa Interna de Retorno

O VPL é uma função financeira utilizada na análise da viabilidade de um projeto de investimento. É definido como o somatório dos valores presentes dos fluxos estimados de uma aplicação, calculados a partir de uma taxa dada e de seu período de duração.

Os fluxos estimados podem ser positivos ou negativos, de acordo com as entradas ou saídas de caixa. A taxa fornecida à função representa o rendimento esperado.

Caso o VPL encontrado no cálculo seja negativo, o retorno do projeto será menor que o investimento inicial, o que sugere que ele seja reprovado. Caso ele seja positivo, o valor obtido no projeto pagará o investimento inicial, o que o torna viável.

A TIR é um método utilizado na análise de projetos de investimento. É definida como a taxa de desconto de um investimento que torna seu valor presente líquido nulo, ou seja, que faz com que o projeto pague o investimento inicial quando considerado o valor do dinheiro no tempo.

2. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Assim como todo o planejamento do PMSB, os estudos econômico-financeiros dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário foram elaborados para o período de 30 (trinta) anos. No entanto, devido a necessidade de elevados investimentos para implantação do sistema de abastecimento de água, o resultado econômico não apresentou nenhuma viabilidade, havendo a necessidade de elaborar um novo cenário para um período de planejamento de 35 (trinta e cinco) anos, o qual será apresentado a seguir.

2.1. RECEITA - FATURAMENTO E ARRECADAÇÃO PROJETADO

2.1.1. Faturamento Projetado

No cálculo da projeção do faturamento foram utilizados os seguintes dados, critérios e parâmetros:

- Faturamento anualizado, com base nos dados do histograma de consumo do Capivari de Baixo.
- A atual estrutura tarifária será mantida, onde a tarifa de esgoto equivale a 100% da tarifa de água, porém com necessidade de reajuste das tarifas em 34,37%.
- Das informações disponíveis, têm-se que o faturamento dos serviços indiretos representa um percentual de 4% do faturamento de água e esgoto.

Para o cálculo do faturamento foram utilizadas as seguintes informações:

- Volume médio medido por classe e por faixa de consumo obtido no histograma de consumo, conforme o Quadro 159. Importante salientar que o histograma do residencial e residencial social não foram repassados desagregados, motivo pelo qual foram considerados os mesmos valores.

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

Quadro 159: Volume Médio Faturado por Classe e por Faixa de Consumo.

Categoria	Faixa de Consumo	Vol. Faturado (m³/mês)
Residencial Social	0 a 10	10
	11 a 25	13,62
	26 a 50	32,12
	> 50	68,79
Residencial	0 a 10	10
	11 a 25	14,39
	26 a 50	30,47
	> 50	75,67
Comercial	0 a 10	10
	11 a 50	18,54
	> 50	89,97
Industrial	0 a 10	10
	> 10	74,36
Pública	0 a 10	10
	> 10	30,15

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

- Número de Economias por classe e por faixa de consumo projetado para o Ano 1 com base no histograma de consumo, como mostrado no Quadro 160.

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

Quadro 160: Número de Economias por Classe e por Faixa de Consumo.

Categoria	Faixa de Consumo	% Economia na Faixa	Nº Econ. Faixa
Residencial Social	0 a 10	81,45%	59
	11 a 25	16,20%	12
	26 a 50	1,76%	1
	> 50	0,59%	0
Residencial	0 a 10	64,60%	5.175
	11 a 25	33,18%	2.658
	26 a 50	1,95%	156
	> 50	0,27%	21
Comercial	0 a 10	80,82%	495
	11 a 50	18,22%	112
	> 50	0,96%	6
Industrial	0 a 10	38,44%	9
	> 10	61,56%	15
Pública	0 a 10	67,26%	85
	> 10	32,74%	42

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

- Custo do m³ de água e esgoto por classe e por faixa de consumo da estrutura tarifária, como mostrado no Quadro 161.

Quadro 161: Estrutura Tarifária.

Categoria	Tipo	Faixa de Consumo (m3/mês)	Tarifa de Água (R\$/m3)	Tarifa de Esgoto (R\$/m3)
1	RESIDENCIAL SOCIAL	0 a 10	R\$ 0,8600	R\$ 0,8600
		11 a 25	R\$ 2,4052	R\$ 2,4052
		26 a 50	R\$ 11,5289	R\$ 11,5289

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

Categoria	Tipo	Faixa de Consumo (m3/mês)	Tarifa de Água (R\$/m3)	Tarifa de Esgoto (R\$/m3)
		> 50	R\$ 14,0820	R\$ 14,0820
2	RESIDENCIAL	0 a 10	R\$ 4,4812	R\$ 4,4812
		11 a 25	R\$ 8,3713	R\$ 8,3713
		26 a 50	R\$ 11,7439	R\$ 11,7439
		> 50	R\$ 14,0820	R\$ 14,0820
3	COMERCIAL	0 a 10	R\$ 6,7454	R\$ 6,7454
		11 a 50	R\$ 11,1930	R\$ 11,1930
		> 50	R\$ 14,0820	R\$ 14,0820
4	INDUSTRIAL E PÚBLICA	0 a 10	R\$ 6,7454	R\$ 6,7454
		> 10	R\$ 11,1930	R\$ 11,1930

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

A partir destes dados e utilizando-se das variáveis de evolução populacional, das metas de atendimento anuais com os serviços de água e esgoto, pode-se projetar ano a ano o faturamento previsto para a prestação dos serviços, conforme apresentado no Quadro 162.

A projeção anual resultou num faturamento bruto de R\$ 494.303.447 ao longo dos 35 anos projetados.

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

Quadro 162 : Projeções das Receitas Anuais.

Ano	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12
Faturamento Água	7.109.025	7.184.037	7.258.675	7.335.761	7.415.395	7.489.846	7.565.044	7.639.682	7.721.204	7.796.402	7.870.853	7.950.487
Faturamento Esgoto	0	0	0	0	0	745.619	1.135.771	1.908.718	2.700.988	3.509.653	3.936.084	4.374.300
Faturamento Serviços	284.361	287.361	290.347	293.430	296.616	329.419	348.033	381.936	416.888	452.242	472.277	492.991
Bens Vendidos	0	0	0	0	0	78.600	0	0	0	0	211.500	0
Total	7.393.386	7.471.398	7.549.021	7.629.192	7.712.011	8.643.483	9.048.848	9.930.335	10.839.079	11.758.298	12.490.714	12.817.778

Ano	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24
Faturamento Água	8.027.574	8.102.211	8.177.223	8.257.991	8.332.248	8.408.581	8.482.083	8.562.665	8.639.752	8.713.255	8.789.588	8.869.222
Faturamento Esgoto	5.215.475	6.075.219	6.543.777	6.603.147	6.663.085	6.724.336	6.789.837	6.849.393	6.910.085	6.969.454	7.029.010	7.095.646
Faturamento Serviços	529.722	567.097	588.840	594.446	599.813	605.317	610.877	616.482	621.993	627.308	632.744	638.595
Bens Vendidos	0	0	0	217.500	0	0	0	0	211.500	0	0	0
Total	13.772.771	14.744.527	15.309.840	15.673.084	15.595.145	15.738.234	15.882.797	16.028.541	16.383.330	16.310.017	16.451.342	16.603.462

Ano	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35
Faturamento Água	8.944.426	9.020.759	9.094.262	9.175.030	9.250.042	9.325.433	9.402.520	9.482.907	9.361.459	9.540.258	9.700.643
Faturamento Esgoto	7.155.202	7.214.759	7.274.128	7.336.515	7.402.202	7.461.572	7.523.017	7.582.386	7.648.827	7.710.272	7.769.642
Faturamento Serviços	643.985	649.421	654.736	660.462	666.090	671.480	677.021	682.612	680.411	690.021	698.811
Bens Vendidos	0	217.500	0	0	0	0	211.500	0	0	0	346.500
Total	16.743.613	17.102.438	17.023.126	17.172.007	17.318.334	17.458.485	17.814.058	17.747.905	17.690.697	17.940.551	18.515.596

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

2.1.2. Arrecadação Prevista

A arrecadação anual prevista é a diferença anual entre o valor faturado e a inadimplência.

Considerou-se a manutenção da inadimplência em 1,5% a.a. e uma recuperação de 30% no ano subsequente, resultando na arrecadação anual apresentada no Quadro 163.

A partir das premissas adotadas para a projeção da inadimplência, tem-se uma arrecadação total de R\$ 489.004.064, ou seja, uma perda no faturamento de R\$ 5.299.383 no período de estudo.

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

Quadro 163 - Previsão do Arrecadação Anual - R\$.

Ano	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12
Meta Arrecadação (%)	98,00%	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%
Inadimplência	147.868	112.071	113.235	114.438	115.680	129.652	135.733	148.955	162.586	176.374	187.361	192.267
Recuperação de Receita	0	44.360	33.621	33.971	34.331	34.704	38.896	40.720	44.687	48.776	52.912	56.208
Total	7.245.519	7.403.688	7.469.407	7.548.724	7.630.662	8.548.535	8.952.011	9.822.100	10.721.180	11.630.699	12.356.266	12.681.720

Ano	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24
Meta Arrecadação (%)	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%
Inadimplência	206.592	221.168	229.648	235.096	233.927	236.074	238.242	240.428	245.750	244.650	246.770	249.052
Recuperação de Receita	57.680	61.977	66.350	68.894	70.529	70.178	70.822	71.473	72.128	73.725	73.395	74.031
Total	13.623.859	14.585.337	15.146.543	15.506.882	15.431.747	15.572.338	15.715.377	15.859.585	16.209.708	16.139.092	16.277.967	16.428.441

Ano	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35
Meta Arrecadação (%)	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%	98,50%
Inadimplência	251.154	256.537	255.347	257.580	259.775	261.877	267.211	266.219	265.360	269.108	277.734
Recuperação de Receita	74.716	75.346	76.961	76.604	77.274	77.933	78.563	80.163	79.866	79.608	80.732
Total	16.567.175	16.921.248	16.844.740	16.991.031	17.135.833	17.274.540	17.625.410	17.561.850	17.505.202	17.751.051	18.318.595

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

2.1.3. Receitas Por Bens Vendidos

Foi considerada a venda de bens operacionais, quando da renovação dos equipamentos devido a depreciação, sendo considerado um valor residual de 30% do valor da compra do bem. O valor bruto total no período foi estimado em R\$ 1.494.600 conforme demonstrado no Quadro 164.

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

Quadro 164: Faturamento por Bens Vendidos.

Descrição	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12
Veículo de passeio						13.500					13.500	
Pick-up 0,5 ton						49.500					49.500	
Motocicleta						15.600					19.500	
Caminhão sewer jet												
Caminhão											54.000	
Retroscavadeira											75.000	
FATURAMENTO TOTAL POR BENS VENDIDOS	0	0	0	0	0	78.600	0	0	0	0	211.500	0

Descrição	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24
Veículo de passeio				13.500					13.500			
Pick-up 0,5 ton				49.500					49.500			
Motocicleta				19.500					19.500			
Caminhão sewer jet				135.000								
Caminhão									54.000			
Retroscavadeira									75.000			
FATURAMENTO TOTAL POR BENS VENDIDOS	0	0	0	217.500	0	0	0	0	211.500	0	0	0

Descrição	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	ANO 31	ANO 32	ANO 33	ANO 34	ANO 35
Veículo de passeio		13.500					13.500				13.500
Pick-up 0,5 ton		49.500					49.500				49.500
Motocicleta		19.500					19.500				19.500
Caminhão sewer jet		135.000									135.000
Caminhão							54.000				54.000
Retroscavadeira							75.000				75.000
FATURAMENTO TOTAL POR BENS VENDIDOS	0	217.500	0	0	0	0	211.500	0	0	0	346.500

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

2.2. ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS

Os investimentos totais projetados para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e operacionais, necessários para atender as metas fixadas estão apresentados nos Quadros 165, 166 e 167, resultando em investimentos estimados em R\$ 118.252.254, sendo:

- Sistema de Abastecimento de Água – R\$ 26.031.048
- Sistema de Esgotamento Sanitário – R\$ 79.715.564
- Investimentos em Equipamentos Para Operação – R\$ 12.505.643

2.3. CUSTOS E DESPESAS PREVISTAS

2.3.1. Custos e Despesas de Exploração

Para a projeção das despesas com exploração foram utilizados os seguintes conceitos e parâmetros, tendo como base os dados iniciais para composição das despesas fornecidos pela Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo e se referem ao ano de 2018, bem como o conhecimento da consultoria nas despesas de exploração de empresas de saneamento.

- Os itens considerados como despesas operacionais foram:
 - Recursos humanos;
 - Produtos químicos;
 - Energia elétrica;
 - Repavimentação;
 - Consultoria;
 - Assessoria Jurídica e Contábil;
 - Trabalho técnico social;
 - Monitoramento da qualidade da água e esgoto;
 - Disposição final e transporte do lodo;
 - Entrega de faturas;
 - Tarifas bancárias;
 - Taxa de Regulação;
 - Outras despesas operacionais.

- Evolução dos níveis de cobertura dos sistemas de água e esgoto.
- Evolução das demandas de água e de esgoto.

Com base nas premissas acima adotadas, foi realizada a projeção anual das despesas de exploração apresentada no Quadro 168, resultando num custo ao longo do período de planejamento de R\$ 166.054.360.

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

Quadro 168: Evolução Anual dos Custos e Despesas de Exploração.

Ano	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18
Recursos Humanos	1.765.764	1.683.864	1.683.864	1.683.864	1.683.864	2.034.206	2.034.206	2.139.062	2.139.062	2.139.062	2.139.062	2.139.062	2.139.062	2.139.062	2.139.062	2.139.062	2.139.062	2.139.062
Energia Água	506.894	485.385	466.027	448.512	439.245	430.531	422.322	414.576	412.911	411.291	409.715	408.181	412.110	416.039	419.968	423.896	427.825	431.754
Energia Esgoto	0	0	0	0	0	44.553	66.260	109.444	151.775	193.205	212.438	231.131	321.808	374.857	403.624	407.400	411.176	414.952
Energia Administrativo	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Produtos Químicos	0	0	186.411	179.405	175.698	177.559	176.880	178.964	183.377	187.701	189.378	191.008	203.461	211.398	216.422	218.447	220.471	222.496
Repavimentação Água	63.629	64.314	64.999	65.684	66.369	67.054	67.739	68.424	69.109	69.794	70.479	71.164	71.849	72.534	73.219	73.904	74.589	75.273
Repavimentação Esgoto	0	0	0	0	0	7.544	11.431	19.244	27.212	35.333	39.644	44.033	52.539	61.200	65.897	66.513	67.130	67.746
Consultoria Técnica	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000
Assessoria Jurídica e Contábil	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000
Monitoramento da Qualidade de Água	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000
Disposição Final e Transporte Lodo	0	0	0	0	0	44.553	66.260	109.444	151.775	193.205	212.438	231.131	321.808	374.857	403.624	407.400	411.176	414.952
Tarifas Bancárias	209.976	212.236	214.496	216.757	219.017	221.278	223.538	225.798	228.059	230.319	232.580	234.840	237.100	239.361	241.621	243.882	246.142	248.402
Outras Despesas	456.932	436.250	432.378	428.875	427.022	504.258	506.958	535.016	543.150	551.112	554.643	558.075	576.996	588.392	594.931	596.472	598.013	599.554
Compra de Água Tratada	2.960.260	2.834.647	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Taxa de Regulação	21.331	21.561	21.790	22.020	22.250	22.479	22.709	22.939	23.168	23.398	23.628	23.857	24.087	24.316	24.546	24.776	25.005	25.235
Total	6.200.785	5.954.256	3.285.965	3.261.117	3.249.464	3.770.015	3.814.305	4.038.911	4.145.598	4.250.419	4.300.004	4.348.481	4.576.821	4.718.017	4.798.913	4.817.750	4.836.588	4.855.426

Ano	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35
Recursos Humanos	2.139.062	2.139.062	2.139.062	2.139.062	2.229.115	2.229.115	2.229.115	2.229.115	2.229.115	2.229.115	2.229.115	2.229.115	2.229.115	2.229.115	2.229.115	2.229.115	2.229.115
Energia Água	435.683	439.612	443.541	447.470	451.398	455.327	459.256	463.185	467.114	471.043	474.972	478.900	482.862	486.823	490.782	494.740	498.696
Energia Esgoto	418.728	422.504	426.279	430.055	433.831	437.607	441.383	445.159	448.935	452.711	456.487	460.263	464.070	467.877	471.683	475.487	479.289
Energia Administrativo	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Produtos Químicos	224.520	226.545	228.570	230.594	232.619	234.644	236.668	238.693	240.718	242.742	244.767	246.792	248.833	250.874	252.915	254.955	256.993
Repavimentação Água	75.958	76.643	77.328	78.013	78.698	79.383	80.068	80.753	81.438	82.123	82.808	83.493	84.184	84.874	85.565	86.255	86.944
Repavimentação Esgoto	68.363	68.979	69.596	70.212	70.828	71.445	72.061	72.678	73.294	73.911	74.527	75.144	75.765	76.387	77.008	77.629	78.250
Consultoria Técnica	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000
Assessoria Jurídica e Contábil	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000
Monitoramento da Qualidade de Água	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.001	36.002	36.003	36.004	36.005
Disposição Final e Transporte Lodo	418.728	422.504	426.279	430.055	433.831	437.607	441.383	445.159	448.935	452.711	456.487	460.263	464.070	467.877	471.683	475.487	479.289
Tarifas Bancárias	250.663	252.923	255.184	257.444	259.704	261.965	264.225	266.486	268.746	271.006	273.267	275.527	277.806	280.085	282.363	284.641	286.916
Outras Despesas	601.095	602.636	604.177	605.717	625.269	626.810	628.351	629.892	631.433	632.974	634.515	636.056	637.609	639.163	640.716	642.268	643.820
Compra de Água Tratada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Taxa de Regulação	25.465	25.694	25.924	26.153	26.383	26.613	26.842	27.072	27.302	27.531	27.761	27.991	28.222	28.454	28.685	28.916	29.148
Total	4.874.264	4.893.102	4.911.940	4.930.778	5.057.679	5.076.517	5.095.355	5.114.193	5.133.031	5.151.868	5.170.706	5.189.544	5.208.539	5.227.531	5.246.518	5.265.497	5.284.465

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

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

Para calcular o item Outras Despesas de Exploração foi admitido um valor de 20% sobre o total dos itens de recursos humanos e energia elétrica, sendo que este item compõe as seguintes despesas de exploração ainda não computadas no quadro de despesas de exploração apresentado.

- Combustíveis, lubrificação e lavação;
- Licenciamento e seguro obrigatório de veículos;
- Manutenção de áreas;
- Manutenção de equipamentos de escritório;
- Material para manutenção de redes e ramais;
- Manutenção de veículos e equipamentos de campo;
- Material de escritório;
- Seguros em geral, exceto os seguros de obra;
- Serviço externo de impressão e plotagem rotineira de peças cadastrais;
- Serviço externo de manutenção eletrônica de softwares – CCO;
- Serviços externos de aferição e calibração de macromedidores;
- Telefonia fixa, móvel e internet;
- Vigilância eletrônica de pontos vulneráveis do sistema.

2.3.2. Despesas Tributárias

Como o faturamento anual projetado não ultrapassa o limite de R\$ 78.000.000, efetuou-se a determinação dos valores devidos dentro do critério de Lucro Presumido, apresentado no Quadro 169, no qual são considerados os seguintes percentuais e critérios.

- PIS – 0,65% sobre o faturamento e COFINS – 3,00% sobre o faturamento;
- IRPJ – Base 32% sobre o lucro líquido, sendo 15% da base até R\$ 240.000/ano e mais 10% sobre o excedente
- CSLL – 9% sobre a base.

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

Quadro 169: Projeção das despesas tributárias.

LUCRO PRESUMIDO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12
BASE PIS/COFINS/IR	7.393.386	7.471.398	7.549.021	7.629.192	7.712.011	8.643.483	9.048.848	9.930.335	10.839.079	11.758.298	12.490.714	12.817.778
BASE ISS	284.361	287.361	290.347	293.430	296.616	329.419	348.033	381.936	416.888	452.242	472.277	492.991
PIS/COFINS (3,65%)	269.859	272.706	275.539	278.465	281.488	315.487	330.283	362.457	395.626	429.178	455.911	467.849
ISS (5%)	14.218	14.368	14.517	14.672	14.831	16.471	17.402	19.097	20.844	22.612	23.614	24.650
CÁLCULO DO IR	567.471	573.712	579.922	586.335	592.961	667.479	699.908	770.427	843.126	916.664	975.257	1.001.422
BASE (32%)	2.365.884	2.390.847	2.415.687	2.441.341	2.467.843	2.765.915	2.895.631	3.177.707	3.468.505	3.762.655	3.997.029	4.101.689
15%	354.883	358.627	362.353	366.201	370.177	414.887	434.345	476.656	520.276	564.398	599.554	615.253
10%	212.588	215.085	217.569	220.134	222.784	252.591	265.563	293.771	322.851	352.266	375.703	386.169
CÁLCULO DA CSL (9%)	212.930	215.176	217.412	219.721	222.106	248.932	260.607	285.994	312.165	338.639	359.733	369.152
TOTAL IMPOSTOS	1.064.477	1.075.962	1.087.390	1.099.193	1.111.386	1.248.369	1.308.199	1.437.975	1.571.763	1.707.093	1.814.515	1.863.073

LUCRO PRESUMIDO	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24
BASE PIS/COFINS/IR	13.772.771	14.744.527	15.309.840	15.673.084	15.595.145	15.738.234	15.882.797	16.028.541	16.383.330	16.310.017	16.451.342	16.603.462
BASE ISS	529.722	567.097	588.840	594.446	599.813	605.317	610.877	616.482	621.993	627.308	632.744	638.595
PIS/COFINS (3,65%)	502.706	538.175	558.809	572.068	569.223	574.446	579.722	585.042	597.992	595.316	600.474	606.026
ISS (5%)	26.486	28.355	29.442	29.722	29.991	30.266	30.544	30.824	31.100	31.365	31.637	31.930
CÁLCULO DO IR	1.077.822	1.155.562	1.200.787	1.229.847	1.223.612	1.235.059	1.246.624	1.258.283	1.286.666	1.280.801	1.292.107	1.304.277
BASE (32%)	4.407.287	4.718.249	4.899.149	5.015.387	4.990.447	5.036.235	5.082.495	5.129.133	5.242.666	5.219.205	5.264.430	5.313.108
15%	661.093	707.737	734.872	752.308	748.567	755.435	762.374	769.370	786.400	782.881	789.664	796.966
10%	416.729	447.825	465.915	477.539	475.045	479.623	484.250	488.913	500.267	497.921	502.443	507.311
CÁLCULO DA CSL (9%)	396.656	424.642	440.923	451.385	449.140	453.261	457.425	461.622	471.840	469.728	473.799	478.180
TOTAL IMPOSTOS	2.003.670	2.146.735	2.229.962	2.283.021	2.271.965	2.293.031	2.314.314	2.335.771	2.387.598	2.377.211	2.398.017	2.420.413

LUCRO PRESUMIDO	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	ANO 31	ANO 32	ANO 33	ANO 34	ANO 35	Total
BASE PIS/COFINS/IR	16.743.613	17.102.438	17.023.126	17.172.007	17.318.334	17.458.485	17.814.058	17.747.905	17.690.697	17.940.551	18.515.596	494.303.447
BASE ISS	643.985	649.421	654.736	660.462	666.090	671.480	677.021	682.612	680.411	690.021	698.811	18.954.186
PIS/COFINS (3,65%)	611.142	624.239	621.344	626.778	632.119	637.235	650.213	647.799	645.710	654.830	675.819	18.042.076
ISS (5%)	32.199	32.471	32.737	33.023	33.304	33.574	33.851	34.131	34.021	34.501	34.941	947.709
CÁLCULO DO IR	1.315.489	1.344.195	1.337.850	1.349.761	1.361.467	1.372.679	1.401.125	1.395.832	1.391.256	1.411.244	1.457.248	38.704.276
BASE (32%)	5.357.956	5.472.780	5.447.400	5.495.042	5.541.867	5.586.715	5.700.499	5.679.330	5.661.023	5.740.976	5.924.991	158.177.103
15%	803.693	820.917	817.110	824.256	831.280	838.007	855.075	851.899	849.153	861.146	888.749	23.726.565
10%	511.796	523.278	520.740	525.504	530.187	534.672	546.050	543.933	542.102	550.098	568.499	14.977.710
CÁLCULO DA CSL (9%)	482.216	492.550	490.266	494.554	498.768	502.804	513.045	511.140	509.492	516.688	533.249	14.235.939
TOTAL IMPOSTOS	2.441.046	2.493.455	2.482.197	2.504.116	2.525.658	2.546.292	2.598.234	2.588.901	2.580.479	2.617.263	2.701.257	71.930.000

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

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

A partir das projeções realizadas ano a ano dos impostos incidentes, chegou-se a uma despesa tributária estimada em R\$ 71.930.000 em todo o período de planejamento.

2.4. DEMONSTRATIVO DE RESULTADO

A partir dos dados calculados e apresentados nos itens anteriores pode-se montar o Demonstrativo de Resultado - DRE, apresentado no Quadro 170.

2.5. FLUXO DE CAIXA

O Fluxo de Caixa está apresentado no Quadro 171, sem utilização de possível financiamento.

2.6. VALORES RESULTANTES PARA O INDICADOR ECONÔMICO-FINANCEIRO

O valor resultante para o indicador financeiro TIR – Taxa Interna de Retorno na modelagem econômica para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Capivari de Baixo foi de 8,12%.

Para o presente estudo, foi considerada uma Taxa Mínima de Atratividade – TMA de 8,11%. Esta taxa foi determinada com base na determinação do custo médio ponderado de capital exposto na Nota Técnica Preliminar NT.F-006-2018 da Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, amplamente usada no setor saneamento.

Como a TIR é superior à TMA, tem-se um Valor Presente Líquido – VPL positivo, o qual resultou em R\$ 28.180,30 no estudo.

O resultado apresentado demonstra viabilidade do projeto, ou seja, os investimentos realizados resultarão em retorno financeiro positivo.

3. SISTEMA DE COLETA E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

3.1. RECEITA - FATURAMENTO E ARRECADAÇÃO PROJETADO

3.1.1. Faturamento Projetado

No cálculo da projeção do faturamento foram utilizados os seguintes dados, critérios e parâmetros:

- Faturamento anualizado, com base no cadastro da Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo.
- A atual estrutura tarifária será mantida, no entanto, com necessidade de reajuste tarifário de 305%.

A partir destes dados e utilizando-se das variáveis de evolução populacional, das metas de atendimento anuais com os serviços, pode-se projetar ano a ano o faturamento previsto para a prestação dos serviços, conforme apresentado no Quadro 172.

A projeção anual resultou num faturamento bruto de R\$ 59.382.020 ao longo dos 30 anos projetados.

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

Quadro 172: Projeções das Receitas Anuais.

Ano	Residencial Social	Residencial	Comercial	Industrial	Pública	Total
1	13.829	1.517.568	174.195	6.820	12.031	1.712.412
2	13.829	1.533.859	175.900	6.820	12.221	1.730.408
3	14.018	1.550.151	177.889	6.820	12.315	1.748.878
4	14.208	1.566.632	179.879	6.820	12.505	1.767.538
5	14.397	1.582.923	181.584	7.104	12.599	1.786.008
6	14.397	1.599.214	183.573	7.104	12.694	1.804.289
7	14.587	1.615.506	185.278	7.104	12.884	1.822.475
8	14.776	1.631.797	187.267	7.104	12.978	1.840.945
9	14.965	1.648.278	189.256	7.388	13.073	1.859.888
10	15.155	1.664.570	190.961	7.388	13.263	1.878.074
11	15.155	1.680.861	192.950	7.388	13.357	1.896.355
12	15.344	1.697.153	194.655	7.673	13.452	1.914.825
13	15.534	1.713.634	196.645	7.673	13.642	1.933.484
14	15.723	1.729.925	198.634	7.673	13.736	1.951.954
15	15.723	1.746.216	200.339	7.673	13.926	1.969.951
16	15.913	1.762.508	202.328	7.957	14.020	1.988.705
17	16.102	1.778.989	204.033	7.957	14.115	2.007.080
18	16.291	1.795.280	206.022	7.957	14.305	2.025.551
19	16.481	1.811.572	207.727	7.957	14.399	2.043.736
20	16.481	1.827.863	209.716	8.241	14.494	2.062.301
21	16.670	1.844.344	211.706	8.241	14.684	2.080.961
22	16.860	1.860.635	213.411	8.241	14.778	2.099.147
23	17.049	1.876.927	215.400	8.241	14.968	2.117.617
24	17.239	1.893.218	217.105	8.525	15.063	2.136.087
25	17.239	1.909.699	219.094	8.525	15.157	2.154.557
26	17.428	1.925.991	221.083	8.525	15.347	2.173.027
27	17.618	1.942.282	222.788	8.525	15.441	2.191.213
28	17.807	1.958.574	224.777	8.809	15.536	2.209.967
29	17.807	1.974.865	226.482	8.809	15.726	2.227.964
30	17.996	1.991.346	228.471	8.809	15.820	2.246.623

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

3.1.2. Arrecadação Prevista

A arrecadação anual prevista é a diferença anual entre o valor faturado e a inadimplência.

Considerou-se a mesma inadimplência aplicada aos sistemas de água e esgoto ao longo do período de planejamento, pois a cobrança é realizada em tarifação única, resultando na arrecadação anual apresentada no Quadro 173.

A partir das premissas adotadas para a projeção da inadimplência, tem-se uma arrecadação total de R\$ 58.742.405, ou seja, uma perda no faturamento de R\$ 639.614 no período de estudo.

Quadro 173: Previsão do Arrecadação Anual - R\$.

Ano	Inadimplência (%)	Inadimplência (R\$)	Recuperação de Receita (R\$)	Arrecadação Total
1	2,00%	34.248	0	1.678.164
2	1,50%	25.956	10.274	1.714.727
3	1,50%	26.233	7.787	1.730.432
4	1,50%	26.513	7.870	1.748.895
5	1,50%	26.790	7.954	1.767.172
6	1,50%	27.064	8.037	1.785.261
7	1,50%	27.337	8.119	1.803.257
8	1,50%	27.614	8.201	1.821.532
9	1,50%	27.898	8.284	1.840.274
10	1,50%	28.171	8.369	1.858.273
11	1,50%	28.445	8.451	1.876.361
12	1,50%	28.722	8.534	1.894.636
13	1,50%	29.002	8.617	1.913.099
14	1,50%	29.279	8.701	1.931.376
15	1,50%	29.549	8.784	1.949.185
16	1,50%	29.831	8.865	1.967.739
17	1,50%	30.106	8.949	1.985.923
18	1,50%	30.383	9.032	2.004.199
19	1,50%	30.656	9.115	2.022.195
20	1,50%	30.935	9.197	2.040.564
21	1,50%	31.214	9.280	2.059.027
22	1,50%	31.487	9.364	2.077.024
23	1,50%	31.764	9.446	2.095.299
24	1,50%	32.041	9.529	2.113.575
25	1,50%	32.318	9.612	2.131.851
26	1,50%	32.595	9.696	2.150.127

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

Ano	Inadimplência (%)	Inadimplência (R\$)	Recuperação de Receita (R\$)	Arrecadação Total
27	1,50%	32.868	9.779	2.168.123
28	1,50%	33.150	9.860	2.186.678
29	1,50%	33.419	9.945	2.204.489
30	1,50%	33.699	10.026	2.222.950

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

3.2. ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS

Os investimentos totais projetados para a gestão dos resíduos sólidos, necessários para atender as metas fixadas estão apresentados no Quadro 174, resultando em investimentos estimados em R\$ 4.445.000, sendo:

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

Quadro 174: Cronograma de Investimentos na Gestão dos Resíduos Sólidos.

INVESTIMENTOS	Quant.	Unid.	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	
PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS																																			
ECOPONTO	1	Unid.	95.000	95.000				95.000																											
Instalação de PEVs	20	Unid.	5.000	100.000			50.000		50.000																										
Substituição dos PEVs	40	Unid.	5.000	200.000											50.000		50.000								50.000		50.000								
SUB-TOTAL			395.000		0	0	50.000	95.000	50.000	0	0	0	0	0	0	50.000	0	50.000	0	0	0	0	0	0	0	50.000	0	50.000	0	0	0	0	0	0	
PROGRAMAS DE MELHORIAS OPERACIONAIS E DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS																																			
Estudo Gravimétrico	30	Unid.	5.000	150.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	
Programas de Educação Ambiental e Sustentabilidade	30	Ano	120.000	3.600.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	
Implantação e Substituição de Lixeiras	6	Verba	50.000	300.000	50.000					50.000				50.000					50.000					50.000											
SUB-TOTAL			4.050.000		175.000	125.000	125.000	125.000	125.000	175.000	125.000	125.000	125.000	175.000	125.000	125.000	125.000	125.000	175.000	125.000	125.000	125.000	125.000	175.000	125.000	125.000	125.000	125.000	175.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	
TOTAL			4.445.000		175.000	125.000	175.000	220.000	175.000	175.000	125.000	125.000	125.000	175.000	125.000	175.000	125.000	175.000	125.000	125.000	125.000	125.000	175.000	125.000	175.000	125.000	175.000	125.000	175.000	125.000	125.000	125.000	125.000		

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

3.3. CUSTOS E DESPESAS PREVISTAS

3.3.1. Custos e Despesas de Exploração

Para a projeção das despesas com exploração foram utilizados os seguintes conceitos e parâmetros, tendo como base os dados iniciais para composição das despesas fornecidos pela Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo e se referem ao período de junho a setembro de 2019, bem como o conhecimento da consultoria nas despesas de exploração de empresas de saneamento.

- Os itens considerados como despesas operacionais foram:
 - Coleta convencional;
 - Disposição final dos resíduos da coleta convencional;
 - Coleta seletiva;
 - Disposição final dos resíduos da coleta seletiva;
 - Recursos humanos;
 - Agência reguladora.

- Evolução dos níveis de cobertura dos sistemas de água e esgoto.
- Evolução das demandas de água e de esgoto.

Com base nas premissas acima adotadas, foi realizada a projeção anual das despesas de exploração apresentada no Quadro 175, resultando num custo ao longo do período de planejamento de R\$ 57.625.648.

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

Quadro 175: Evolução Anual dos Custos e Despesas de Exploração.

DESPESAS OPERACIONAIS	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	
Coleta Convencional																															
Quantidade de resíduo coletada anualmente	5.315	5.358	5.400	5.442	5.459	5.402	5.342	5.280	5.214	5.222	5.203	5.183	5.187	5.243	5.299	5.356	5.247	5.301	5.356	5.410	5.465	5.520	5.574	5.629	5.683	5.738	5.793	5.847	5.902	5.956	
Contrato com a empresa de coleta	770.603	776.854	783.022	789.107	791.612	783.337	774.647	765.540	756.018	757.193	754.455	751.468	752.061	760.228	768.395	776.563	760.758	768.676	776.594	784.512	792.430	800.347	808.265	816.183	824.101	832.019	839.937	847.855	855.773	863.691	
SUB-TOTAL	770.603	776.854	783.022	789.107	791.612	783.337	774.647	765.540	756.018	757.193	754.455	751.468	752.061	760.228	768.395	776.563	760.758	768.676	776.594	784.512	792.430	800.347	808.265	816.183	824.101	832.019	839.937	847.855	855.773	863.691	
Disposição Final - Coleta Convencional																															
Quantidade de resíduo coletada anualmente	5.085	5.125	5.118	5.013	4.977	4.866	4.725	4.580	4.456	4.328	4.170	4.007	3.866	3.775	3.734	3.720	3.456	3.492	3.528	3.563	3.599	3.635	3.671	3.707	3.743	3.779	3.815	3.851	3.887	3.923	
Disposição no aterro sanitário da Serrana	711.878	717.512	716.475	701.855	696.799	681.175	661.532	641.247	623.856	605.903	583.772	560.997	541.278	528.470	522.816	520.738	483.782	488.817	493.852	498.887	503.922	508.957	513.992	519.028	524.063	529.098	534.133	539.168	544.203	549.239	
SUB-TOTAL	711.878	717.512	716.475	701.855	696.799	681.175	661.532	641.247	623.856	605.903	583.772	560.997	541.278	528.470	522.816	520.738	483.782	488.817	493.852	498.887	503.922	508.957	513.992	519.028	524.063	529.098	534.133	539.168	544.203	549.239	
Coleta Seletiva																															
Quantidade de resíduo coletada anualmente	574	605	636	667	723	854	987	1.124	1.263	1.328	1.421	1.515	1.584	1.602	1.619	1.636	1.819	1.838	1.856	1.875	1.894	1.913	1.932	1.951	1.970	1.989	2.008	2.027	2.046	2.065	
Contrato com a empresa de coleta	83.251	87.662	92.156	96.734	104.891	123.828	143.181	162.950	183.135	192.622	206.022	219.672	229.742	232.237	234.732	237.227	263.694	266.438	269.183	271.927	274.672	277.416	280.161	282.905	285.650	288.394	291.139	293.883	296.628	299.372	
SUB-TOTAL	83.251	87.662	92.156	96.734	104.891	123.828	143.181	162.950	183.135	192.622	206.022	219.672	229.742	232.237	234.732	237.227	263.694	266.438	269.183	271.927	274.672	277.416	280.161	282.905	285.650	288.394	291.139	293.883	296.628	299.372	
Recursos Humanos																															
1 Gestor de Resíduos Sólidos	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	
Encargos Trabalhistas	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	43.200	
SUB-TOTAL	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	
Fiscalização																															
Agência Reguladora	17.124	17.304	17.489	17.675	17.860	18.043	18.225	18.409	18.599	18.781	18.964	19.148	19.335	19.520	19.700	19.887	20.071	20.256	20.437	20.623	20.810	20.991	21.176	21.361	21.546	21.730	21.912	22.100	22.280	22.466	
SUB-TOTAL	17.124	17.304	17.489	17.675	17.860	18.043	18.225	18.409	18.599	18.781	18.964	19.148	19.335	19.520	19.700	19.887	20.071	20.256	20.437	20.623	20.810	20.991	21.176	21.361	21.546	21.730	21.912	22.100	22.280	22.466	
TOTAL	1.674.056	1.690.532	1.700.342	1.696.571	1.702.362	1.697.583	1.688.785	1.679.347	1.672.808	1.665.699	1.654.413	1.642.485	1.633.615	1.631.655	1.636.843	1.645.615	1.619.504	1.635.386	1.651.266	1.667.149	1.683.033	1.698.913	1.714.795	1.730.677	1.746.559	1.762.442	1.778.321	1.794.206	1.810.084	1.825.968	

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

3.3.2. Despesas Tributárias

Como a gestão do sistema será realizada pela Administração Municipal, a despesa tributária incidente é de apenas 1% referente à PIS/COFINS, ficando o município isento dos demais impostos incidentes apenas para a iniciativa privada, resultando no total de despesas tributárias ao longo de todo o período de planejamento de R\$ 593.820.

3.4. DEMONSTRATIVO DE RESULTADO

A partir dos dados calculados e apresentados nos itens anteriores pode-se montar o Demonstrativo de Resultado - DRE, apresentado no Quadro 176.

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

Quadro 176: Demonstrativo de Resultado.

DRE	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	TOTAL
1. Receita Bruta	1.678.164	1.714.727	1.730.432	1.748.895	1.767.172	1.785.261	1.803.257	1.821.532	1.840.274	1.858.273	1.876.361	1.894.636	1.913.099	1.931.376	1.949.185	1.967.739	1.985.923	2.004.199	2.022.195	2.040.564	2.059.027	2.077.024	2.095.299	2.113.575	2.131.851	2.150.127	2.168.123	2.186.678	2.204.489	2.222.950	58.742.405
1.1. Faturamento	1.712.412	1.730.408	1.748.878	1.767.538	1.786.008	1.804.289	1.822.475	1.840.945	1.859.888	1.878.074	1.896.355	1.914.825	1.933.484	1.951.954	1.969.951	1.988.705	2.007.080	2.025.551	2.043.736	2.062.301	2.080.961	2.099.147	2.117.617	2.136.087	2.154.557	2.173.027	2.191.213	2.209.967	2.227.964	2.246.623	59.382.020
1.2. Perda de Receita - Inadimplência	34.248	25.956	26.233	26.513	26.790	27.064	27.337	27.614	27.898	28.171	28.445	28.722	29.002	29.279	29.549	29.831	30.106	30.383	30.656	30.935	31.214	31.487	31.764	32.041	32.318	32.595	32.868	33.150	33.419	33.699	899.292
1.3. Recuperação de Receita	0	10.274	7.787	7.870	7.954	8.037	8.119	8.201	8.284	8.369	8.451	8.534	8.617	8.701	8.784	8.865	8.949	9.032	9.115	9.197	9.280	9.364	9.446	9.529	9.612	9.696	9.779	9.860	9.945	10.026	259.678
2. Impostos - PIS/COFINS	17.124	17.304	17.489	17.675	17.860	18.043	18.225	18.409	18.599	18.781	18.964	19.148	19.335	19.520	19.700	19.887	20.071	20.256	20.437	20.623	20.810	20.991	21.176	21.361	21.546	21.730	21.912	22.100	22.280	22.466	593.820
3. Receita Líquida	1.661.040	1.697.423	1.712.943	1.731.219	1.749.312	1.767.218	1.785.032	1.803.122	1.821.675	1.839.492	1.857.397	1.875.488	1.893.764	1.911.856	1.929.486	1.947.852	1.965.853	1.983.944	2.001.758	2.019.941	2.038.217	2.056.032	2.074.122	2.092.214	2.110.305	2.128.397	2.146.211	2.164.578	2.182.209	2.200.483	58.148.585
4. Custos e Despesas	1.674.056	1.690.532	1.700.342	1.696.571	1.702.362	1.697.583	1.688.785	1.679.347	1.672.808	1.665.699	1.654.413	1.642.485	1.633.615	1.631.655	1.636.843	1.645.615	1.619.504	1.635.386	1.651.266	1.667.149	1.683.033	1.698.913	1.714.795	1.730.677	1.746.559	1.762.442	1.778.321	1.794.206	1.810.084	1.825.968	50.831.014
4.1. Coleta Convencional	770.603	776.854	783.022	789.107	791.612	783.337	774.647	765.540	756.018	757.193	754.455	751.468	752.061	760.228	768.395	776.563	760.758	768.676	776.594	784.512	792.430	800.347	808.265	816.183	824.101	832.019	839.937	847.855	855.773	863.691	23.682.242
4.3. Disposição Final - Convencional	711.878	717.512	716.475	701.855	696.799	681.175	661.532	641.247	623.856	605.903	583.772	560.997	541.278	528.470	522.816	520.738	483.782	488.817	493.852	498.887	503.922	508.957	513.992	519.028	524.063	529.098	534.133	539.168	544.203	549.239	17.247.445
4.2. Coleta Seletiva	83.251	87.662	92.156	96.734	104.891	123.828	143.181	162.950	183.135	192.622	206.022	219.672	229.742	232.237	234.732	237.227	263.694	266.438	269.183	271.927	274.672	277.416	280.161	282.905	285.650	288.394	291.139	293.883	296.628	299.372	6.571.506
4.4. Recursos Humanos	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	91.200	2.736.000
4.5. Agência Reguladora	17.124	17.304	17.489	17.675	17.860	18.043	18.225	18.409	18.599	18.781	18.964	19.148	19.335	19.520	19.700	19.887	20.071	20.256	20.437	20.623	20.810	20.991	21.176	21.361	21.546	21.730	21.912	22.100	22.280	22.466	593.820
5. Lajida	-13.016	6.890	12.601	34.649	46.949	69.635	96.247	123.775	148.867	173.793	202.985	233.002	260.149	280.202	292.643	302.238	346.348	348.557	350.492	352.791	355.184	357.120	359.328	361.537	363.746	365.955	367.890	370.372	372.126	374.515	7.317.571
6. Impostos IR/CSLL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.1. Imposto de Renda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2. CSL sobre o Lucro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7. Lucro Líquido	-13.016	6.890	12.601	34.649	46.949	69.635	96.247	123.775	148.867	173.793	202.985	233.002	260.149	280.202	292.643	302.238	346.348	348.557	350.492	352.791	355.184	357.120	359.328	361.537	363.746	365.955	367.890	370.372	372.126	374.515	7.317.571

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

3.5. FLUXO DE CAIXA

O Fluxo de Caixa está apresentado no Quadro 177, sem utilização de possível financiamento.

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

Quadro 177: Fluxo de Caixa.

FLUXO DE CAIXA	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	TOTAL	
1. ENTRADAS																																
1.1. RECEITAS	1.678.164	1.714.727	1.730.432	1.748.895	1.767.172	1.785.261	1.803.257	1.821.532	1.840.274	1.858.273	1.876.361	1.894.636	1.913.099	1.931.376	1.949.185	1.967.739	1.985.923	2.004.199	2.022.195	2.040.564	2.059.027	2.077.024	2.095.299	2.113.575	2.131.851	2.150.127	2.168.123	2.186.678	2.204.489	2.222.950	58.742.405	
1.1. Faturamento	1.712.412	1.730.408	1.748.878	1.767.538	1.786.008	1.804.289	1.822.475	1.840.945	1.859.888	1.878.074	1.896.355	1.914.825	1.933.484	1.951.954	1.969.951	1.988.705	2.007.080	2.025.551	2.043.736	2.062.301	2.080.961	2.099.147	2.117.617	2.136.087	2.154.557	2.173.027	2.191.213	2.209.967	2.227.964	2.246.623	59.382.020	
1.2. Perda de Receita - Inadimplência	34.248	25.956	26.233	26.513	26.790	27.064	27.337	27.614	27.898	28.171	28.445	28.722	29.002	29.279	29.549	29.831	30.106	30.383	30.656	30.935	31.214	31.487	31.764	32.041	32.318	32.595	32.868	33.150	33.419	33.699	899.292	
1.3. Recuperação de Receita	0	10.274	7.787	7.870	7.954	8.037	8.119	8.201	8.284	8.369	8.451	8.534	8.617	8.701	8.784	8.865	8.949	9.032	9.115	9.197	9.280	9.364	9.446	9.529	9.612	9.696	9.779	9.860	9.945	10.026	259.678	
2. SAÍDAS																																
2.1. SAÍDAS OPERACIONAIS	1.691.180	1.707.836	1.717.831	1.714.246	1.720.222	1.715.626	1.707.010	1.697.757	1.691.407	1.684.480	1.673.376	1.661.634	1.652.950	1.651.174	1.656.542	1.665.502	1.639.575	1.655.642	1.671.703	1.687.772	1.703.843	1.719.904	1.735.971	1.752.038	1.768.105	1.784.172	1.800.233	1.816.306	1.832.363	1.848.434	51.424.834	
2.1.1. Custos e Despesas	1.674.056	1.690.532	1.700.342	1.696.571	1.702.362	1.697.583	1.688.785	1.679.347	1.672.808	1.665.699	1.654.413	1.642.485	1.633.615	1.631.655	1.636.843	1.645.615	1.619.504	1.635.386	1.651.266	1.667.149	1.683.033	1.698.913	1.714.795	1.730.677	1.746.559	1.762.442	1.778.321	1.794.206	1.810.084	1.825.968	50.831.014	
2.1.2. Impostos e Encargos	17.124	17.304	17.489	17.675	17.860	18.043	18.225	18.409	18.599	18.781	18.964	19.148	19.335	19.520	19.700	19.887	20.071	20.256	20.437	20.623	20.810	20.991	21.176	21.361	21.546	21.730	21.912	22.100	22.280	22.466	593.820	
2.2. INVESTIMENTOS	175.000	125.000	175.000	220.000	175.000	175.000	125.000	125.000	125.000	175.000	125.000	175.000	125.000	175.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	175.000	125.000	175.000	125.000	175.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	4.445.000	
2.2.1. Programa de Universalização	0	0	50.000	95.000	50.000	0	0	0	0	0	0	50.000	0	50.000	0	0	0	0	0	0	50.000	0	50.000	0	0	0	0	0	0	0	395.000	
2.2.2. Programa de Melhorias Operacionais e da Qualidade	175.000	125.000	125.000	125.000	125.000	175.000	125.000	125.000	125.000	175.000	125.000	125.000	125.000	125.000	175.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	175.000	125.000	125.000	125.000	175.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	4.050.000	
2.3. DESEMBOLSOS SOBRE O LUCRO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.3.1. Imposto de Renda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3.2. CSL sobre o Lucro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. SALDO DO CAIXA	-188.016	-118.110	-162.399	-185.351	-128.051	-105.365	-28.753	-1.225	23.867	-1.207	77.985	58.002	135.149	105.202	117.643	177.238	221.348	223.557	225.492	177.791	230.184	182.120	234.328	186.537	188.746	240.955	242.890	245.372	247.126	249.515	2.872.571	

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

3.6. VALORES RESULTANTES PARA O INDICADOR ECONÔMICO-FINANCEIRO

O valor resultante para o indicador financeiro TIR – Taxa Interna de Retorno na modelagem econômica para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Capivari de Baixo foi de 8,50%.

Para o presente estudo, foi considerada uma Taxa Mínima de Atratividade – TMA de 8,11%. Esta taxa foi determinada com base na determinação do custo médio ponderado de capital exposto na Nota Técnica Preliminar NT.F-006-2018 da Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, amplamente usada no setor saneamento.

O resultado foi de um Valor Presente Líquido – VPL positivo, o qual resultou em R\$ 54.540,12 no estudo.

O resultado apresentado demonstra viabilidade do projeto, ou seja, os investimentos realizados resultarão em retorno financeiro positivo.

4. CRONOGRAMA FÍSICO – FINANCEIRO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

Os custos deste sistema referem-se aos projetos das obras a serem realizadas, à operação e manutenção, bem como outras necessidades previstas. Os custos referentes às obras de microdrenagem e macrodrenagem não serão estimados, pois eles são totalmente dependentes de estudos e projetos complementares, que deverão ser realizados previamente.

A origem dos recursos a serem destinados às melhorias na infraestrutura existente e na implantação de medidas deverá sair do caixa único da Prefeitura ou de financiamentos, sendo necessária a inserção deste custeio na revisão do Plano de Saneamento e estimado no correspondente Plano Plurianual. Esta ação se faz necessária até que seja viável a implantação de sistemática de cobrança específica, conforme já ocorre em alguns municípios brasileiros.

Ressalta-se que os custos identificados se referem à complementação do sistema, não estando incluídos os custos incorridos com a estrutura existente.

No Quadro 178 apresenta-se a quantificação e a estimativa de custos para as necessidades do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais do presente Plano, indicando as medidas emergenciais ou imediatas, de curto, médio e de longo prazo, ao longo do período de 30 anos.

A estimativa dos custos deverá ser revista após 4 anos, quando da revisão do PMSB conforme estabelece a Lei 11.445/2007.

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

Quadro 178: Estimativa de Custos -Cronograma Físico-Financeiro.

Descrição	Quant.	Unid.	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)	ANO																															
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS																																				
Estudos e Projetos para Implantação de Drenagem Urbana	1	Verba	200.000	200.000	100.000	100.000																														
Projetos e Obras para Resolução dos Projetos Identificados	1	Verba	2.500.000	2.500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000																											
Sub - Total			2.700.000		600.000	600.000	500.000	500.000	500.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS																																				
Manutenção Preventiva e Corretiva da Rede de Drenagem Existente	1	Verba	1.800.000	1.800.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	
Projetos de Educação Ambiental Para Drenagem Urbana	1	Verba	900.000	900.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	
Projeto de Eliminação de Ligações Clandestinas na Rede Pluvial	1	Verba	1.500.000	1.500.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	
Realização Periódica de Estudos Gravimétricos	7	Verba	10.000	70.000			10.000				10.000										10.000												10.000			
Sub - Total			4.270.000		140.000	140.000	150.000	140.000	140.000	150.000	140.000	140.000	140.000	150.000	140.000	140.000	140.000	150.000	140.000	140.000	140.000	150.000	140.000	140.000	150.000	140.000	140.000	140.000	150.000	140.000	140.000	150.000	140.000	140.000		
PROGRAMA DE MELHORIAS ORGANIZACIONAIS E GERENCIAIS																																				
1. Melhoria da Estrutura Organizacional - Pessoal + Encargos																																				
1.1. 01 Técnico (Eng. Civil ou Eng. Sanitarista)	1	Salário	6.000	2.016.000			72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	
1.2. 01 Motorista	1	Salário	3.500	1.176.000			42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	
1.3. 01 Encarregado	1	Salário	3.500	1.176.000			42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	
1.4. 02 Operários	2	Salário	3.000	2.016.000			72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	
1.5. 02 Fiscais Sanitaristas (Vigilância Sanitária)	2	Salário	3.500	2.352.000			84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000		
2. Melhoria da Estrutura Organizacional - Equipamentos e Veículos																																				
2.1. 02 Caminhões Caçamba	1	Unid.	180.000	180.000		180.000																														
2.2. 01 Caminhão Hidrojato	1	Unid.	420.000	420.000			420.000																													
2.3. 01 Retroscavadeira	1	Unid.	250.000	250.000			250.000																													
2.4. 02 Veículos comuns para fiscalização e ações diversas	2	Unid.	40.000	80.000		40.000					40.000																									
Sub - Total			9.666.000		0	220.000	982.000	312.000	312.000	312.000	352.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000		
TOTAL			16.636.000		740.000	960.000	1.632.000	952.000	952.000	452.000	502.000	452.000	452.000	462.000	452.000	452.000	452.000	462.000	452.000	452.000	452.000	462.000	452.000	452.000	462.000	452.000	452.000	462.000	452.000	452.000	462.000	452.000	452.000			

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2019.

5. ALTERNATIVAS DE GESTÃO E PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

O intuito do presente capítulo é realizar uma avaliação objetiva das possibilidades de que dispõe o município para a prestação dos serviços de saneamento básico, ou seja, para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos e limpeza pública e drenagem urbana.

O fundamento legal para a presente avaliação é o Artigo nº175 da Constituição Federal que determina: *“Incumbe ao poder público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos”*.

5.1. POSSIBILIDADES INSTITUCIONAIS

Os Quadros 179 e 180 sintetizam as possibilidades institucionais para organização da prestação de serviços públicos de acordo com o ordenamento legal vigente.

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

Quadro 179: Possibilidades Institucionais de Prestação dos serviços.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	ADMINISTRAÇÃO DIRETA		ADMINISTRAÇÃO DESCENTRALIZADA	ENTIDADES GOVERNAMENTAIS DE DIREITO PRIVADO	
	(1) Órgãos da Administração Direta	(2) Autarquia	(3) Fundação Pública de Direito Público	(4) Empresa Pública	(5) Sociedade de Economia Mista
Conceito/Definição	Órgãos e repartições da Adm. Pública Regime estatal desconcentrado	Órgão autônomo criado por lei	Órgão autônomo criado por lei	Sociedade mercantil-industrial p/ cumprir função pública relevante	Sociedade mercantil-industrial p/ cumprir função pública relevante
Personalidade Jurídica	A mesma da Administração que acolhe o órgão	Própria	Própria	Própria	Própria
Regime Jurídico	Direito público	Direito Público	Direito Público	Direito Privado	Direito Privado
Composição societária/Designação da Diretoria	Não tem - nomeação do Executivo	Não tem - nomeação do Executivo	Não tem - nomeação do Executivo	Sócios exclusivamente estatais/Nomeação Executivo + Conselho	Sociedade anônima/Nomeação Executivo + Conselho
Fins	Organização, exploração, concessão do serviço	Organização, exploração, concessão do serviço	Organização, exploração, concessão do serviço	Exploração do serviço	Exploração do serviço
Criação/Extinção	Lei de organização da Administração Pública	Lei específica	Lei específica	Autorizada por lei específica	Autorizada por lei específica
Patrimônio	Mantido na Administração Direta	Próprio, inalienável	Próprio, inalienável - afetado à finalidade específica	Próprio, alienável, com proteção especial em razão da prest. De serv. Púb.	Próprio, alienável, c/proteç. Especial em razão da prest. De serv. Púb.
Regime Trabalhista	Estatutário	Estatutário ou CLT Concurso Obrigatório	Estatutário ou CLT concurso obrigatório	CLT concurso obrigatório	CLT concurso obrigatório
Prerrogativas	Titularidade do serviço em nome da Administração	Titularidade do serviço transferida pela Administração	Titularidade do serviço transferida pela Administração	Titularidade não transferida. Prerrog. Estabelecidas no ato de criação	Titularidade não transferida. Prerrog. Estabelecidas no ato de criação
Controles	Os da Administração Pública	Tutela e controle ordinário da Administração Pública	Tutela e controle ordinário da Administração Pública	Adm - órgão adm. A que se vincula Financeiro - idem, Tribunal de Contas	Adm - órgão adm. A que se vincula
Responsabilidade sobre o serviço	Confundem-se com as da Administração Pública	Transferida da Administração	Transferida da Administração	Direta sobre a prestação - Transferida do Poder Concedente	Direta sobre a prestação - Transferida do Poder Concedente
Receita	Exclusivamente orçamentária	Orçamentária e operacional	Orçamentária e operacional	Repasses da Administração + receita operacional	Repasses da Administração + receita operacional
Capital	Estatal	Estatal	Estatal	Estatal	Capital estatal e privado

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

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

Quadro 180: Possibilidades Institucionais de Prestação dos serviços.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	ENT. GOV. DIREITO PRIVADO		ENTIDADES PRIVADAS	
	(6) Fundação Pública de Direito Privado	(7) Empresa Privada	(8) Fundação Privada	(9) Sociedade civil sem fins lucrativos
Conceito/Definição	Entidade sem fins lucrativos destinada a cumprir serviço de interesse público	Sociedade mercantil-industrial de prestação de serviço	Entidade sem fins lucrativos destinada a cumprir serviço de interesse público	Entidade sem fins lucrativos destinada a cumprir serviço de interesse público
Personalidade Jurídica	Própria	Própria	Própria	Própria
Regime Jurídico	Direito privado	Direito Privado	Direito Privado	Direito Privado
Composição societária/Designação da Diretoria	Não tem - nomeção do Executivo + Conselho	Sociedade anônima ou limitada/assembleia de acionistas	Não tem composição societária/diretoria eleita pelo Conselho Curador	Pessoas físicas e jurídicas que criam/conforme estatutos
Fins	Prestação do serviço em auferir lucro	Exploração do serviço	Serviço ou atividades auxiliares sem auferir lucro	Serviço ou atividades auxiliares em caráter complementar ou supletivo
Criação/Extinção	Autorizada por lei específica	Ato constitutivo civil ou comercial	Ato constitutivo civil	Ato constitutivo civil
Patrimônio	Próprio, alienável, c/ proteção especial em razão da prestação de serviço público	Próprio, alienável, c/ proteção especial em razão da prestação de serviço público	Próprio, alienável, c/ proteção especial em razão da prestação de serviço público	Próprio, alienável, c/ proteção especial em razão da prestação de serviço público
Regime Trabalhista	CLT concurso obrigatório	CLT	CLT	CLT
Prerrogativas	Titularidade não transferida. Prerrogativas estabelecidas no ato de criação	Titularidade não transferida - Prerrogativas inerentes ao serviço	Titularidade não transferida. Prerrogativas inerentes ao serviço	Titularidade não transferida. Prerrogativas inerentes ao serviço
Controles	Interno, do Conselho Curador - Externo, do Ministério Público - S/serviço, do Poder Conc.	S/ serviço e Comercial do Poder Concedente. Outros - fiscal., dir. econômico	Interno, do Conselho Curador - Externo, da Curadoria das Fundações - S/ serv., do Poder Concedente	Sobre o serviço - do Poder Concedente
Responsabilidade sobre o serviço	Direta sobre a prestação - Transferida do Poder Concedente	Direto sobre a prestação - transferida do Poder Concedente	Direta sobre a prestação - transferida do Poder Concedente	Do Poder Concedente - não se transfere
Receita	Repasses da Administração + receita operacional	Receita operacional	Receita operacional e doações	Receita operacional e doações
Capital	Estatual	Capital privado		

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2019.

Conforme verificado nos Quadros acima, existem as seguintes possibilidades institucionais para a prestação dos serviços desses sistemas de saneamento básico no município:

- Prestação pelo Poder Público Municipal por meio de: Departamento, Autarquia ou Empresa Municipal de Serviços de Saneamento Básico;
- Prestação do serviço por meio de Administração Descentralizada, ou seja, por meio de consórcio entre municípios;
- Outorga dos serviços de saneamento básico a Sociedade de Economia Mista controlada pelo Poder Público Estadual por meio de contrato de programa;
- Concessão dos serviços de saneamento a Sociedade de Propósito Específico (SPE) controlada pelo Poder Público ou Privado;
- Concessão Parcial ou Participação Público/Privado de Serviços;

5.2. GESTÃO CONSORCIADA EM RESÍDUOS SÓLIDOS

A Lei nº 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) apresenta em seu Art. 18 que são priorizados para terem acesso a recursos da União àqueles municípios que:

- Optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos;
- Implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

No Art. 45 da mesma Lei, constam que os consórcios públicos constituídos, nos termos da Lei nº 11.107/2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a

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

prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal.

A Lei Federal 11.107 de 06/04/2005, regulamentada pelo Decreto 6.017 de 17/01/2007 dispõe sobre normas gerais para a União, os estados, o Distrito Federal e os municípios constituírem consórcios públicos para a realização de objetivos comuns.

Conforme a publicação: *“Orientações Básicas para a Gestão Consorciada de Resíduos Sólidos” do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; Fundação Instituto para o Fortalecimento das Capacidades Institucionais e; Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento* (2013), o consórcio público constituído sob a égide da referida legislação confere segurança jurídica aos entes consorciados, fortalecendo o efeito de vinculação dos acordos de cooperação intergovernamental e aumentando a contratualização entre seus membros, tanto no ato da formação, extinção do consórcio, ou da retirada voluntária de um consorciado.

Para o Governo Federal, é importante que os municípios se articulem, com o intuito de construir políticas públicas de resíduos sólidos integradas e que complementem a Política Nacional, buscando alternativas que otimizem recursos e se traduzam em oportunidades de negócios com promoção de emprego e renda e também receitas para os municípios.

O Art. 14 da Lei nº 11.445/2007 caracteriza a prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico por:

- I - Um único prestador do serviço para vários municípios, contíguos ou não;*
- II-Uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração;*
- III - Compatibilidade de planejamento.*

No Art. 15 consta que na prestação regionalizada, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas também por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços.

No Art. 18 consta que os prestadores que atuem em mais de um Município ou que prestem serviços públicos de saneamento básico diferentes em um mesmo Município, manterão sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço em cada um dos Municípios atendidos e, se for o caso, no Distrito Federal.

No caso de soluções consorciadas e/ou compartilhadas entre municípios, é importante mencionar que o planejamento pode ser realizado na forma de planejamentos municipais e intermunicipais. Desta forma, facilitando ações que extrapolem o alcance da própria capacidade das Prefeituras e/ou da Companhia prestadora dos serviços em resíduos sólidos e limpeza urbana, isto em termos de capacidade de investimentos, recursos humanos e financeiros para o custeio e o desenvolvimento de ações específicas.

Neste sentido é possível mencionar que consórcios representam uma forma economicamente viável para a prestação de serviços públicos, onde soluções podem ser compartilhadas, e custos divididos.

Contudo, muitas vezes as limitações em optar ou desenvolver com sucesso soluções consorciadas entre municípios diz respeito a interesses político-partidários que dificultam coordenações. Além disso, a inadimplência de alguns municípios consorciados pode comprometer as ações de todo um grupo dentro de sua gestão estratégica (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão e outros, 2013).

5.2.1. Potencialidades e Fragilidades de um Consórcio Público

- ✓ Potencialidades:

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

Podem ser indicadas como potencialidades da celebração de consórcios públicos no tema de resíduos sólidos, limpeza urbana e conseqüentemente no âmbito da coleta seletiva:

- Compartilhamento de instalações e ganhos de escala;
- Aumento da capacidade de cooperação técnica;
- Racionalização no uso de recursos financeiros e tecnológicos;
- Favorecimento da adoção de tecnologia e técnicas que já são utilizadas em alguns municípios e que podem ser expandidas.
- Minimização dos riscos e impactos ambientais;
- Custos *per capita* dos investimentos para instalação de unidades operacionais são inversamente proporcionais à quantidade de habitantes atendidos (em especial no caso de aterros sanitários, por exemplo – etapa de disposição final de resíduos).
- Prioridade na obtenção de recursos nas esferas federal e estadual;
- Planejamento integrado entre municípios consorciado;
- Auxílio na organização de planos, estudos e avaliações;
- Superação de problemas locais.

✓ Fragilidades:

Podem ser indicadas como fragilidades:

- As reivindicações entre os entes associados precisam ser semelhantes;
- Interesses político-partidários podem dificultar a celebração de consórcios ou de negociações sobre sua administração;
- A inadimplência de alguns municípios pode vir a prejudicar o andamento das atividades consorciadas.

5.2.2. SÍNTESE PARA A GESTÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO

Tomando-se a Lei nº 11.445/2007 como um marco regulatório do setor de saneamento no País, tem-se que as atividades de saneamento compõe-se basicamente de 5 etapas relacionadas a sua gestão:

- Planejamento;
- Prestação do Serviço;
- Regulação;
- Fiscalização
- Promoção da participação e controle social.

Destas a única indelegável é o planejamento, objeto, por exemplo, do presente Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB. O resumo é mostrado no Quadro 181.

Quadro 181: Titularidade Municipal da Gestão do Saneamento Básico.

Atividade de Gestão	Titularidade
Planejamento	Indelegável, passível de execução por titulares consorciados.
Regulação	Delegável a consórcio ou a órgão ou ente público; é interessante manter o mesmo ente para execução de fiscalização e regulação.
Fiscalização	
Prestação do Serviço	Direta ou delegada a ente privado ou órgão ou ente público.
Controle Social	Indelegável.

Fonte: Adaptado de Ministério das Cidades, 2009.

5.3. PROSPECTIVA DE GESTÃO

Com relação à Prestação dos serviços de água e esgoto, conforme já apresentado no Diagnóstico dos Sistemas, o município de Capivari de Baixo, o município terceiriza a operação, manutenção e gestão comercial dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

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

A grande necessidade de investimentos resultará em um fluxo de caixa negativo de 35 milhões no período de 14 anos e ainda um retorno apenas após o 20º ano do período de planejamento. Devido à impossibilidade da Administração Municipal em obter este nível de recursos necessários para o atendimento das metas estipuladas, sugere-se à Administração Municipal a adoção de uma nova concessão dos sistemas por meio de licitação pública, cujas metas definidas no presente PMSB deverão ser respeitadas e ser parte integrante do contrato. Caso alguma cláusula do contrato não seja cumprida, o município poderá rompê-lo a qualquer tempo.

Com relação ao manejo dos resíduos domiciliares, os serviços de operação, manutenção e gestão comercial também são terceirizados. Já o sistema de drenagem urbana é planejado e operado diretamente pela Administração Municipal, através da Secretaria de Planejamento e Secretaria de Obras e Serviços Públicos.

6. MECANISMOS DE REGULAÇÃO, FISCALIZAÇÃO E CONTROLE SOCIAL

A seguir apresentam-se inferências sobre as questões de regulação, fiscalização e para a participação e controle social no âmbito da gestão do saneamento básico para o município. Vale salientar que estas inferências referem-se aos quatro sistemas de saneamento básico previstos pela Lei nº 11.445/2007 e no presente Planejamento, por isso são apresentados neste item integralmente.

6.1. REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A regulação dos serviços de saneamento básico é definida pelo Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.

O significado da atividade de regulação e a descrição dos entes chaves que interveem de forma direta nesta atividade é previsto no Título I: Das Disposições Preliminares, Capítulo I: Do Objeto e Art. 2º do Decreto Federal Nº 7.217 de 21 de Junho de 2010 que regulamentou a Lei Federal Nº 11.445 de 05 de Janeiro de 2007 (chamada a Lei do Saneamento), quais sejam:

- **“Inciso II – regulação:** todo e qualquer ato que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos, para atingir os objetivos do Art. 27 deste decreto”.
- **“Inciso IV – entidade de regulação:** entidade reguladora ou regulador: agência reguladora, consórcio público de regulação, autoridade regulatória, ente regulador, ou qualquer outro órgão ou entidade de direito público que possua competências próprias de natureza

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

regulatória, independência decisória e não acumule funções de prestador dos serviços regulados”.

- **“Inciso VII – titular:** o ente da Federação que possua por competência a prestação de serviço público de saneamento básico”, no caso o Prefeitura Municipal de Capivari de Baixo/SP; e
- **“Inciso VIII – prestador de serviço público:** o órgão ou entidade, inclusive empresa”.

A regulação pode ser compreendida como a intervenção em atividades e serviços de interesse público por meio do estabelecimento de parâmetros, regras e de políticas tarifárias.

Segundo Decreto nº 7.217/2010 a regulação é definida como todo e qualquer ato que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos, para garantir os objetivos do Art. 27.

Os principais objetivos são (Art. 27, Decreto nº 7.217/2010):

- I - Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- II - Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; e
- IV - Definir tarifas e outros preços públicos que assegurem tanto o equilíbrio econômico financeiro dos contratos, quanto a modicidade tarifária e de outros preços públicos, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

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

Parágrafo único. Compreendem-se nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico a interpretação e a fixação de critérios para execução dos contratos e dos serviços e para correta administração de subsídios.

As atividades de regulação devem atender a princípios, os quais foram definidos no Decreto, os quais são (Art. 28):

- I – Independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade de regulação; e
- II Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

O desenvolvimento da regulação municipal pode ser realizado de dois modos:

- Execução Direta - O município cria um órgão independente para fazer a regulação dos serviços prestados em saneamento básico pelo próprio município.
- Execução Delegada - O município fará convênio de cooperação com entidade ou órgão independente ou formará consórcio público para as atividades de regulação dos serviços prestados em saneamento pelo município.

No caso do município de Capivari de Baixo, a regulação é delegada à ARESC, conforme já detalhado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água.

Cabe salientar que os serviços de saneamento básico englobam os quatro sistemas: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana e drenagem urbana. Portanto, a regulação é executada sobre todos os serviços prestados pelos entes ou órgãos, concessionárias etc. Assim, a própria administração é regulada quando ela executa os serviços de saneamento. Por essa finalidade o órgão ou entidade de regulação é independente e atua com isonomia e autonomia administrativa, financeira, etc.

6.2. FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A fiscalização dos serviços de saneamento básico também é um dos objetivos da Política Federal de Saneamento Básico, instituída pela Lei nº 11.445/2007 e, assim como a regulação, deve ser executada pelo titular dos serviços, no caso o município de Capivari de Baixo.

A fiscalização pode ser compreendida como o desenvolvimento de atividades de averiguação das reais condições de operação dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e de drenagem urbana.

Segundo Decreto nº 7.217/2010 a fiscalização é entendida como as atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação no sentido de garantir o cumprimento de normas e regulamentos editados pelo poder público e a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público (Item III, Art. 2º).

A fiscalização deve ser desenvolvida dentro do órgão ou entidade da administração pública na forma direta, ou também podendo ser delegada (Art. 31), da mesma maneira como exposto no caso das ações de regulação dos serviços.

Em geral, as atividades de fiscalização são paralelamente realizadas às atividades de regulação, através da agência de regulação local ou regional, conveniada ao município. Mas cabe ao Poder Público Municipal estender suas atividades fiscalizatórias também aos serviços de saneamento locais, em especial quando são concedidos ou terceirizados, uma vez que a sua presença local facilita a observação de condições de inconformidade e até mesmo pela proximidade com a população que é de fato aquela que está recebendo os serviços. Portanto, a Prefeitura é o primeiro local onde as pessoas procurarão a resolutividade de problemas ligados a saneamento.

Quando há a delegação dessas atividades, caberá então ao município repassar as informações, buscando que o órgão fiscalizador atue nas demandas observadas, ou

na ausência dele, que o próprio município cobre soluções ou verifique como melhorar a condição de inconformidade. Cabe ainda a fiscalização quanto à cumprimento de prazos em contratos, convênios e concessões, prestação dos serviços com qualidade, eficiência e isonomia, entre outros padrões.

A entidade que executa a fiscalização deve receber e se manifestar conclusivamente sobre reclamações que não tenham sido suficientemente atendidas pelos prestadores dos serviços (Art. 31, §2º).

6.3. CONTROLE SOCIAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Assim como se abordou nos itens sobre regulação e fiscalização, o controle social é tido como um dos princípios da prestação dos serviços de saneamento básico, conforme estabelece o Decreto Federal nº 7.217/2010 e a própria Lei nº 11.445/2007, Art. 1º. A transparência de ações também é outro princípio ligado ao controle social. O titular dos serviços de saneamento básico deve garantir o estabelecimento de mecanismos de participação e controle social (Item VI, Art. 23, Decreto nº 7.217/2010) tendo isso como uma diretriz dentro de uma Política de Saneamento Básico.

O controle social é compreendido como o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico (Item VI, Art. 2º, Decreto nº 7.217/10).

Segundo o Decreto mencionado acima, o controle social dos serviços de saneamento pode ser instituído mediante adoção de mecanismos, tais como (Art. 34):

- I - Debates e audiências públicas;
- II – Consultas públicas;
- III – conferências das cidades ou;

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

IV – Participação de órgãos colegiados de caráter consultivo na formulação da política de saneamento básico bem como no seu planejamento e avaliação.

No caso de órgãos colegiados mencionados acima é assegurada pelo Decreto a participação de representantes (Art. 34, §3º):

I – Dos titulares dos serviços;

II – De órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento;

III – dos prestadores de serviços públicos de saneamento;

IV – Dos usuários de serviços de saneamento básico e;

V – Entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionados ao setor de saneamento básico.

O controle social, através de um órgão colegiado específico, é critério básico para o acesso a recursos federais destinados a saneamento básico, assim como a elaboração de Plano de Saneamento Básico – PMSB.

Constatou-se que o município de Capivari de Baixo não possui um órgão colegiado específico para o tema do saneamento básico já instituído. No entanto, o Decreto permite que as funções e competências definidas para o órgão colegiado em saneamento básico possam ser executadas por outro órgão colegiado já existente, com as devidas adaptações de legislação (Art. 43, §4º).

Portanto, o município deverá definir, no curto prazo, um órgão ou entidade que passe a valorizar e atuar nas atividades de controle social, compartilhadas às ações fiscalizatórias e de regulação para o saneamento básico.

Deste modo, no curto prazo, deve-se: criar o conselho municipal de meio ambiente e saneamento. Pode estar ligado ao conselho municipal de saúde, desde que bem

definido em seu estatuto e lei de criação e, desde que os membros ou município tenham condições de se dedicar às ações e discussões sobre o tema.

É importante salientar que para que haja efetivo controle social no âmbito, por exemplo, de um órgão colegiado ou conselho, que este tenha acesso irrestrito à documentos e informações produzidos pelos órgãos ou entidades de regulação, fiscalização, por exemplo. O órgão pode ainda solicitar estudos e levantamentos que tenham o objetivo de subsidiar a tomada de decisões.

Assim, sugere-se que o município, no âmbito de agir sobre o controle social e transparência, criem um órgão colegiado dentro de uma Política Municipal de Saneamento Básico ou em lei específica, definindo suas atribuições e composição no que concerne ao saneamento básico, assumido pelos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana e drenagem urbana.

7. CONCLUSÕES

O estudo em questão é claro quanto as dificuldades da Administração Municipal que se referem em assumir à capacidade de investimentos nos sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Dos vários modelos de prestação do serviço possíveis, considerou-se que o único que garante, de maneira efetiva, o cumprimento das metas estipuladas no PMSB, é o modelo de concessão comum. Dentre os vários motivos que levaram à definição deste modelo, detalhados ao longo do documento, destacam-se os seguintes:

- Garantia de tarifa adequada à realidade do município, em linha com as tarifas praticadas em Santa Catarina e de acordo com parâmetros de justiça social;
- Manutenção, na Prefeitura, da capacidade de definição política do futuro do abastecimento de água e esgotamento sanitário do Município;
- Garantia de conhecimento técnico elevado;
- Garantia de cumprimento dos investimentos necessários sem colocar em causa outras demandas do município;
- Cumprimento dos princípios da Lei de Saneamento;
- Garantia de implementação de soluções competitivas e otimizadas, asseguradas pela concorrência gerada pelo processo licitatório;
- Necessidade de uma estratégia de longo prazo com critérios claros e rigorosos definidos no contrato de concessão e na proposta vencedora;
- Necessidade de independência, transparência e responsabilidade das Entidades diretamente envolvidas: Entidade Gestora, Entidade Reguladora e Prefeitura Municipal.

Já no que se refere à gestão dos resíduos sólidos, foi verificada a viabilidade da gestão do sistema pela Administração Municipal, pois o saldo de caixa fica negativo em apenas R\$ 188.016, desde que com os reajustes tarifários propostos, pois com o faturamento atual, é possível cobrir apenas cerca de $\frac{1}{4}$ das despesas e investimentos necessários para a operação anual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CPRM. **Setorização de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa, Enchentes e Inundações Capivari de Baixo – Santa Catarina**. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Prevencao-de-Desastres-Naturais/Setorizacao-de-Riscos-Geologicos---Santa-Catarina-4866.html>. Acesso 21 março 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: Informação e documentação – Citações em documentos – Apresentação. Rio de Janeiro: Moderna, 2002. 7 p.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)**: Diagnóstico dos Serviços. Brasília: 2018.

INSTITUTO Trata Brasil: Saneamento é saúde. Saneamento é saúde. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/>. Acesso em: 30 março 2019.

SANTA CATARINA. Diretoria de Recursos Hídricos. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDS. **Recursos Hídricos de Santa Catarina**. Disponível em: http://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/bacias_hidrograficas/bacias_hidrograficas_sc.pdf. Acesso em: 30 março 2019.

AMPLA CONSULTORIA E PLANEJAMENTO (Brasil). **Plano Municipal de Saneamento Básico de Capivari de Baixo**. Florianópolis, 2011. 288 p.

VIBRANS, Alexandre C. et al. FURB. **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina**: O que você deve saber sobre as Florestas de Santa Catarina. Blumenau. 2015. 20 p.

SCHEIBE, Luiz Fernando. A Geologia de Santa Catarina: Sinopse Provisória. Florianópolis, 1986.

SANTA CATARINA. SEBRAE/SC. (Org.). **Capivari de Baixo em Números**: Santa Catarina. Florianópolis, 2013. 131 p.

SANTA CATARINA. Diretoria de Recursos Hídricos. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDS. **Recursos Hídricos de Santa Catarina**. Florianópolis. 31 p.

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**: Capivari de Baixo. 2013. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/capivari%20de%20baixo_sc>. Acesso em: 10 mar. 2019.

Município de Capivari de Baixo (Org.). **Histórico**. 2013. Disponível em: <<https://www.capivaridebaixo.sc.gov.br/cms/pagina/ver/codMapaltem/5409>>. Acesso em: 03 mar. 2019.

LEIS Municipais: Capivari de Baixo. Capivari de Baixo. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4544/leis-de-capivari-de-baixo>> Acesso em: 5 mar. 2019.

IBGE(Org.) Cidades . **Panorama**: Capivari de Baixo. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/capivari-de-baixo>>. Acesso em: 5 mar. 2019.

Qedu. **Capivari de Baixo**: Ideb. 2017. Disponível em: <<https://www.qedu.org.br/cidade/5364-capivari-de-baixo/aprendizado>>. Acesso em: 12 mar. 2019.

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

CLIMATEMPO. **Santa Catarina:** Capivari de Baixo. 2019. Disponível em: <<https://www.climatempo.com.br/climatologia/4579/capivaridebaixo-sc>>. Acesso em: 13 mar. 2019.

DATASUS. Ministério da Saúde. **Informações de Saúde:** TabNet. 2017. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

ENGIE. **Complexo Termelétrico Jorge Lacerda.** Disponível em: <<https://www.engie.com.br/complexo-gerador/usinas/complexo-termeletrico-jorge-lacerda/>>. Acesso em: 14 fev. 2019.

PARQUE AMBIENTAL ENCANTOS DO SUL (Santa Catarina). **Sobre.** Disponível em: <<http://parqueencantosdosul.com.br/sobre/>>. Acesso em: 13 fev. 2019.