

PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO



Alto Uruguai

Soluções Ambientais

www.altouruguai.eng.br



Gestão Municipal da Prefeitura

Oswaldo Jurck

Prefeito de Schroeder

Moacir Zamboni

Vice-prefeito de Schroeder

Secretaria Municipal de Saneamento e Gestão Ambiental

Valdemar dos Santos

Diretor de Saneamento e Gestão Ambiental

Franciele Salete Mella

Assessora de Saneamento e Gestão Ambiental

Lorêncio Gilmar Urnau

Técnico em Química

Ricardo R. Meyer

Engenheiro Sanitarista

Profissional contratado através de processo Licitatório

Tomada de Preço 03/2014 – PMS

Secretaria de Obras e Serviços Urbanos

Rudibert Tank

Secretário

Walter Egídio Mukai

Engenheiro Civil

Procuradoria Municipal

Fernando Rodrigo da Rosa

Procurador



Secretaria de Educação Cultura Esporte e Lazer

Maykel Roberto Laube
Secretário Municipal

Secretaria de Saúde e Assistência Social

Orlando Tecilla
Secretário Municipal



Equipe Técnica da Consultoria



Alto Uruguai
Soluções Ambientais

EMPRESA ALTO URUGUAI SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA

CNPJ: 19.338.878.0001-60

www.altouruguai.eng.br – contato@altouruguai.eng.br

Escritório Concórdia - SC

Rua Dr. Maruri n. 1427

CEP 89.700-000

Escritório Campo Grande - MS

Rua Dr. Arthur Jorge, 1602

Monte Castelo – CEP: 79010-210 – Fone: (67) 3253-5177

EQUIPE TÉCNICA

Robson Ricardo Resende

Engenheiro Sanitarista e Ambiental

CREA/SC - 099639-2

Coordenador Geral

Fernando Resende Felon

Engenheiro Sanitarista e Ambiental

MSc. em Engenharia Ambiental

CREA/SC 030384-8

Osmani J. Vicente Jr.

Arquiteto e Urbanista

Especialista em Gestão Ambiental em Municípios

CAU A23196-7

Maycon Pedott

Engenheiro Ambiental

CREA/SC – 114899-9

Marcos Roberto Borsatti

Engenheiro Ambiental

CREA/SC – 116226-6

Ediane Mari Biasi

Assistente Social

CRESS/SC 003854





Roberto Kurtz Pereira

Advogado
OAB/SC 22.519

José Rudimar Santa Catarina

Administrador
CRA/SP 114758

Joana Fernanda Sulzenco

Administradora
CRA/SC 28241

Caio Vinícius Balderrama

Geógrafo e Analista em Planejamento Territorial
CREA/SP 5069550632/D

Mariane Delamare Afonso

Arquiteta e Urbanista
CAU/MS 157596-1

Aroldo Abussafi Figueiró

Engenheiro Civil
CREA/MS 555/D

Willian de Melo Machado

Analista de Sistemas

EQUIPE DE APOIO

Lais Caroline B. de Almeida

Analista em Planejamento Territorial

Luciano Martins Delboni

Analista Ambiental

Matheus dos Santos Cabral

Analista em Planejamento Territorial

Murillo Henrique Rodrigues Martins

Analista Ambiental



SUMÁRIO

1	FASES DE ELABORAÇÃO DO PMISB	29
1.1	FASE I - PLANEJAMENTO DE EXECUÇÃO	29
1.2	FASE II - AVALIAÇÃO DE ATENDIMENTO ÀS METAS DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	30
1.3	FASE III - ATUALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO E REVISÃO DO ESTUDO POPULACIONAL	31
1.4	FASE IV - ANÁLISE DE CENÁRIOS E PROPOSIÇÕES PARA O SANEAMENTO BÁSICO	32
1.5	FASE V - MINUTA DO PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO - VERSÃO PRELIMINAR	33
1.6	FASE VI - RELATÓRIO FINAL DO PMISB	34
2	PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL	35
2.1	OBJETIVOS E METAS	35
2.2	ESTRUTURAÇÃO	36
3	RESPONSABILIDADES REFERENTES À EXECUÇÃO DO PLANO DE MOBILIZAÇÃO	39
3.1	PROCESSO DE DIVULGAÇÃO E MOBILIZAÇÃO DA SOCIEDADE PARA PARTICIPAÇÃO DAS ATIVIDADES	39
3.2	ORGANIZAÇÃO, FUNCIONAMENTO E ESTRUTURA NECESSÁRIA	39
3.3	EQUIPES DA EMPRESA CONTRATADA - EMPRESA ALTO URUGUAI SOLUÇÕES AMBIENTAIS	40
3.3.1	Equipe Técnica	41
3.3.2	Atribuições Gerais da Equipe da Empresa Contratada	41
3.3.3	Atribuições da Sociedade	42
4	AVALIAÇÃO DE ATENDIMENTO ÀS METAS DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....	44
4.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	44
4.2	SISTEMA DE DRENAGEM	45
4.3	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	46
4.4	SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	47
5	ESTUDO DE DEMANDAS	50
5.1	ESTUDO POPULACIONAL	50
5.2	ESTUDO DE VAZÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	56
5.3	ESTUDO DE VAZÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	60
6	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	65
6.1	CARACTERÍSTICAS GERAIS SOBRE A CONCESSIONÁRIA DOS SERVIÇOS	65
6.1.1	Organograma da SAAE – Estrutura Organizacional	66
6.1.2	Características do Sistema de Abastecimento de Água	67
6.2	TARIFAS	74
6.3	QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA.....	76
6.4	QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA	79



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

6.5	INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	88
6.6	AVALIAÇÃO DAS UNIDADES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	91
6.6.1	Captação.....	92
6.6.2	Estação de Recalque de Água Bruta	97
6.6.3	Estação de Tratamento de Água.....	98
6.6.4	Estações Elevatórias de Água Tratada	98
6.6.5	Volume de Água Consumido e Faturado	99
6.6.6	Reservação.....	101
6.6.7	Rede de Distribuição.....	103
6.6.8	Ligações e Economias	104
6.7	AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS NÃO OPERADOS PELA “ÁGUAS DE SCHROEDER”	105
6.8	PROPOSTAS DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	107
7	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	108
7.1	CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	111
7.1.1	Rede coletora.....	111
7.1.2	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE.....	112
7.2	TRATAMENTO DO EFLUENTE	112
7.3	SISTEMAS INDIVIDUAIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	114
7.4	BALANÇO DA GERAÇÃO DE ESGOTO	118
7.4.1	Estudo de Vazões para a Sede Urbana.....	119
7.5	TARIFAS	121
7.6	PRINCIPAIS FUNDOS DE VALE E ÁREAS PARA LOCAÇÃO DA ETE.....	122
7.7	DISPONIBILIDADE DE ÁREA PARA LOCAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	124
7.8	INVESTIMENTOS PREVISTOS PELA SECRETARIA DE SANEAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL (SMSGA).....	127
7.9	CONSIDERAÇÕES GERAIS DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO	127
8	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	129
8.1	CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS.....	130
8.2	GERAÇÃO DE RESÍDUOS	133
8.2.1	Crescimento Populacional e Geração Per Capita de Resíduos Sólidos Urbanos.....	136
8.2.2	Sede Urbana.....	136
8.2.3	Resíduos dos Serviços de Saúde - RSS.....	139
8.2.4	Resíduos da Construção Civil – RCC	140
8.2.5	Resíduos da Limpeza Pública.....	142
8.3	GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	144
8.3.1	Características Gerais.....	144
8.3.2	Coleta Convencional	145
8.3.3	Coleta de Materiais Recicláveis	149



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

8.3.4	Compostagem.....	155
8.3.5	Resíduos Especiais.....	155
8.3.6	Resíduos de Construção Civil.....	157
8.3.7	Resíduos dos Serviços de Saúde.....	159
8.3.8	Limpeza Urbana.....	164
8.3.9	Grandes Geradores e Resíduos Industriais.....	166
8.3.10	Despesas dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.....	168
8.4	SISTEMA DE LIMPEZA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO SETOR RURAL.....	170
8.5	PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	171
8.5.1	Política Estadual de Educação Ambiental – PEEA.....	171
8.5.2	Projeto Água Pura da Serra do Mar na Torneira.....	172
8.5.3	Educação Ambiental para a Coleta Seletiva.....	173
8.6	DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDO URBANOS.....	175
8.6.1	Aterro Sanitário.....	177
8.6.2	Licenciamento do Aterro Sanitário.....	180
8.6.3	Área de Despejo Irregular – Antigo Lixão Municipal.....	182
8.7	CONSIDERAÇÕES GERAIS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	186
9	DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E O MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	192
9.1	DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....	192
9.2	CARACTERIZAÇÃO DAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS.....	194
9.2.1	Bacia Hidrográfica do Ribeirão Manso.....	197
9.2.2	Bacia Hidrográfica do Rio do Júlio.....	198
9.2.3	Bacia Hidrográfica do Rio Bracinho.....	198
9.2.4	Bacia Hidrográfica do Rio Duas Mamas.....	198
9.2.5	Bacia Hidrográfica do Ribeirão Schroeder.....	198
9.3	CARACTERIZAÇÃO DAS MICROBACIAS URBANAS.....	200
9.3.1	Análise Morfométrica.....	200
9.3.2	Estudos Hidrológicos.....	210
9.3.3	Índices físicos.....	210
9.3.4	Permeabilidade dos Solos.....	212
9.3.5	Erosão.....	217
9.3.6	Áreas Verdes Urbanas.....	218
9.3.7	Uso e Ocupação do Solo Urbano.....	221
9.3.8	Método para Vazão de Pico.....	227
9.3.9	Chuvas Intensas.....	227
9.3.10	Hidrogramas de Cheias em Seções Estratégicas.....	233
9.4	INDICADORES DE DRENAGEM.....	236
9.5	SISTEMAS DE MACRODRENAGEM.....	237



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

9.6	SISTEMAS DE MICRODRENAGEM	237
9.7	TAXA DE DRENAGEM.....	241
9.8	ANÁLISE DAS DEFICIÊNCIAS NO SISTEMA DE DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS....	244
9.8.1	Diagnóstico da Situação das Redes de Galerias Pluviais Existentes na Área Urbana ..	247
9.8.2	Dissipadores de Energia	247
10	PROPOSTA PARA O PLANEJAMENTO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	250
10.1	PROPOSTA PARA PLANO DE EXECUÇÃO DO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	250
10.2	PROPOSTA PARA O PLANO DE EXECUÇÃO DO SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	257
10.3	PROPOSTA PARA PLANO DE EXECUÇÃO DO SETOR DE LIMPEZA PÚBLICA E A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	262
10.4	PROPOSTA PARA O PLANO DE EXECUÇÃO DO SETOR DE DRENAGEM URBANA	279
10.5	AVALIAÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS PARA O PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO DE SCHROEDER	286
11	AVALIAÇÃO ECONÔMICA-FINANCEIRA PARA OS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	288
11.1	ANÁLISE ECONÔMICA-FINANCEIRA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	289
11.2	ANÁLISE ECONÔMICA-FINANCEIRA PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	291
11.3	ANÁLISE ECONÔMICA-FINANCEIRA PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E A LIMPEZA PÚBLICA	291
11.4	ANÁLISE ECONÔMICA-FINANCEIRA PARA O SISTEMA DRENAGEM URBANA	293
12	INDICADORES DE DESEMPENHO DOS SERVIÇOS E DA IMPLANTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO	294
12.1	DEFINIÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO PARA MAXIMIZAÇÃO DA EFICÁCIA DAS AÇÕES E RESULTADOS	294
12.2	DEFINIÇÃO DE INSTRUMENTOS DE CONTROLE SOCIAL E DE TRANSPARÊNCIA E DIVULGAÇÃO DAS AÇÕES	299
12.3	DIRETRIZES E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS, BENEFÍCIOS E AFERIÇÃO DE RESULTADOS PELA SOCIEDADE CIVIL	304
12.4	INDICADORES DE DESEMPENHO	306
13	PLANO DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA OS SERVIÇOS DO SANEAMENTO BÁSICO.....	316
13.1	SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	316
13.2	SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	323
13.3	SISTEMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA.....	330
13.4	SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E O MANEJO DAS ÁGUAS DA CHUVA	338



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	342
ANEXO I – MINUTA DE LEI	344
CAPÍTULO I.....	344
CAPÍTULO II.....	345
CAPÍTULO III.....	346
CAPÍTULO IV.....	346
CAPÍTULO V.....	347
CAPÍTULO VI.....	348
CAPÍTULO VII.....	349
CAPÍTULO VIII.....	351
CAPÍTULO IX.....	351
CAPÍTULO X.....	352
CAPÍTULO XI.....	352
CAPÍTULO XII.....	353
ANEXO II - RELATÓRIO DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL.....	354
ANEXO II - A - APRESENTAÇÃO EM POWER POINT DA AUDIÊNCIA PÚBLICA.....	354
ANEXO II - B - ATA DA MOBILIZAÇÃO SOCIAL.....	363
ANEXO II - C - LISTA DE PRESENÇA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA.....	364
ANEXO II - D - REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	365
ANEXO II - E - PUBLICAÇÃO DA MOBILIZAÇÃO SOCIAL.....	366



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução da população.....	51
Figura 2 – Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a curva linear.....	52
Figura 3 – Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a curva potencial.....	52
Figura 4 – Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a curva exponencial..	53
Figura 5 – Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a curva logarítmica ...	53
Figura 6 – Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a curva polinomial....	54
Figura 7 – Crescimento populacional.....	56
Figura 8 – Estrutura organizacional da “Águas de Schroeder”.....	67
Figura 9 – Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água.....	72
Figura 10 – Investimentos e despesas nos serviços de água.....	73
Figura 11 – Mapa das localidades geográficas dos pontos de captação de água.....	93
Figura 12 – Mapa da localização geográfica dos rios e córregos.....	95
Figura 13 – Rio Macaquinho.....	96
Figura 14 – Captação no Rio Macaquinho.....	96
Figura 15 – Sistema de captação por gravidade do Rio Macaquinho.....	96
Figura 16 – Rio Bracinho.....	97
Figura 17 – Caixa de captação de água do Rio Bracinho.....	97
Figura 18 – Poço de sucção e estação de recalque de água bruta.....	98
Figura 19 – Gráfico de porcentagem das categorias – volume faturado em 2014.....	101
Figura 20 – Reservatório R2 - Desativado.....	102
Figura 21 – Reservatório R3 - Dentro da ETA.....	103
Figura 22 – Fluxograma de oferta de soluções sanitárias.....	108
Figura 23 – Sistema individual de tratamento - fossas sépticas.....	116
Figura 24 – Sistemas de tratamento individual - valas de infiltração.....	117
Figura 25 – Sistema individual de tratamento - sumidouro.....	118
Figura 26 – Definição das Áreas de Fundo de Vale e Locação para ETEs.....	123
Figura 27 – Coleta de RSD.....	147
Figura 28 – Frequência da coleta convencional de resíduos sólidos.....	148
Figura 29 – Galpão de recebimento dos resíduos da coleta seletiva.....	151
Figura 30 – Composição gravimétrica do resíduo sólido domiciliar.....	152
Figura 31 – Frequência da coleta de materiais recicláveis.....	154
Figura 32 – Área irregular usada como despejo de resíduos da construção civil.....	159
Figura 33 – Despesa mensal do serviço de limpeza e manejo dos resíduos em reais.....	170
Figura 34 – Instalação de fossa séptica do projeto <i>Água Pura da Serra do Mar na Torneira</i>	173
Figura 35 – Campanha de conscientização para a adesão da coleta seletiva.....	174
Figura 36 – Área de transbordo e aterro sanitário da empresa Serrana Engenharia Ltda.....	180
Figura 37 – Áreas com passivos ambientais.....	183
Figura 38 – Vista aérea aproximada do antigo lixão.....	184



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Figura 39 – Antiga central de tratamento de resíduos industriais.....	184
Figura 40 – Antigo depósito irregular de entulhos	184
Figura 41 – Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina.....	195
Figura 42 – Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina	196
Figura 43 – Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu	197
Figura 44 – Microbacias urbanas localizadas.....	199
Figura 45 – Ordenação das microbacias pelo método de Strahler.....	202
Figura 46 – Unidade geológica.....	213
Figura 47 – Tipo de solos.....	215
Figura 48 – Áreas verdes urbanas	220
Figura 49 – Uso e ocupação do solo das microbacias diretamente envolvidas.	223
Figura 50 – Gráfico da relação: Intensidade - Duração - Frequência.....	229
Figura 51 – Precipitação média mensal (1987-2000).....	232
Figura 52 – Precipitação máxima mensal (1987-2000).....	233
Figura 53 – Seções estratégicas e respectivas bacias de contribuição para os hidrogramas de cheia	235
Figura 54 – Hidrogramas de cheias para as seções estratégicas.....	236
Figura 55 – Áreas passíveis de inundações (Regiões Norte e Centro).....	245
Figura 56 – Áreas passíveis de inundações (Regiões Leste e Nordeste).....	245
Figura 57 – Gráfico da distribuição percentual dos investimentos previstos para o setor de abastecimento de água	257
Figura 58 – Gráfico da distribuição percentual dos investimentos previstos para o setor de esgotamento sanitário.....	263
Figura 59 – Gráfico da distribuição percentual dos investimentos previstos para o setor de limpeza pública e gestão dos resíduos sólidos.....	279
Figura 60 – Distribuição percentual do Plano de Investimentos para a Drenagem Urbana e o Manejo das Águas Pluviais.....	285
Figura 61 – Distribuição percentual dos investimentos previstos para os eixos do Saneamento Básico.	287
Figura 62 – Distribuição percentual dos Investimentos Previstos para cada Período de Planejamento.	287
Figura 63 – Gerenciamento pelo Ciclo PDCA.	306



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Audiência Pública para a aprovação do PMISB.....	38
Tabela 2 – Cronograma das atividades.....	43
Tabela 3 – Cronograma Físico Financeiro	44
Tabela 4 – Avaliação de Atendimento a Curto Prazo - Abastecimento	45
Tabela 5 – Avaliação de Atendimento a Médio Prazo - Abastecimento	46
Tabela 6 – Avaliação de Atendimento a Longo Prazo - Abastecimento.....	46
Tabela 7 – Avaliação de Atendimento a Curto Prazo - Drenagem.....	46
Tabela 8 – Avaliação de Atendimento a Médio e Longo Prazo - Drenagem	47
Tabela 9 – Avaliação de Atendimento a Curto Prazo - Esgotamento Sanitário	47
Tabela 10 – Avaliação de Atendimento a Médio Prazo - Esgotamento Sanitário	47
Tabela 11 – Avaliação de Atendimento a Longo Prazo - Esgotamento Sanitário	48
Tabela 12 – Avaliação de Atendimento a Curto Prazo - Resíduos Sólidos.....	48
Tabela 13 – Avaliação de Atendimento a Médio e Longo Prazo - Resíduos Sólidos.....	49
Tabela 14 – População total.....	51
Tabela 15 – População futura	55
Tabela 16 – Estudo de vazão para o Sistema Municipal de Abastecimento de Água.....	58
Tabela 17 – Estudo de vazão e Reservação para o Sistema Urbano de Abastecimento de Água	59
Tabela 18 – Estudo de vazão para o Sistema Rural de Abastecimento de Água	60
Tabela 19 – Vazões para o Sistema Municipal de Esgotamento Sanitário	61
Tabela 20 – Vazões para o Sistema Urbano de Esgotamento Sanitário.....	62
Tabela 21 – Parâmetros determinados para o cálculo das concentrações.	64
Tabela 22 – Estudo de concentração de cargas para o esgotamento sanitário na sede urbana	64
Tabela 23 – Composição do Setor de “Águas de Schroeder”	66
Tabela 24 – Consumo per capita de água estimado por Von Sperling (2005)	69
Tabela 25 – Tarifação	74
Tabela 26 – Análise de <i>escherichia coli</i> da água bruta.	76
Tabela 27 – Análise de cianobactérias da água bruta.....	76
Tabela 28 – Médias das análises diárias do pH da água bruta para cada mês.	77
Tabela 29 – Análises diárias de cor da água bruta.	77
Tabela 30 – Médias das análises diárias da turbidez da água bruta para cada mês.	77
Tabela 31 – Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano.	80
Tabela 32 – Lista parcial de parâmetros do padrão de aceitação para consumo humano.	81
Tabela 33 – Análise quantitativa das análises exigidas pela Portaria nº 2.914.	85
Tabela 34 – Amostra de rede da sede municipal.	86
Tabela 35 – Resultado médio dos parâmetros de água tratada.....	87
Tabela 36 – Indicadores operacionais, econômicos e financeiros selecionados para análise de perdas e questões financeiras – SNIS, 2013	89



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 37 – Descrição das unidades de recalque de água tratada (URAT).	99
Tabela 38 – Volume faturado de água.	99
Tabela 39 – Volume consumido e faturado de água.	100
Tabela 40 – Localização e volumes de reservatórios.	101
Tabela 41 – População atendida pela rede de distribuição de água.	104
Tabela 42 – Número de ligações e economias.	104
Tabela 43 – Panorama urbano dos índices de coleta e tratamento dos esgotos - SNIS 2013.	109
Tabela 44 – Volume total de esgoto gerado na área urbana	118
Tabela 45 – Estimativa de futuras vazões de esgoto	119
Tabela 46 – Parâmetros determinados para o cálculo das concentrações.	120
Tabela 47 – Estudo das concentrações do esgotamento sanitário na sede urbana	121
Tabela 48 – Análise comparativa entre os sistemas de tratamento de esgoto	126
Tabela 49 – Projeção demográfica populacional e de geração e coleta diária de resíduos	138
Tabela 50 – Projeção de geração de resíduos de serviços de saúde.	139
Tabela 51 – Projeção de geração de resíduos da construção civil.	141
Tabela 52 – Projeção de geração de resíduos da limpeza pública	143
Tabela 53 – Cronograma da coleta convencional de resíduos sólidos.	146
Tabela 54 – Geração per capita de resíduos por faixa populacional.....	149
Tabela 55 – Resultado do estudo do peso específico aparente do resíduo sólido domiciliar.	152
Tabela 56 – Resultado do estudo de composição gravimétrica do resíduo sólido domiciliar	152
Tabela 57 – Cronograma da coleta de materiais recicláveis.....	153
Tabela 58 – Quantidade de RSS coletado pela Serrana dos Postos de Saúde - 2014.....	162
Tabela 59 – Etapas de coleta, transbordo, transporte e destinação final dos RSS.....	163
Tabela 60 – Custos com o gerenciamento correto dos RSS - 2014.....	164
Tabela 61 – Resumo de débitos arrecadados - 2014.....	169
Tabela 62 – Levantamento das despesas dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos...	170
Tabela 63 – Itens da Lei Federal 12.305/2010 contemplados no PIGIRS – AMVALI (2014)	189
Tabela 64 – Classificação das microbacias urbanas da sede	203
Tabela 65 – Parâmetros morfométricos das microbacias localizadas na sede	207
Tabela 66 – Tempo de concentração das microbacias urbanas	212
Tabela 67 – Tipo de ocupação do solo nas microbacias.....	224
Tabela 68 – Sugestão de valores de coeficiente de <i>Run Off</i>	225
Tabela 69 – Coeficientes de deflúvio para microbacias urbanas	226
Tabela 70 – Intensidades de chuva calculadas para as microbacias urbanas da sede	228
Tabela 71 – Estimativa das vazões de cheias para as microbacias.....	229
Tabela 72 – Análise das precipitações mensais (1987-2000).	231
Tabela 73 – Precipitações máximas mensais (1987-2000).	232
Tabela 74 – Precipitação máxima mensal (1987-2000)	233
Tabela 75 – Lista das seções estratégicas dos hidrogramas de cheia.	234





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 76 – Sistema de Abastecimento de Água – Plano Executivo para o Sistema Urbano operado pela “Águas de Schroeder”.....	252
Tabela 77 – Sistema de Abastecimento de Água – Descrição do Plano de Execução para o Sistema Urbano operado pela “Águas de Schroeder”.....	253
Tabela 78 – Sistema de Abastecimento de Água – Plano Executivo para Qualidade da Água dos Sistemas Individuais.....	254
Tabela 79 – Sistema de Abastecimento de Água – Descrição do Plano Executivo para a Qualidade da Água dos Sistemas Individuais.....	255
Tabela 80 – Quadro Resumo do Plano de Investimentos para o setor Abastecimento de Água.	256
Tabela 81 – Sistema de Esgotamento Sanitário – Plano Executivo para implantação do Sistema Coletivo.	258
Tabela 82 – Sistema de Esgotamento Sanitário – Descrição do Plano Executivo para Implantação do Sistema Coletivo.	259
Tabela 83 – Sistema de Esgotamento Sanitário – Plano Executivo para os Sistemas Individuais.	260
Tabela 84 – Sistema de Esgotamento Sanitário – Descrição do Plano Executivo para os Sistemas Individuais.	261
Tabela 85 – Quadro Resumo do Plano de Investimentos para o Setor de Esgotamento Sanitário. ...	262
Tabela 86 – Limpeza Pública e a Gestão dos Resíduos Sólidos – Plano Executivo para a Coleta Convencional e Seletiva das Áreas Rurais	264
Tabela 87 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Descrição do Plano Executivo para as Áreas Rurais.....	264
Tabela 88 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Plano Executivo para Coleta Seletiva.	265
Tabela 89 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Descrição do Plano Executivo para Coleta Seletiva.	266
Tabela 90 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Plano Executivo para Resíduos Orgânicos.....	267
Tabela 91 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Descrição do Plano Executivo para Resíduos Orgânicos.....	268
Tabela 92 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Plano Executivo para o Serviço de Varrição.....	269
Tabela 93 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Descrição do Plano Executivo para o Serviço de Varrição.	270
Tabela 94 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Plano Executivo para Serviços de Capina, Roçagem e Limpeza de Bocas-de-lobo	271
Tabela 95 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Descrição do Plano Executivo para os Serviços de Capina, Roçagem e Limpeza de Bocas-de-lobo.....	272
Tabela 96 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Plano Executivo para Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil.	273





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 97 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Descrição do Plano Executivo para Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil.	274
Tabela 98 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Plano Executivo para Gestão dos Resíduos Especiais.....	275
Tabela 99 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Descrição do Plano Executivo para Gestão dos Resíduos Especiais.....	276
Tabela 100 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Plano de Reestruturar o Sistema Tarifário.	277
Tabela 101 – Quadro Resumo do Plano de Investimentos para o Setor Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos.	278
Tabela 102 – Drenagem Urbana e o Manejo das Águas Pluviais – Plano Executivo para Mapeamento do Sistema de Drenagem.....	280
Tabela 103 – Drenagem Urbana e o Manejo das Águas Pluviais – Descrição do Plano Executivo para Mapeamento do Sistema de Drenagem.	281
Tabela 104 – Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais – Plano Executivo das Ações Estruturais do Sistema.	282
Tabela 105 – Drenagem e Manejo das Águas Pluviais – Descrição do Plano Executivo para Ações Estruturais do Sistema.	283
Tabela 106 – Quadro Resumo do Plano de Investimentos para o Setor de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais.....	284
Tabela 107 – Plano Total de Investimentos para o Saneamento.....	286
Tabela 108 – Avaliação das Receitas e Despesas para o Sistema de Abastecimento de água.....	289
Tabela 109 – Análise Econômico-financeira para os Investimentos Previstos.....	290
Tabela 110 – Análise de Despesas e Receitas para Gestão dos Resíduos Sólidos – 2014.....	292
Tabela 111 – Análise Econômico-financeira para a Gestão dos Resíduos Sólidos.	292
Tabela 112 – Indicadores de desempenho do sistema de abastecimento de água “A”.	308
Tabela 113 – Indicadores de desempenho do sistema de abastecimento de água “1B”.	309
Tabela 114 – Indicadores de desempenho do Sistema de Esgotamento Sanitário “2A”.....	310
Tabela 115 – Indicadores de desempenho do Sistema de Esgotamento Sanitário “2B”.....	311
Tabela 116 – Indicadores de desempenho do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública “3A”.....	312
Tabela 117 – Indicadores de desempenho do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública “3B”.....	313
Tabela 118 – Indicadores de desempenho do Sistema de Drenagem Urbana e o Manejo das Águas Pluviais “4A”.	314
Tabela 119 – Indicadores de desempenho do Sistema de Drenagem Urbana e o Manejo das Águas Pluviais “4B”.....	315
Tabela 120 – Ações para emergências e contingências referentes ao abastecimento emergencial/temporário de água.....	317





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 121 – Ações para emergências e contingências referentes abastecimento emergencial/temporário de água.....	318
Tabela 122 – Ações para emergências e contingências referentes ao sistema de abastecimento emergencial.....	319
Tabela 123 – Ações para emergências e contingências referentes ao abastecimento alternativo de água.....	320
Tabela 124 – Ações para emergências e contingências referentes alternativas para abastecimento de água em casos de contaminação de manancial.....	321
Tabela 125 – Ações para emergências e contingências referentes alternativas para abastecimento de água em casos de contaminação de manancial.....	322
Tabela 126 – Ações para emergências e contingências referentes às alternativas e paralisação do tratamento de esgoto.....	324
Tabela 127 – Ações para emergências e contingências referentes às alternativas e paralisação do tratamento de esgoto.....	325
Tabela 128 – Ações para emergências e contingências referentes às alternativas para controlar o extravasamento de esgoto.....	326
Tabela 129 – Ações para emergências e contingências referentes às alternativas para controlar o rompimento em pontos do sistema de coleta de esgoto.....	327
Tabela 130 – Ações para emergências e contingências referentes às alternativas para evitar retorno de esgoto em imóveis.....	328
Tabela 131 – Ações para emergências e contingências referentes às alternativas para reduzir os riscos de contaminação por fossa na área urbana e zona rural.....	329
Tabela 132 – Ações para emergências e contingências referentes ao sistema de limpeza pública.....	331
Tabela 133 – Ações para emergências e contingências referentes ao sistema de coleta de resíduos domiciliares.....	332
Tabela 134 – Ações para emergências e contingências referentes ao sistema de coleta de resíduos recicláveis.....	333
Tabela 135 – Ações para emergências e contingências referentes ao sistema de coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares.....	334
Tabela 136 – Ações para emergências e contingências referentes a paralisação do aterro sanitário.....	335
Tabela 137 – Ações para emergências e contingências referentes da coleta e destinação correta dos resíduos da construção civil e volumosos.....	336
Tabela 138 – Ações para emergências e contingências referentes da coleta e destinação correta dos resíduos da construção civil e volumosos.....	337
Tabela 139 – Ações para emergências e contingências referentes a ocorrência de alagamentos, inundações e enchentes.....	339
Tabela 140 – Ações para emergências e contingências referentes a alternativas para resolução dos problemas com processos erosivos.....	340



**PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC**

Tabela 141 – Ações para emergências e contingências referentes a alternativas para resolução de problemas com mau cheiro.	341
--	-----



LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública
AMVALI – Associação dos Municípios do Vale do Itapocu
ANA – Agência Nacional de Águas
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ARIS – Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento
ART – Anotação de Responsabilidade Técnica
BID – Banco Internacional de Desenvolvimento
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CASAN – Companhia Catarinense de Água e Saneamento
CEF – Caixa Econômica Federal
CELESC – Centrais Elétricas do Estado de Santa Catarina
CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem
CIGAMVALI – Consórcio Intermunicipal de Gestão dos Municípios do Vale do Itapocu
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
COV – Compostos Orgânicos Voláteis
DBO – Demanda Biológica de Oxigênio
DQO – Demanda Química de Oxigênio
EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta
EEAT – Estação Elevatória de Água Bruta
EEE – Estação Elevatória de Esgoto
EMATER – Associação de Assistência Técnica e de Extensão Rural
EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural
EPI – Equipamento de Proteção Individual
ERAT – Estação de Recalque de Água Tratada
ETA – Estação de Tratamento de Água
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto
FATMA – Fundação do Meio Ambiente
FECAM – Federação Catarinense de Municípios
FEPEMA – Fundo Especial de Proteção ao Meio Ambiente de Santa Catarina
FUJAMA – Fundação Jaraguense do Meio Ambiente



FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPEA – Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicada

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano

LAP – Licença Ambiental Prévia

LAI – Licença Ambiental de Instalação

LAO – Licença Ambiental de Operação

LEV – Local de Entrega Voluntária de Resíduos

MDL – Mecanismos de Desenvolvimento Limpo

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MS – Ministério da Saúde

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

NMP – Número Mais Provável

OD – Oxigênio Dissolvido

OIT – Organização Internacional do Trabalho

ONU – Organização das Nações Unidas

PEAD – Polietileno de Alta Densidade

PEEA – Programa Estadual de Educação Ambiental

PEGIRS – Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PEV – Ponto de Entrega Voluntária

PGRCC – Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

PGRS – Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos

PIGIRS – Plano Intermunicipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNSB – Política Nacional de Saneamento Básico

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PPP – Parceria Público Privado

PRAD – Plano de Recuperação de Área Degradada

RCC – Resíduos de Construção Civil

RLP – Resíduos de Limpeza Pública

RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares





RSS – Resíduos do Serviço de Saúde

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SAA – Sistemas de Abastecimento de Água

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto

SAMAE – Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto

SDS – Secretaria de Desenvolvimento Sustentável

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário

SINIR – Sistema Nacional de Informação sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

SISAGUA – Sistema de Informação da Vigilância da Qualidade de Água para o Consumo Humano

SISARIS – Sistema de Informação do Saneamento da ARIS

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

SNIS – Sistema Nacional de Informação do Saneamento

SNVS – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

UFC – Unidade Formadora de Colônia

UFM – Unidade Fiscal de Municipal

UT – Unidade de Turbidez

UTR – Unidade de Triagem de Reciclagem



APRESENTAÇÃO

A necessidade da melhoria da qualidade de vida e ambiental vivenciada no mundo atualmente, aliada às condições nem sempre satisfatórias de saúde ambiental e a importância de diversos recursos naturais para a manutenção da vida, resulta na necessidade de adotar uma política de saneamento básico adequada, considerando os princípios da universalidade, equidade, desenvolvimento sustentável, entre outros.

A falta de planejamento municipal e a ausência de uma análise integrada conciliando aspectos sociais, econômicos e ambientais resultam em ações fragmentadas e nem sempre eficientes que conduzem para um desenvolvimento desequilibrado e com desperdício de recursos. A falta de saneamento ou adoção de soluções ineficientes trazem danos ao meio ambiente, como a poluição hídrica e a poluição do solo que, por consequência, influencia diretamente na saúde pública. Em contraposição, ações adequadas na área de saneamento reduzem significativamente os gastos com serviços de saúde.

Acompanhando a preocupação das diferentes escalas de governo com questões relacionadas ao saneamento, a Lei nº 11.445 de 2007 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento e para a política federal do setor. Entendendo saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a lei condiciona a prestação dos serviços públicos destas áreas à existência do Plano de Saneamento Básico, o qual deve ser revisto periodicamente. Além desta, a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispõe sobre princípios, objetivos e instrumentos bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Diante das preocupações atuais apresentadas e das exigências legais referentes ao setor, este documento refere-se a revisão do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMISB) de Schroeder - SC, atendendo aos requisitos do município para sua elaboração.

O objetivo geral da revisão do PMISB é estabelecer um planejamento das ações de saneamento de forma que atenda aos princípios da política nacional e que seja construído por meio de uma gestão participativa, envolvendo a sociedade no



**PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO**
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

processo de elaboração. O Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico visa à melhoria da salubridade ambiental, a proteção dos recursos hídricos, a universalização dos serviços, o desenvolvimento progressivo e a promoção da saúde.

A elaboração do PMISB contará com um processo de mobilização social, que será realizado através da apresentação do plano em audiência pública.



1 FASES DE ELABORAÇÃO DO PMISB

1.1 FASE I - PLANEJAMENTO DE EXECUÇÃO

O PMISB envolve as seguintes fases: planejamento de execução; avaliação de atendimento às metas do Plano Municipal de Saneamento Básico; atualização do diagnóstico e revisão do estudo populacional; análise de cenários e proposição para o saneamento básico com definição de objetivos, metas e alternativas para universalização e desenvolvimento dos serviços; estabelecimento de programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas; planejamento de ações para emergências e contingências; desenvolvimento de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática das ações programadas e institucionalização do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico; Minuta de Lei do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico; e, por fim, a entrega do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do Município de Schroeder.

A elaboração do PMISB contará com um processo de mobilização social, que será realizado pela empresa contratada, contando com o apoio da equipe técnica municipal para convocação das associações e líderes comunitários, bem como na disponibilidade de espaço físico para realizar o evento. A Mobilização Social prevista será de uma única audiência pública no final do PMISB.

Nesta primeira fase, a equipe técnica da Alto Uruguai apresenta, por meio deste documento, a proposta do planejamento de execução, contendo: metodologia geral de construção do PMISB, descrição das atividades necessárias para cumprir os objetivos de cada fase de elaboração do PMISB, processo de participação da sociedade, cronograma das fases de elaboração dos produtos, previsão de audiência pública, detalhamento das responsabilidades de todos agentes envolvidos no processo (consultoria e Equipe Técnica Municipal) e definição das unidades de planejamento para aquisição de informações básicas, sendo, preferencialmente, bacias hidrográficas, consórcios ou regiões administrativas.

Para garantir o andamento do processo de elaboração e implementação do PMISB, os técnicos participarão de reunião para discussão pertinente das fases de desenvolvimento do plano.



No processo de participação da sociedade estará incluída uma audiência pública para aprovação das metas, programas e projetos do plano.

O processo de mobilização social se dará de forma a atender os seguintes objetivos:

- Sensibilizar a comunidade para a participação da audiência Pública para aprovação do PMISB;
- Inserir os conteúdos referentes às questões do saneamento no município;
- Apresentar o trabalho desenvolvido para conhecimento, sugestões e aprovação pelo município.

1.2 FASE II - AVALIAÇÃO DE ATENDIMENTO ÀS METAS DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Para a fase inicial da Revisão do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do Município de Schroeder será prevista a avaliação das metas, programas, projetos e objetivos propostos e atingidos. Dessa forma, esta fase tem por objetivo analisar a execução do PMISB obtida, assim como observar quais metas não foram atingidas.

A avaliação de atendimento às metas do plano será realizada para cada um dos quatro eixos do saneamento básico, identificando as dificuldades encontradas pela equipe municipal. O processo de revisão do plano tem por objetivo também diagnosticar as principais dificuldades de gestão do saneamento para buscar soluções e diretrizes que facilitem a implementação e, conseqüentemente, a universalização dos serviços.

Vale ressaltar que o planejamento já existente através do PMISB de Schroeder será utilizado como diretriz principal para os próximos 20 anos. Em outras palavras, o planejamento que será proposto com a revisão do PMISB utilizará todo o planejamento existencial e buscará a readequação das metas e objetivos atuais, considerando o cenário atual do crescimento populacional, desenvolvimento urbano e as novas demandas municipais.



Esta fase demanda de muita participação dos técnicos municipais, assim como dos pareceres técnicos para identificar quais foram as metas alcançadas, assim como as prioridades de investimentos para as demandas do município.

1.3 FASE III - ATUALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO E REVISÃO DO ESTUDO POPULACIONAL

A atualização do diagnóstico dos serviços públicos de saneamento básico englobará as zonas urbana e rural e será elaborado com base nas informações bibliográficas, inspeções de campo, caracterização física das unidades dos sistemas de saneamento e dados secundários disponibilizados, conforme necessidade. A base cartográfica a ser adotada para detalhamento do plano será fornecida pelo município, assim como todas as demais informações de que é detentora ou de que possa ter acesso.

O diagnóstico conterá entre outros conteúdos:

- Princípios e considerações gerais, legislação pertinente, diretrizes gerais para os setores do saneamento básico;
- Caracterização geral do município;
- Aspectos socioeconômicos e ambientais relevantes para realização de estudos e avaliação do sistema de saneamento;
- Indicadores sanitários, de saúde, socioeconômicos e ambientais;
- Análise das informações do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos realizado em 2014 para os municípios da AMVALI, com objetivo de integrar as suas informações na atualização do PMISB do município de Schroeder;
- Elaboração do Estudo Populacional;
- Elaboração do Estudo de Demandas (volume de Consumo e Volume de geração de Esgoto);
- Caracterização, descrição, análise e avaliação dos serviços públicos de saneamento básico:
 - Abastecimento de água;
 - Esgotamento sanitário;



- Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Drenagem e manejo de águas pluviais.

O Plano de Saneamento será elaborado em ambiente de geoprocessamento, sendo utilizado do SIG para apresentação e análise dos diagnósticos e propostas. Dessa forma, a manipulação dos dados e a visualização da situação de cada serviço ofertado pelo município serão facilitadas, auxiliando na identificação das deficiências dos setores de saneamento e na tomada de decisões.

Será criado um banco de dados georreferenciado contando as informações coletadas no decorrer da elaboração do plano, até a presente fase, intitulado Sistema de Informações Geográficas do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Schroeder (SIG - PMISB) e entregue ao município. O SIG permitirá a visualização espacial de todos os dados referentes ao município no que tange a saneamento e se mostra uma ferramenta essencial para o planejamento urbano.

1.4 FASE IV - ANÁLISE DE CENÁRIOS E PROPOSIÇÕES PARA O SANEAMENTO BÁSICO

Nesta fase serão feitas as projeções das carências dos serviços de saneamento, os objetivos e metas para o horizonte de projeto (20 anos), divididas em: imediatas ou emergenciais - até 2 anos, curto prazo - 3 a 6 anos, médio prazo - 7 a 12 anos e de longo prazo - 13 a 20 anos.

Os prognósticos das necessidades referentes aos serviços públicos de saneamento básico e a análise e seleção das alternativas serão realizadas de forma a projetar os estados progressivos de desenvolvimento, visando à melhoria das condições em que vivem as populações urbanas e rurais no que diz respeito à sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de doenças relacionadas com o meio ambiente. Serão construídos cenários alternativos para orientar o processo de planejamento do saneamento básico e encontrar soluções que compatibilizem o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental, a prestação dos serviços e a equidade social nos municípios.

A partir dos resultados das propostas de intervenção nos diferentes cenários, será selecionado o conjunto de alternativas que promoverá a



compatibilização quali-quantitativa entre demandas e disponibilidade de serviços, o qual se caracterizará como o cenário normativo, que deverá nortear as ações do setor para atingir a situação desejada e necessária, tendo em vista as projeções realizadas.

Para as situações de emergência e contingência serão estabelecidos os planos de ações. Estes planos serão criados para casos de racionamento e aumento de demanda temporária. Da mesma forma, também serão elaboradas regras de atendimento e funcionamento operacional para situação crítica na prestação dos serviços de saneamento básico.

1.5 FASE V - MINUTA DO PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO - VERSÃO PRELIMINAR

Para avaliação sistemática das ações programadas, além de elaborar um programa para monitoramento e avaliação dos resultados do PMISB, será constituída uma comissão de acompanhamento e avaliação formada por representantes, autoridades e/ou técnicos das instituições do Poder Público Municipal, Estadual e Federal relacionadas com o saneamento ambiental, além de membros da Defesa Civil, do Conselho Municipal de Saneamento, de Saúde, de Meio Ambiente e de representantes da Sociedade Civil.

A institucionalização do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico contemplará alterações administrativas e proposição de legislação básica referente à Política Municipal de Saneamento.

Com o objetivo de promover o equilíbrio de forças entre os prestadores dos serviços dos quatro setores de saneamento (água, esgoto, resíduos e drenagem) e seus usuários, será criada a estrutura para a regulação dos serviços.

A regulação, com fundamento no artigo 11, caput III da Lei Federal nº 11.445/07, prevê a garantia de: transparência dos serviços; obediência à lei acima citada e ao Plano Municipal de Saneamento, preservação e respeito à autonomia municipal em relação à prestação dos serviços públicos de saneamento; estabelecimento do alcance das atividades de regulação, definição do modelo jurídico a ser seguido e o alcance; estabelecimento da estrutura organizacional e de pessoal necessária no ente regulador; criação e sistematização dos procedimentos



administrativos e de mecanismos para que seja possível aos usuários a efetiva participação nas atividades regulatórias; dentre outras medidas que finalizarão na criação do ente regulador ou vinculação à estrutura regulatória já existente.

1.6 FASE VI - RELATÓRIO FINAL DO PMISB

O documento final do PMISB corresponde aos trabalhos desenvolvidos nas fases descritas anteriormente.

Os produtos decorrentes dos estudos serão entregues por meio dos seguintes relatórios:

- I. Planejamento de Execução;
- II. Avaliação de Atendimento às Metas do Plano Municipal de Saneamento Básico;
- III. Atualização do Diagnóstico e Revisão do Estudo Populacional;
- IV. Análise de Cenários e Proposições para o Saneamento Básico;
- V. Minuta do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico – Versão Preliminar;
- VI. Volume Final do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico;



2 PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

A participação da população em processos decisórios é fundamental para garantir a corresponsabilidade entre órgão público e comunidade. O município deve conceber mecanismos de envolvimento da sociedade durante o processo de elaboração do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico - PMISB. Assim foi desenvolvido o seguinte plano de mobilização social para participação da população de Schroeder.

2.1 OBJETIVOS E METAS

O Plano de Mobilização será desenvolvido com os seguintes objetivos:

- Divulgar a elaboração do Plano de Saneamento Básico para Schroeder;
- Envolver a população na discussão das potencialidades e dos problemas de saneamento ambiental no município e suas implicações na qualidade de vida;
- Conscientizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e conservação ambiental, por meio de uma reflexão crítica para o desenvolvimento de valores práticos rumo às mudanças culturais e sociais necessárias para adoção de uma política de saneamento ambiental;
- Estimular os diversos atores sociais a participarem do processo de gestão ambiental;
- Sensibilizar a comunidade para participação das atividades referentes ao PMISB (Audiência Pública);
- Levantar diretrizes e propostas para soluções de problemas locais, através da manifestação popular, a serem consideradas na construção dos diagnósticos e propostas do plano.

Com esses objetivos, ao incorporar a participação da sociedade no processo de elaboração do Plano, pretende-se atingir as seguintes metas:

- Considerar as necessidades da sociedade;



- Incorporar a opinião da população na escolha de diretrizes, cenários futuros e priorização de programas, projetos e ações, compatíveis do ponto de vista técnico e econômico;
- Aumentar a capacidade de consolidação e sustentabilidade dos investimentos feitos para adoção de uma política de saneamento ambiental no município.

2.2 ESTRUTURAÇÃO

A mobilização e participação da sociedade, no processo de elaboração do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Schroeder, ocorrerão da seguinte forma:

- Reuniões Técnicas com os a equipe municipal, bem como a necessidade de interação com os líderes comunitários de Schroeder;
- Uma Audiência Pública.

Diante do exposto, dentro destas atividades serão contemplados os objetivos especificados neste Plano de Trabalho, ou seja, estas atividades irão:

- Introduzir o tema e sensibilizar a comunidade;
- Inserir conteúdos referentes às questões do saneamento;
- Apresentar o diagnóstico dos setores relacionados ao saneamento e promover a capacitação quanto às deficiências e potencialidades do município, a fim de se elaborar propostas para solucionar os problemas locais.

Esta metodologia de mobilização será adotada pelos Grupos de Trabalho do Município por ser considerada adequada, apropriada à realidade de Schroeder e suficiente para atingir os objetivos desejados, envolvendo diferentes atores sociais e promovendo a participação efetiva de grupo representativo da sociedade nestas atividades.

A mobilização para elaboração do PMISB é de competência da empresa contrata e do município. Assim, a empresa de consultoria ficará responsável pela divulgação em rádio e jornal, enquanto a equipe técnica municipal ficará encarregada de viabilizar o espaço físico e o material (*datashow*, microfone e caixas de som) para



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

realização da audiência pública. As listas de presença e os registros fotográficos das atividades, sistematização das propostas e informações levantadas ficarão de responsabilidade da empresa contratada.

Vale ressaltar que o município deve promover ampla divulgação e mobilização da sociedade para participação das atividades programadas e repassar as informações e documentos necessários aos atores estratégicos para avaliação dos trabalhos.

O processo de mobilização social contemplará a seguinte atividade programada, conforme previsto na tabela a seguir.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 1 – Audiência Pública para aprovação do PMISB

EVENTO	OBJETIVOS	PÚBLICO DESTINATÁRIO	ESTRATÉGIA DE PUBLICIDADE	DOCUMENTOS NECESSÁRIOS PARA O EVENTO	LOCAL	DATA E HORÁRIO
I Audiência	Apresentação e aprovação do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do Município de Schroeder.	Toda a comunidade, sendo convocados os líderes Comunitários, Associações, ONGs, Vereadores, etc.	a. Publicação em jornal oficial com 15 dias de antecedência; b. Divulgação na mídia; c. Ofícios de convocação enviados com no mínimo 10 dias de antecedência à Equipe Técnica; d. E-mails e contato telefônico conforme identificada a necessidade; e. Convites.	Lista de presença.	O local será definido com antecedência e providenciado pela Equipe Técnica.	A data será confirmada pela Equipe Técnica. - Das 19h às 21h.





3 RESPONSABILIDADES REFERENTES À EXECUÇÃO DO PLANO DE MOBILIZAÇÃO

A empresa Alto Uruguai e o município são responsáveis por todo o processo de mobilização social.

A empresa Alto Uruguai é responsável por realizar oficinas técnicas, mobilizar, registrar todas as reuniões e a audiência pública do PMISB por meio de atas, listas de presença, fotos, etc.,

Já o município é responsável por preparar e reservar os locais de realização destas atividades cuidando de toda organização, convocação de entidades e ONGs, cerimonial, equipamentos de som, projetores e toda a infraestrutura necessária.

3.1 PROCESSO DE DIVULGAÇÃO E MOBILIZAÇÃO DA SOCIEDADE PARA PARTICIPAÇÃO DAS ATIVIDADES

O município deverá realizar ampla divulgação e mobilização da sociedade para participação das audiências programadas. A forma mais adequada deve ser adotada pelo município, o qual pode optar por diversas formas de divulgação e mobilização, como convites, ofícios, panfletos/folhetos, TVs, cartazes, carro de som, faixas, *folders*, *e-mails*, cartilhas informativas, *banners*, entre outros.

A Empresa Alto Uruguai fica responsável por publicar a audiência pública em rádio e jornal.

3.2 ORGANIZAÇÃO, FUNCIONAMENTO E ESTRUTURA NECESSÁRIA

Para a realização das atividades será necessária a realização de alguns procedimentos, funções, material e estrutura que devem ser providenciados, complementando as especificações apresentadas na Tabela 1:

- Durante a audiência pública, o tempo para intervenção oral do público presente será limitado em três minutos;



- A Equipe Técnica reservará locais apropriados para a realização da audiência pública;
- O Grupo Executivo deve providenciar a divulgação adequada para cada evento e encaminhar os ofícios de convocação. Os membros dos Grupos de Trabalho devem ser convocados para as atividades com antecedência (sugere-se envio de ofício referente às audiências com, no mínimo, dez dias de antecedência e a ampla divulgação prévia de cada evento);
- A audiência e seus regimentos internos devem ser publicados em jornal oficial com antecedência de 15 dias;
- Para as atividades programadas, o município poderá, caso considere necessário, providenciar filmagem da audiência, cartilhas e folhetos com intuito informativo e de estímulo à reflexão do tema, *folder* com divulgação das atividades programadas, entre outros materiais que julgar pertinente;
- Deverá ser sistematizada pelo município, em todas as audiências, a logística adequada que propicie agilidade no credenciamento dos presentes nestes eventos (por meio de lista de presença). Sugere-se a disponibilização de, no mínimo, uma prancheta (ou estrutura adequada), na proporção de um para cada dez pessoas do público previsto, para o preenchimento da lista de presença.

Em anexo seguem alguns modelos de documentos e materiais de divulgação que podem ser elaborados pelo município no processo de divulgação e mobilização.

3.3 EQUIPES DA EMPRESA CONTRATADA - EMPRESA ALTO URUGUAI SOLUÇÕES AMBIENTAIS

A empresa Alto Uruguai Soluções Ambientais designa o arquiteto e urbanista Osmani Vicente Jr., CAU A23196-7, especialista em Gestão Ambiental em municípios, a desempenhar o papel de Coordenador Técnico dos trabalhos durante a



execução do contrato da revisão do PMISB do município de Ponte Nova - MG, somada a equipe técnica e de apoio multidisciplinar descritas abaixo.

3.3.1 Equipe Técnica

- Robson Ricardo Resende - Engenheiro Sanitarista e Ambiental CREA – SC 99639-2 - Coordenador Geral – Responsável Técnico e Legal da Empresa;
- Marcos Borsatti - Engenheiro Ambiental CREA/SC 116226-6 – Responsável Técnico e Legal;
- Maycon Pedott - Engenheiro Ambiental CREA/SC 114899-9 – Responsável Técnico e Legal;
- Roberto Kurtz Pereira - Advogado OAB/SC 22.519 – Responsável Técnico;
- Thalita Andrekowisk Pereira - Arquiteta - CAU/MS 22.519 - Responsável Técnica;
- Denise De Luca – Geógrafa Analista Ambiental e de planejamento Territorial;
- Ediane Mari Biasi - Assistente Social CRESS/SC 003854 – Responsável Técnica;
- Laís Caroline de Almeida - Analista de Planejamento Territorial;
- Murilo Henrique Rodrigues Martins - Analista Ambiental e Planejamento Territorial;
- Luciano Martins Delboni - Analista Ambiental e Planejamento Territorial.

3.3.2 Atribuições Gerais da Equipe da Empresa Contratada

- Desenvolver estudos técnicos para todas as Etapas da revisão do PMISB;
- Elaborar diagnóstico e análise dos problemas relacionados aos setores do PMISB;



- Elaborar proposições e sugerir intervenções;
- Realizar reuniões e treinamentos técnicos das Equipes de Trabalho a respeito das Etapas do Plano;
- Realizar reuniões técnicas;
- Elaborar documentos, produtos e relatórios parciais, bem como o documento final PMISB;
- Garantir o pleno andamento das etapas do plano, observando os prazos descritos no cronograma.

3.3.3 Atribuições da Sociedade

- Acompanhar, participar das atividades, discutir e sugerir propostas para o PMISB.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 2 – Cronograma das atividades

FASES		MESES					
		OUTUBRO/2014	NOVEMBRO/2014	DEZEMBRO/2014	JANEIRO/2015	FEVEREIRO/2015	MARÇO/2015
I	RELATÓRIO 01 – PLANEJAMENTO						
II	RELATÓRIO 02 – AVALIAÇÃO DE ATENDIMENTO ÀS METAS DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
III	RELATÓRIO 03 – ATUALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO E REVISÃO DO ESTUDO POPULACIONAL						
IV	RELATÓRIO 04 – ANÁLISE DE CENÁRIOS E PROPOSIÇÕES PARA O SANEAMENTO BÁSICO						
V	RELATÓRIO 05 – MINUTA DO PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO – VERSÃO PRELIMINAR						
VI	AUDIÊNCIA PÚBLICA PARA APROVAÇÃO DO PMISB						
VII	RELATÓRIO FINAL – PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO						



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 3 – Cronograma Físico Financeiro

PRODUTOS/ETAPAS	%	CUSTO ETAPA R\$	MESES					
			out/14	nov/14	dez/14	jan/15	fev/15	mar/15
Produto I	15	6.885,00						
Produto II	15	6.885,00						
Produto III	15	6.885,00						
Produto IV	15	6.885,00						
Produto V	20	9.180,00						
Produto VI	20	9.180,00						
TOTAL	100%	45.900,00						



4 AVALIAÇÃO DE ATENDIMENTO ÀS METAS DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Com os objetivos e metas definidos inicialmente, foi possível elaborar os cronogramas de atendimento de metas, estabelecidos e avaliados por equipe multidisciplinar, de curto, médio e longo prazo de implementação. As avaliações de atendimento também foram divididas nos quatro eixos do saneamento básico: Sistema de Abastecimento de Água, Sistema de Drenagem, Sistema de Esgotamento Sanitário e Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos. Tais dados podem ser conferidas nas tabelas a seguir.

4.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Tabela 4 – Avaliação de Atendimento a Curto Prazo - Abastecimento

AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - SCHROEDER SC				
OBJETO	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	CURTO PRAZO		
	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	Sim	Não	Parcialmente
2.1	Ampliação da Estação de Tratamento de Água, com a construção de um terceiro filtro para aumento da capacidade de produção em 50%	Sim		
2.2	Ampliação da estação de Tratamento de Água, com a construção do sistema de pré-tratamento – Floco-decantador, para garantia de funcionamento do sistema de tratamento mesmo em períodos onde a água apresenta maior turbidez	Sim		
2.3	Construção da Nova ETA – Capacidade 40 l/s. Sujeita a obtenção de recursos externos. Valor estimado: R\$ 2,1 milhões		Não	
2.4	Finalização da rede adutora de água tratada com diâmetro 200 mm até o final da projeção da Avenida dos Imigrantes	Sim		
2.5	Conexão do Sistema de abastecimento de Schroeder ao Bairro Schroeder 1	Sim		
2.6	Implantação de sistema de monitoramento a distância de reservatórios e elevatórias de água tratada		Não	
2.7	Instalação de macromedidores de vazão na entrada e saída da ETA	Sim		
2.8	Construção de novo reservatório– 500 m ³	Sim		
2.9	Aquisição de veículos e equipamentos para atividades de campo	Sim		



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 5 – Avaliação de Atendimento a Médio Prazo - Abastecimento

AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - SCHROEDER SC				
OBJETO	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	MÉDIO PRAZO		
	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	Sim	Não	Parcialmente
1.10	Redução do índice de perdas para 25%			
1.11	Reforço de redes de abastecimento			
1.12	Manutenção de índice de reservação mínimo em 30% do volume produzido			
1.13	Manutenção do parque de hidrômetros com idade máxima de sete anos			
1.14	Universalização do abastecimento de água até o ano 2015			

Tabela 6 – Avaliação de Atendimento a Longo Prazo - Abastecimento

AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - SCHROEDER SC				
OBJETO	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	LONGO PRAZO		
	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	Sim	Não	Parcialmente
1.15	Manutenção do índice de perdas em 25%			
1.16	Reforço de redes de abastecimento a ampliação do sistema			
1.17	Manutenção de índice de reservação mínimo em 30% do volume produzido			
1.18	Manutenção do parque de hidrômetros com idade máxima de cinco anos			
1.19	Manutenção do abastecimento a 100% da população			

4.2 SISTEMA DE DRENAGEM

Tabela 7 – Avaliação de Atendimento a Curto Prazo - Drenagem

AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - SCHROEDER SC				
OBJETO	SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	CURTO PRAZO		
	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	Sim	Não	Parcialmente
3.1	Definição de critérios de projeto para obras tanto públicas como privadas			
3.2	Elaboração de Cadastro do Sistema de Drenagem pluvial			
3.3	Definição de mecanismos para atualização de cadastro			
3.4	Identificação, dimensionamento e projeto para obras de melhoria na drenagem			





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 8 – Avaliação de Atendimento a Médio e Longo Prazo - Drenagem

AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - SCHROEDER SC				
OBJETO	SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	MÉDIO e LONGO PRAZO		
		Sim	Não	Parcialmente
3.5	Manutenção das estruturas que compõem o Sistema de Drenagem Pluvial			
3.6	Manutenção de Cadastro do Sistema de Drenagem Pluvial			

4.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Tabela 9 – Avaliação de Atendimento a Curto Prazo - Esgotamento Sanitário

AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - SCHROEDER SC				
OBJETO	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	CURTO PRAZO		
		Sim	Não	Parcialmente
2.1	Finalização do Projeto de Esgotamento Sanitário			
2.2	Busca de recursos em instituições públicas – Previsão de Investimento R\$ 3,5 milhões para Etapa 1 – 7.000 habitantes			
2.3	Definição de critérios e exigências técnicas para novos empreendimentos imobiliários, com obrigatoriedade da instalação de rede e tratamento coletivo simplificado de esgotos sanitários			

Tabela 10 – Avaliação de Atendimento a Médio Prazo - Esgotamento Sanitário

AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - SCHROEDER SC				
OBJETO	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	MÉDIO PRAZO		
		Sim	Não	Parcialmente
2.4	Implantação de Sistema de Esgotamento Sanitário			
2.5	Priorização das obras de esgotamento sanitário – Atendimento de 60% da população urbana até 2015			





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 11 – Avaliação de Atendimento a Longo Prazo - Esgotamento Sanitário

AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - SCHROEDER SC				
OBJETO	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	LONGO PRAZO		
	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	Sim	Não	Parcialmente
2.6	Universalização do sistema de esgotamento sanitário até ano 2025			
2.7	Atendimento de 100% da área urbana e 100% da área rural por sistemas simplificados			

4.4 SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tabela 12 – Avaliação de Atendimento a Curto Prazo - Resíduos Sólidos

AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - SCHROEDER SC				
OBJETO	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	CURTO PRAZO		
	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	Sim	Não	Parcialmente
4.1	Desenvolver estudo de alternativas técnica, econômica e ambiental entre soluções de tratamento e destinação final de resíduos por administração direta ou terceirizada			
4.2	Implantar mecanismos para incentivo a redução da geração de resíduos			
4.3	Implantar mecanismos para valorização de resíduos - coleta seletiva, reciclagem/compostagem			
4.4	Estabelecer mecanismos para incentivo a segregação, tratamento e destinação final de resíduos especiais (lâmpadas, pilhas, pneus, resíduos de saúde, entre outros)			
4.5	Aproximação aos municípios vizinhos quanto a possibilidade de ações integradas para a gestão dos resíduos sólidos			
4.6	Revisar frequência da prestação dos serviços			



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 13 – Avaliação de Atendimento a Médio e Longo Prazo - Resíduos Sólidos

AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - SCHROEDER SC				
OBJETO	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	MÉDIO e LONGO PRAZO		
	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	Sim	Não	Parcialmente
4.7	Manter atividades que garantam adequados serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos a preços módicos e ambientalmente seguros, compatíveis às tecnologias aplicadas			



5 ESTUDO DE DEMANDAS

O estudo de demandas tem por objetivo a determinação das vazões de água, esgotos e carga orgânica em função da população urbana atual e da projetada para 20 anos de horizonte. O estabelecimento da sequência de empreendimentos e ações que serão propostas levará em conta a situação atual e a projetada para o futuro.

Para elaborar o estudo de demandas, será apresentada uma projeção populacional para um prazo de 20 anos. Portanto, é parte integrante e crítica na elaboração do plano efetuar uma projeção populacional para o início, meio e final de plano, a qual será adotado taxas futuras de crescimento a partir das que ocorreram no passado.

Com as populações definidas é possível determinar as vazões de projeto. Embora tenham elementos comuns, as vazões são diferentes para os SAA e os SES. Pelo exposto, as vazões são calculadas para todas as unidades que compõem o SAA: captação, Estação de Tratamento de Água (ETA), reservação e rede de distribuição.

5.1 ESTUDO POPULACIONAL

Com objetivo de atender as demandas de crescimento populacional para o município, durante os próximos 20 anos, é necessário conhecer a projeção populacional, assim como as estimativas de vazões de abastecimento de água, geração de esgoto e os volumes dos resíduos sólidos.

As metas para a universalização do acesso e a promoção da saúde pública que serão previstas no Plano Municipal de Saneamento Básico visam o horizonte de planejamento de 20 anos. Para isso se faz necessário conhecer a população no município no final do período determinado.

Diversos são os métodos aplicáveis para o estudo do crescimento populacional. Neste estudo foram utilizados o método do crescimento, o método aritmético, o método da previsão e o método geométrico. Foram utilizados os levantamentos dos anos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Com base nos dados do IBGE, realizou-se o estudo



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

da evolução da população total de Schroeder por meio dos métodos citados. Os valores a seguir na tabela abaixo apresentam os dados de população do município, dos anos de 1970 até 2010.

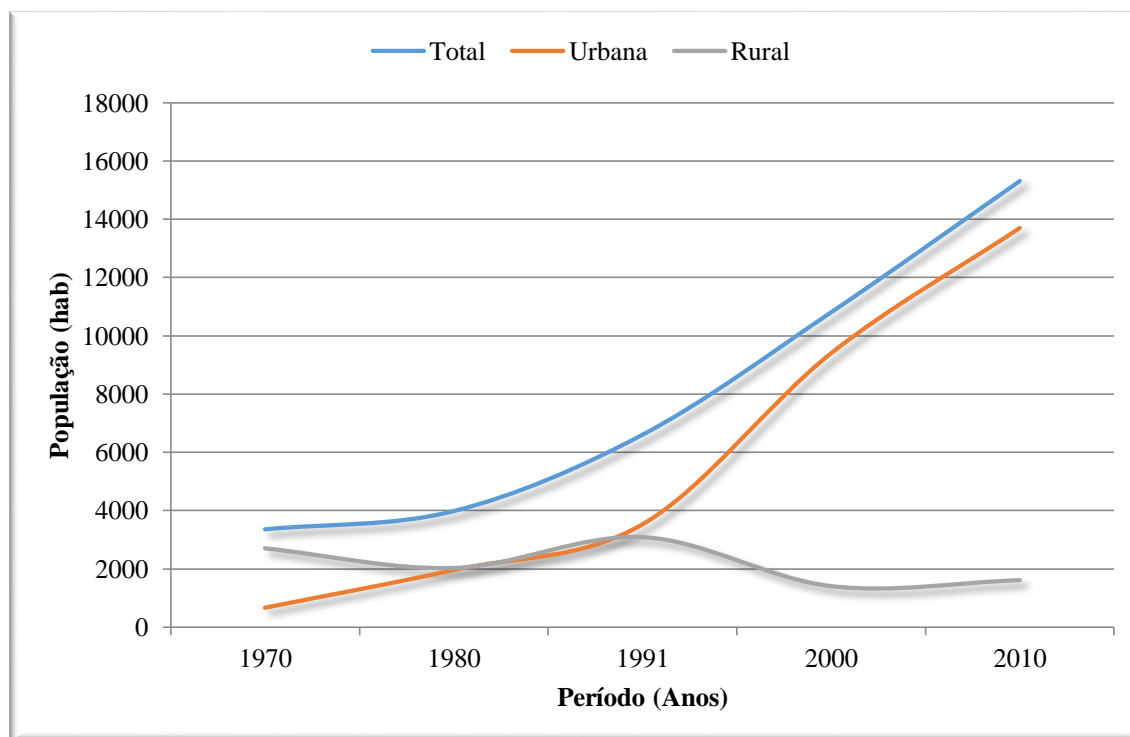
Tabela 14 – População total

Situação do domicílio	População residente em Schroeder				
	1970	1980	1991	2000	2010
Total	3.364	3.990	6.607	10.811	15.316
Urbana	665	1.961	3.526	9.402	13.703
Rural	2.699	2.029	3.081	1.409	1.613

Fonte: IBGE, 2010.

A Figura 1 apresenta a distribuição da população do município no período de 1970 a 2010, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Figura 1 – Evolução da população



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

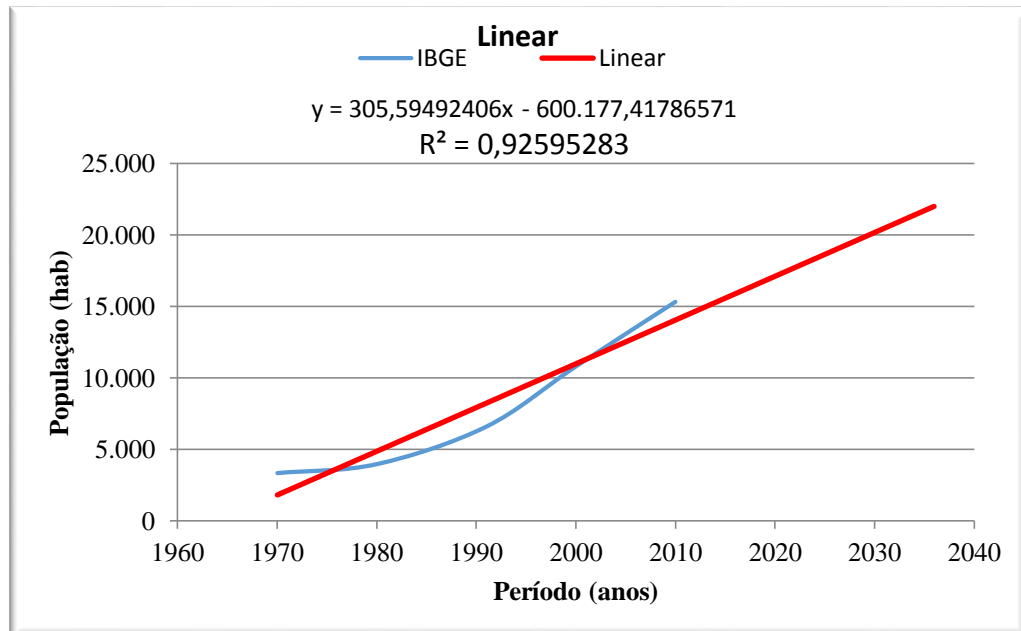
A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adequa à realidade do município, pôde-se obter linhas de tendência para os dados do IBGE, através do Software EXCEL, utilizando-se quatro tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear,



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

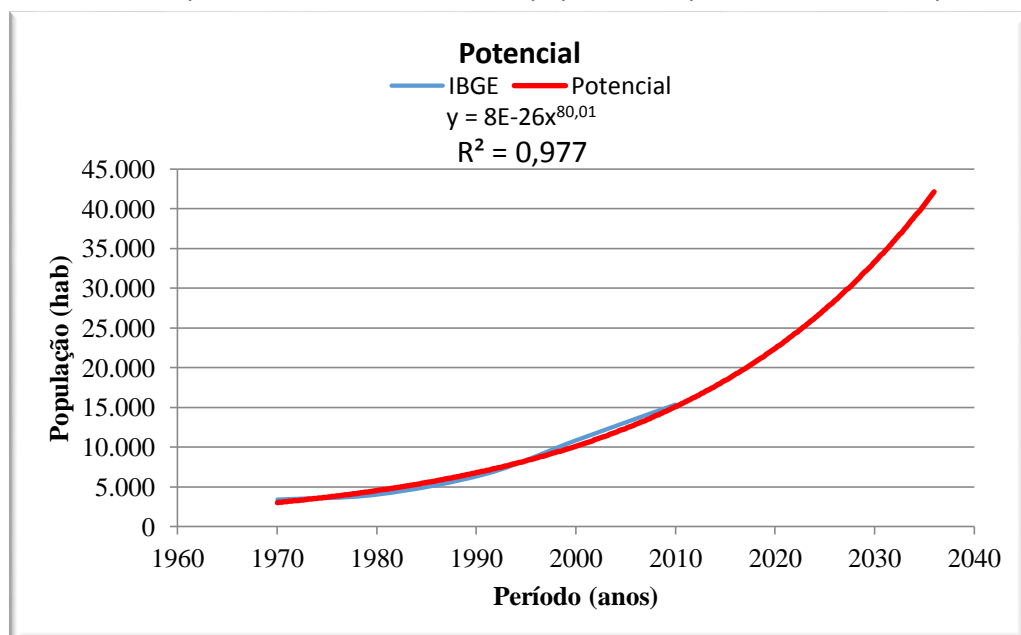
polinomial e exponencial. A evolução da população e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através do ajuste dos dados do IBGE, são determinadas a partir da curva que melhor se ajusta aos dados do IBGE. Abaixo, seguem os gráficos para ilustrar o estudo populacional e o desvio padrão (R^2) de cada um dos métodos.

Figura 2 – Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a curva linear



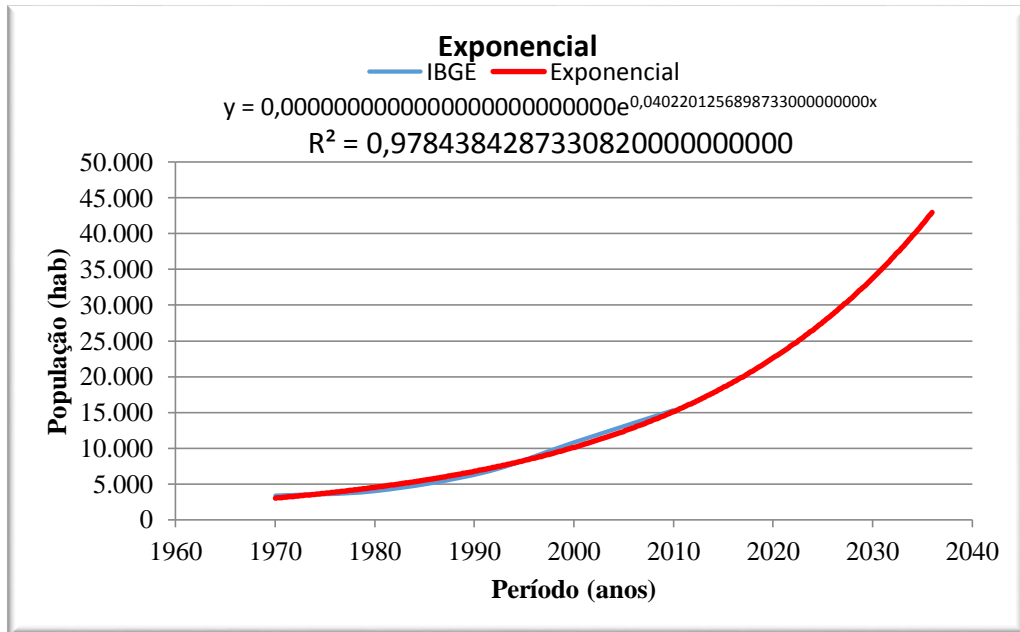
Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Figura 3 – Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a curva potencial



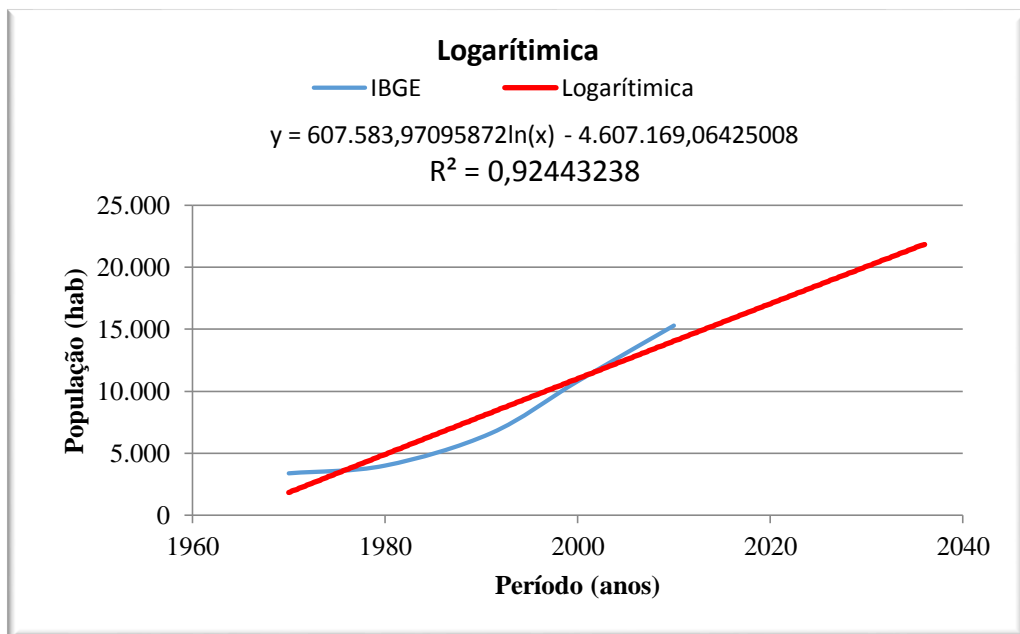
Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Figura 4 – Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a curva exponencial



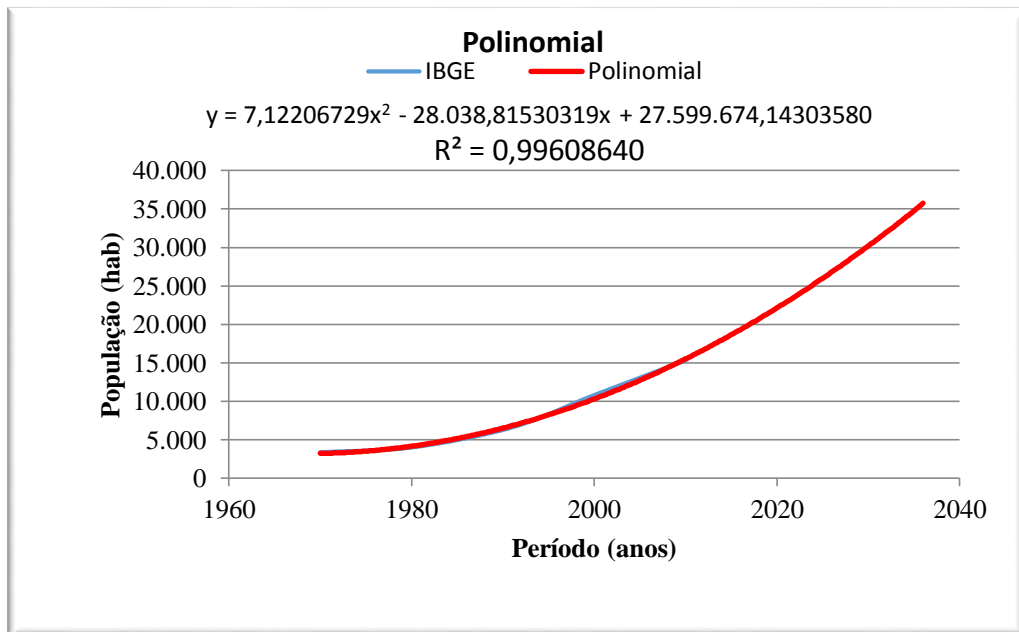
Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Figura 5 – Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a curva logarítmica



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Figura 6 – Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a curva polinomial



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Sendo assim, a linha de tendência que melhor se ajustou (menor desvio padrão) aos dados do IBGE foi a polinomial, que apresentou um R^2 no valor de 0,99608640 no que resultou na equação:

$$y = 7,12206729x^2 - 28.038,81530319x + 27.599.674,14303580$$

Onde y é a população em um determinado tempo t e x é o ano no mesmo tempo t . Após definidas as taxas de crescimento da linha de tendência compara-se os valores com os valores obtidos por cada método de crescimento. Dessa forma, foi indicado como o mais aplicável ao comportamento do município, o método geométrico, que retratou melhor a evolução da população e permitiu estimar a população futura. Este método indicou uma taxa de crescimento de 1,03% ao ano e apresentou a população para os próximos 20 anos, conforme a Tabela 2.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 15 – População futura

Estimativa da população de Schroeder	
Ano	População
2011	15.859
2012	16.421
2013	17.003
2014	17.606
2015	18.230
2016	18.876
2017	19.545
2018	20.238
2019	20.955
2020	21.698
2021	22.467
2022	23.264
2023	24.088
2024	24.942
2025	25.826
2026	26.742
2027	27.690
2028	28.671
2029	29.688
2030	30.740
2031	31.830
2032	32.958
2033	34.126
2034	35.336
2035	36.588
2036	37.885

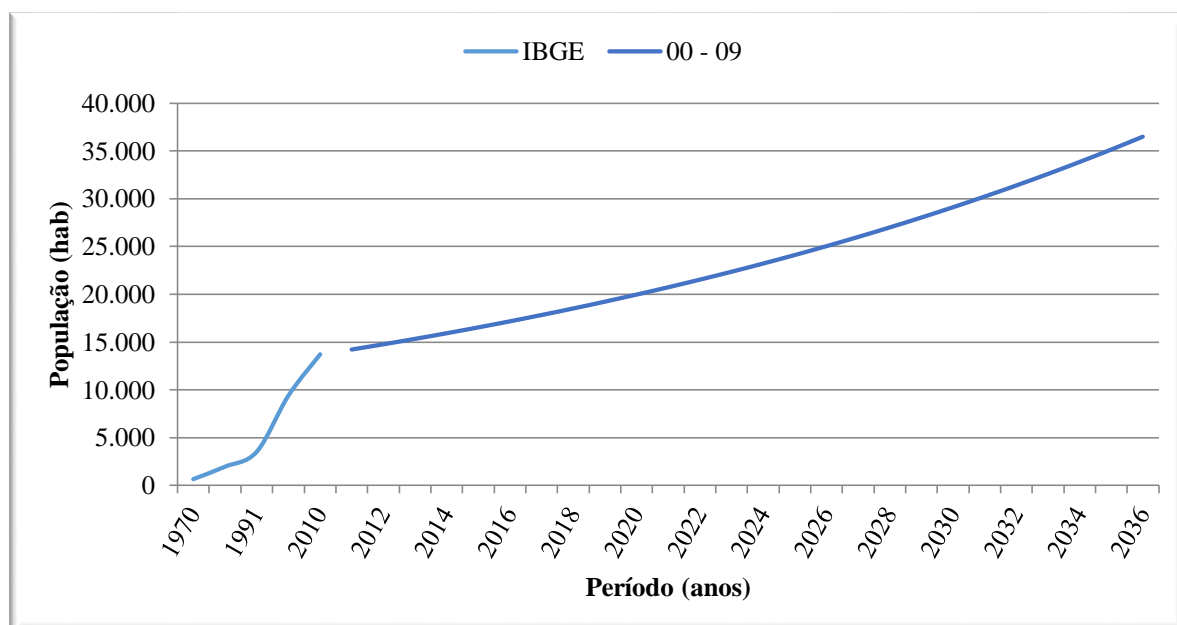
Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

A Figura 7 demonstra o crescimento da população total do município conforme dados do IBGE, de 1970 a 2010, e a previsão do crescimento da população de Schroeder no período de 2015 a 2035, que representa o horizonte de 20 anos do Plano Municipal de Saneamento Básico.





Figura 7 – Crescimento populacional



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

5.2 ESTUDO DE VAZÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O estudo de demanda de vazões para os sistemas de abastecimento de água tem como principal objetivo apontar uma perspectiva do crescimento da demanda de consumo de água para o município. Este estudo será utilizado para dar suporte à análise comparativa entre a capacidade atual e a futura de produção de água tratada do sistema e o crescimento populacional do município.

Para compreender um pouco mais sobre a fórmula de cálculo das próximas tabelas para as demandas da população, inicia-se calculando a vazão média através da seguinte equação:

$$Q_{\text{méd}} = \frac{P \cdot C}{86400}$$

Onde:

Q méd = Vazão Média (l/s);

P = População Inicial e Final;

C = Consumo por habitante (l/s).

Posterior a esta etapa, são calculadas as vazões de captação e distribuição. Todas estas são calculadas utilizando como base a vazão média, os



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

coeficientes de segurança K1 e K2, além da inserção de 3% no cálculo da vazão de captação devido ao consumo de água utilizado na limpeza dos filtros da estação de tratamento de água. Por exemplo:

$$Q_{\text{cap}} = \frac{K1 \cdot Q_{\text{méd}}}{86400} + \text{Perdas na ETA}$$

Onde:

Q cap = Vazão de Captação;

K1 = 1,2; Coeficiente de Consumo máximo Diário;

Q méd = Vazão Média;

Perdas na ETA = 3% de (k1 . Qméd);

$$Q_{\text{distr}} = K1 \cdot K2 \cdot Q_{\text{méd}}$$

Onde:

Q distr = Vazão de distribuição;

K1 = 1,2; Coeficiente de Consumo Máximo Diário;

K2 = 1,5; Coeficiente de Consumo Máximo horário;

Após apresentar o descritivo dos cálculos realizados para as vazões médias, de captação, de reservação e de distribuição, segue abaixo as tabelas especificando as vazões necessárias para cada ano do município de Schroeder. Foi utilizado um valor de consumo de 107,3 L/hab.dia para os cálculos na planilha.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 16 – Estudo de Vazão para o Sistema Municipal de Abastecimento de Água

ESTUDO DE DEMANDA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – MUNICÍPIO DE SCHROEDER – POPULAÇÃO TOTAL				
Ano	População (hab.)	Vazão Média (l/s)	Vazão Captação (l/s)	Vazão Distribuição (l/s)
2015	18.230	22,58	27,09	40,64
2016	18.876	23,38	28,05	42,08
2017	19.545	24,21	29,05	43,57
2018	20.238	25,06	30,08	45,11
2019	20.955	25,95	31,14	46,71
2020	21.698	26,87	32,25	48,37
2021	22.467	27,82	33,39	50,08
2022	23.264	28,81	34,57	51,86
2023	24.088	29,83	35,80	53,70
2024	24.942	30,89	37,07	55,60
2025	25.826	31,98	38,38	57,57
2026	26.742	33,12	39,74	59,61
2027	27.690	34,29	41,15	61,73
2028	28.671	35,51	42,61	63,91
2029	29.688	36,77	44,12	66,18
2030	30.740	38,07	45,68	68,52
2031	31.830	39,42	47,30	70,95
2032	32.958	40,82	48,98	73,47
2033	34.126	42,26	50,72	76,07
2034	35.336	43,76	52,51	78,77
2035	36.588	45,31	54,37	81,56

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 17 – Estudo de Vazão e Reservação para o Sistema Urbano de Abastecimento de Água

ESTUDO DE DEMANDA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO URBANO DE ÁGUA - MUNICÍPIO DE SCHROEDER					
Ano	População (hab.)	Vazão Média (l/s)	Vazão Captação (l/s)	Vazão Distribuição (l/s)	Volume de Reservação (m³)
2013	15.342	19,05	22,86	34,30	988
2014	15.931	19,79	23,74	35,61	1.026
2015	16.543	20,54	24,65	36,98	1.065
2016	17.178	21,33	25,60	38,40	1.106
2017	17.837	22,15	26,58	39,87	1.148
2018	18.522	23,00	27,60	41,40	1.192
2019	19.233	23,89	28,66	42,99	1.238
2020	19.972	24,80	29,76	44,64	1.286
2021	20.738	25,75	30,91	46,36	1.335
2022	21.534	26,74	32,09	48,14	1.386
2023	22.361	27,77	33,32	49,99	1.440
2024	23.219	28,84	34,60	51,90	1.495
2025	24.111	29,94	35,93	53,90	1.552
2026	25.036	31,09	37,31	55,97	1.612
2027	25.997	32,29	38,74	58,11	1.674
2028	26.995	33,53	40,23	60,35	1.738
2029	28.032	34,81	41,77	62,66	1.805
2030	29.108	36,15	43,38	65,07	1.874
2031	30.225	37,54	45,04	67,57	1.946
2032	31.385	38,98	46,77	70,16	2.021
2033	32.590	40,47	48,57	72,85	2.098
2034	33.841	42,03	50,43	75,65	2.179
2035	35.140	43,64	52,37	78,55	2.262

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 18 – Estudo de Vazão para o Sistema Rural de Abastecimento de Água

ESTUDO DE DEMANDA PARA O SISTEMA RURAL DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - MUNICÍPIO DE SCHROEDER				
Ano	População (hab.)	Vazão Média (l/s)	Vazão Captação (l/s)	Vazão Distribuição (l/s)
2015	1.687	2,10	2,51	3,77
2016	1.698	2,11	2,53	3,80
2017	1.708	2,12	2,55	3,82
2018	1.716	2,13	2,56	3,84
2019	1.722	2,14	2,57	3,85
2020	1.727	2,14	2,57	3,86
2021	1.729	2,15	2,58	3,87
2022	1.730	2,15	2,58	3,87
2023	1.728	2,15	2,57	3,86
2024	1.723	2,14	2,57	3,85
2025	1.716	2,13	2,56	3,84
2026	1.706	2,12	2,54	3,81
2027	1.693	2,10	2,52	3,78
2028	1.676	2,08	2,50	3,75
2029	1.656	2,06	2,47	3,70
2030	1.632	2,03	2,43	3,65
2031	1.605	1,99	2,39	3,59
2032	1.573	1,95	2,34	3,52
2033	1.536	1,91	2,29	3,43
2034	1.495	1,86	2,23	3,34
2035	1.448	1,80	2,16	3,24

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

5.3 ESTUDO DE VAZÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Com base na projeção da população total do município e no consumo estimado de água em 2035, a partir do consumo atual observado nas análises das operadoras, o esgoto gerado em Schroeder, incluindo a área urbana e rural, será de aproximadamente 3.470 m³/dia. Porém, deve-se considerar que toda esta demanda





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

não será atendida pelo sistema convencional e deverá utilizar de soluções individuais para destinar o esgoto gerado, uma vez que, pela distância, pode tornar-se inviável a condução do esgoto até as ETEs convencionais.

De acordo com essa metodologia, salienta-se que o objetivo desse estudo é apresentar uma estimativa apenas para as vazões de acordo com o crescimento populacional urbano pelo IBGE.

Tabela 19 – Vazões para o Sistema Municipal de Esgotamento Sanitário

VAZÕES PARA O SISTEMA MUNICIPAL DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SCHROEDER					
Ano	População (hab)	Vazão média (l/s)	Vazão Máxima Diária em (l/s)	Vazão Doméstica inicial (l/s)	Vazão Doméstica final (l/s)
2013	17.003	25,19	37,78	37,78	45,34
2014	17.606	26,08	39,12	39,12	46,95
2015	18.230	27,01	40,51	40,51	48,61
2016	18.876	27,96	41,95	41,95	50,34
2017	19.545	28,96	43,43	43,43	52,12
2018	20.238	29,98	44,97	44,97	53,97
2019	20.955	31,05	46,57	46,57	55,88
2020	21.698	32,15	48,22	48,22	57,86
2021	22.467	33,29	49,93	49,93	59,91
2022	23.264	34,46	51,70	51,70	62,04
2023	24.088	35,69	53,53	53,53	64,24
2024	24.942	36,95	55,43	55,43	66,51
2025	25.826	38,26	57,39	57,39	68,87
2026	26.742	39,62	59,43	59,43	71,31
2027	27.690	41,02	61,53	61,53	73,84
2028	28.671	42,48	63,71	63,71	76,46
2029	29.688	43,98	65,97	65,97	79,17
2030	30.740	45,54	68,31	68,31	81,97
2031	31.830	47,16	70,73	70,73	84,88
2032	32.958	48,83	73,24	73,24	87,89
2033	34.126	50,56	75,84	75,84	91,00
2034	35.336	52,35	78,52	78,52	94,23
2035	36.588	54,21	81,31	81,31	97,57

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 20 – Vazões para o Sistema Urbano de Esgotamento Sanitário

VAZÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - SEDE URBANA DE SCHROEDER					
Ano	População (hab)	Vazão média (l/s)	Vazão Máxima Diária em (l/s)	Vazão Doméstica inicial (l/s)	Vazão Doméstica final (l/s)
2013	15.342	22,73	34,09	34,09	40,91
2014	15.931	23,60	35,40	35,40	42,48
2015	16.543	24,51	36,76	36,76	44,11
2016	17.178	25,45	38,17	38,17	45,81
2017	17.837	26,43	39,64	39,64	47,57
2018	18.522	27,44	41,16	41,16	49,39
2019	19.233	28,49	42,74	42,74	51,29
2020	19.972	29,59	44,38	44,38	53,26
2021	20.738	30,72	46,08	46,08	55,30
2022	21.534	31,90	47,85	47,85	57,42
2023	22.361	33,13	49,69	49,69	59,63
2024	23.219	34,40	51,60	51,60	61,92
2025	24.111	35,72	53,58	53,58	64,30
2026	25.036	37,09	55,64	55,64	66,76
2027	25.997	38,51	57,77	57,77	69,33
2028	26.995	39,99	59,99	59,99	71,99
2029	28.032	41,53	62,29	62,29	74,75
2030	29.108	43,12	64,68	64,68	77,62
2031	30.225	44,78	67,17	67,17	80,60
2032	31.385	46,50	69,74	69,74	83,69
2033	32.590	48,28	72,42	72,42	86,91

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Segundo TSUTIYA (1999), para o dimensionamento da rede coletora pública de esgoto são necessárias as vazões máximas de final de plano, que definem a capacidade que deve atender o coletor, e a vazão máxima horária de um dia, que é utilizado para se verificar as condições de autolimpeza do coletor e que deve ocorrer pelo menos uma vez ao dia.

Sendo assim, na inexistência de dados locais oriundos de pesquisas com a medição das vazões utilizáveis de projeto, adotou-se o método tradicional para a determinação das vazões na rede de esgoto, aonde, segundo TSUTIYA (1999), vem sendo adotado para determinar vazões, na grande maioria dos projetos, pela sua





simplicidade e, principalmente, pela deficiência de dados que permitam a determinação por outros processos.

O esgoto gerado será basicamente material orgânico e pouco inorgânico presente, como água de banho, urina, fezes, papel, restos de comida, sabão, detergentes, águas de lavagem.

Há uma preocupação com os materiais que são despejados nos ralos de pias e pisos, pois sendo material grosseiro ou pérfuro-cortante, pode danificar todo o sistema de tratamento, podendo queimar bombas e entupir tubulações, como também comprometer os tempos de residência nas unidades e com isso reduzir as eficiências esperadas.

Desta forma, se orienta que sejam apenas jogados para o esgoto os materiais que sejam degradados facilmente no sistema e outros materiais como papel higiênico, palitos de dente entre outros sejam descartados como resíduos sólidos em local destinado para tal.

Portanto, os principais componentes do esgoto serão:

- Compostos de proteínas: 40 – 60%;
- Carboidratos: 25 – 50%
- Gordura e óleos: 10%;
- Uréia, surfactantes, nitrogênio: 2,5 – 5,0%.

De acordo com o exposto, o esgoto gerado em residências domiciliares é mais diluído e apresenta uma composição diferenciada de esgotos industriais, que apresentam um esgoto mais concentrado, oriundo principalmente de sanitários.

Desta forma, na Tabela 8 são apresentados os parâmetros de controle com sua concentração no esgoto bruto estimada para o esgoto domiciliar, bem como na Tabela 9 são apresentadas as concentrações para a o crescimento populacional de Schroeder.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 21 – Parâmetros determinados para o cálculo das concentrações

Parâmetro	Contribuição per capita em g/hab.dia	
	Faixa	Adotado
Sólidos Totais	120 - 220	180
Matéria Orgânica	DBO5	40 - 60
	DQO	80 - 120
Nitrogênio	6,00 - 10 ,00	8
Fósforo	0,7 - 2,5	1
Ph	-	-
Alcalinidade	20 - 40	30

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2014.

Tabela 22 – Estudo de concentração de cargas para o esgotamento sanitário na sede urbana

ESTUDO DE CONCENTRAÇÃO DAS CARGAS - SEDE URBANA					
Anos	População	DBO5 (Kg/dia)	DQO (Kg/dia)	Nitrogênio (Kg/dia)	Fósforo (Kg/dia)
2015	16.543	893,32	1.654,30	132,34	16,54
2016	17.178	927,61	1.717,80	137,42	17,18
2017	17.837	963,22	1.783,74	142,70	17,84
2018	18.522	1.000,20	1.852,22	148,18	18,52
2019	19.233	1.038,59	1.923,32	153,87	19,23
2020	19.972	1.078,46	1.997,15	159,77	19,97
2021	20.738	1.119,86	2.073,82	165,91	20,74
2022	21.534	1.162,85	2.153,43	172,27	21,53
2023	22.361	1.207,49	2.236,09	178,89	22,36
2024	23.219	1.253,84	2.321,93	185,75	23,22
2025	24.111	1.301,97	2.411,06	192,89	24,11
2026	25.036	1.351,95	2.503,62	200,29	25,04
2027	25.997	1.403,85	2.599,73	207,98	26,00
2028	26.995	1.457,74	2.699,53	215,96	27,00
2029	28.032	1.513,70	2.803,15	224,25	28,03
2030	29.108	1.571,81	2.910,76	232,86	29,11
2031	30.225	1.632,15	3.022,50	241,80	30,22
2032	31.385	1.694,80	3.138,52	251,08	31,39
2033	32.590	1.759,86	3.259,01	260,72	32,59
2034	33.841	1.827,42	3.384,11	270,73	33,84
2035	35.140	1.897,57	3.514,02	281,12	35,14

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.





6 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

6.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS SOBRE A CONCESSIONÁRIA DOS SERVIÇOS

Os serviços de abastecimento de água são de responsabilidade da Secretaria de Saneamento e Gestão Ambiental da Prefeitura Municipal de Schroeder, sendo composta pelo setor “Águas de Schroeder”, responsável pela execução desses serviços, conforme estabelecido pela Lei Complementar nº 62/2008 e seus regulamentos pelo Decreto nº 1941/2009.

O serviço de distribuição de água gerido pela prefeitura atende os 13 bairros, atingindo aproximadamente 14.977 habitantes, representando 85% da população total. Para a população urbana, são atendidas 14.488 habitantes, o que representa 92% da população urbana municipal (SNIS, 2013).

O sistema de abastecimento de água, dispõe de 4.312 ligações, distribuídos em 130 quilômetros de rede de abastecimento de água (2014).

Em Schroeder, seus indicadores apresentam incidência da despesa de pessoal e de serviços de terceirização, referente aos custos totais com os serviços desempenhados em 2013 em torno de 88%. O valor das despesas da empresa é totalizado em R\$ 1.047.608,00 (2013).

Quanto à eficiência da adução do seu sistema de abastecimento de água, temos uma elevada taxa percentual de perdas na distribuição, com um valor médio mensal de 57%, para registros de 2014, até o mês de julho. Seu indicador de desempenho financeiro atingiu o patamar de 186%, enquanto o índice de perdas de faturamento chegou a 47%, segundo dados fornecidos pelo SNIS relativos ao ano de 2013.

Ainda, em 2013, também segundo dados do SNIS, o município arrecadou um total de R\$ 1.953.290,00 que compõe a receita operacional total, donde foi feito um investimento total de R\$ 351.415,50 em abastecimento de água e contando atualmente com 13 funcionários próprios para desempenhar os serviços e levar a água para população de Schroeder.



6.1.1 Organograma da SAAE – Estrutura Organizacional

A estrutura organizacional é o arranjo de forma integrada dos elementos que compõem a organização, identificando a sua hierarquização e definindo o contexto em que o poder é exercido. Quanto mais descentralizada uma estrutura, mais ágeis as intervenções de caráter preventivo e corretivo.

A Lei Complementar nº 62 de 02 de dezembro de 2008 reestruturou a organização administrativa do poder executivo de Schroeder, e através da redação dada pela Lei Complementar nº 142 de 2013, a administração da Secretaria Municipal de Saneamento e Gestão Ambiental será exercida por uma Diretoria de Saneamento, pelo Setor de “Águas de Schroeder” e por um Setor Administrativo.

Compete à Secretaria Municipal de Saneamento e Gestão Ambiental, doravante também denominado de setor “Águas de Schroeder”, o planejamento dos projetos e a execução das ações do Sistema de Abastecimento, contemplando todas as atividades que mantêm o funcionamento contínuo das unidades que a compõem. É composto por um Diretor de Saneamento (com mandato para 2016), Assessora de Saneamento, Auxiliar Administrativos, um técnico químico, três encanadores e cinco operadores da Estação de Tratamento de Água (ETA).

Tabela 23 – Composição do Setor de “Águas de Schroeder”

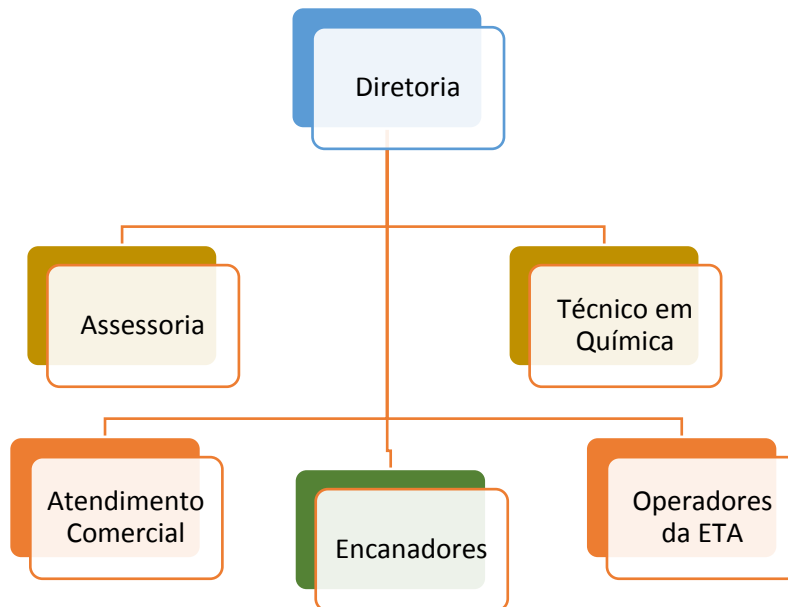
Composição do Setor “Águas de Schroeder”	
Nome	Cargo
Valdemar Dos Santos	Diretor de Saneamento e Gestão Ambiental
Franciele Salete Mella	Assessora de Saneamento e Gestão Ambiental
Saulo dos Santos Zini	Atendente Comercial
Lorêncio Gilmar Urnau	Técnico em Química
Alicio Oss-Emer	Encanador
Valdenir Doge	Encanador
Dorival Kreis	Encanador
Carlos Alberto de Oliveira Farina	Operador da ETA
Jucimar Claudemir Lindner	Operador da ETA
Marcelo Borges de Azevedo	Operador da ETA
Paulo Miguel Shultz	Operador da ETA
Ricardo Gneipel	Operador da ETA

Fonte: Prefeitura de Schroeder, 2014.

O organograma é a representação gráfica da estrutura organizacional, que revela as unidades componentes e as relações de interdependência entre elas.

Abaixo, segue o organograma que representa a estrutura organizacional da “Secretaria Municipal de Saneamento e Gestão Ambiental de Schroeder”.

Figura 8 – Estrutura Organizacional da “Águas de Schroeder”



Fonte: Prefeitura de Schroeder, 2015.

6.1.2 Características do Sistema de Abastecimento de Água

O diagnóstico do sistema de abastecimento de água existente em Schroeder foi descrito com base nas informações que foram disponibilizadas pelo primeiro Plano Municipal de Saneamento Básico do município, constante no anexo I da lei nº 1772/2009, também através de informações dispostas pela “Águas de Schroeder”, assim como as visitas realizadas ao sistema e informações fornecidas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

Como já exposto, o município conta com um Plano Municipal de Saneamento Básico elaborado em 2009 e que compõe a lei nº 1772, que a institui. Porém, o documento se encontra muito carente de informações e desatualizado com relação às novas adequações e ampliações realizadas no município, principalmente em abastecimento de água. Por isso é intenção dessa atualização do Plano de Saneamento a revisão do antigo plano e com um objetivo geral, que é de fornecer orientações adequadas para a gestão dos serviços, principalmente com relação às



demandas futuras que o município deverá conter para seu Sistema de Abastecimento de Água (SAA).

É intenção atual da Secretaria de Saneamento e Gestão Ambiental que haja uma rápida adequação do setor, inclusive com as constatações expostas pela Agência Reguladora, Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), que para o último relatório de 2014 vêm cobrando soluções para diversos problemas, desde os simples aos mais complexos, e que não interferem emergencialmente na eficiência de execução dos serviços, porém os mantêm inadequados nos moldes da legislação pertinente e os mantêm sujeitos à sanções administrativas.

O município ainda não criou seu Plano Diretor de Abastecimento de Água, o qual não tem obrigatoriedade de ser elaborado, mas pode auxiliar significativamente na gestão do sistema.

Com as informações fornecidas pela secretaria, observou-se que o Sistema de Abastecimento de Água de Schroeder não conta com o serviço de telemetria para a macromedição. Para a medição da adutora de água bruta possuem dois medidores eletromagnéticos da marca Krohne, e para a medição da água tratada um medidor ultrassônico da marca Nivelco.

Importante notar que investimentos realizados em apenas um setor raramente traz o resultado esperado para melhoria da qualidade de vida. Todos os setores devem estar interligados. Por exemplo, para a realização de obras, a análise conjunta das estruturas existentes e a localização das redes devem ser consideradas ao se elaborar e executar um projeto. Lançamentos clandestinos de esgoto nas galerias de águas pluviais e vice-versa são outros pontos que carecem de um planejamento conjunto para o seu combate. A falta regular de limpeza pública também interfere na manutenção da rede de drenagem, evitando entupimentos.

Dessa forma, percebe-se a qualidade do serviço quando há um planejamento conjunto de todos os setores do saneamento. Schroeder deve ater-se a este fato, para que o planejamento existente seja contínuo e aprimorado gradativamente.

Tendo em vista estes princípios, o presente diagnóstico vai auxiliar na realização de um planejamento global para o saneamento no município, através dos objetivos, metas e ações (OMA) propostos nas demais fases de elaboração deste plano.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Schroeder atende a 92% da sua população urbana através da captação por adutoras da sua água superficial. A população total possui 85% de atendimento. (SNIS 2013). As comunidades urbanas e rurais isoladas são abastecidas por sistemas próprios como poços e inclusive existem casos de captação de água superficial, sendo operados pela própria comunidade e, portanto, sem intervenção da secretaria.

O consumo *per capita* pode ser apresentado em função das distintas faixas populacionais (Tabela 11). Segundo Von Sperling (2005), o consumo *per capita* de água, em uma cidade com 10.000 e 50.000 habitantes, encontra-se na faixa de 110 a 180 l/hab./dia.

Tabela 24 – Consumo per capita de água estimado por Von Sperling (2005)

Porte da Comunidade	Faixa da população (habitantes)	Consumo per capita (l/hab.dia)
Povoado rural	< 5.000	90 – 140
Vila	5.000 – 10.000	100 – 160
Pequena localidade	10.000 – 50.000	110 – 180
Cidade média	50.000 – 250.000	120 – 220
Cidade grande	> 250.000	150 – 300

Fonte: VON SPERLING, 2005.

Segundo dados fornecidos pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), referente ao ano de 2013 em Schroeder, o consumo *per capita* de água é de 107 L/hab.dia, indicando que o município se encontra dentro de uma faixa econômica de consumo, levando em consideração as faixas de consumo estimadas por Von Sperling (2005), para a população de 15.691 habitantes, na área urbana do município.

Vale ressaltar que o índice de consumo médio *per capita* não reflete ineficiência da gestão do sistema, uma vez que esse parâmetro é realizado a partir dos volumes micromedidos.

Porém, o índice de perdas por ligação de Schroeder é de 56%, indicando que mais da metade da água produzida pela Estação de Tratamento de Água, não chega aos consumidores. O volume de perdas por ligação de água é de 513,43 litros/dia.lig, segundo dados do SNIS 2013. Considerando que a população para o





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

mesmo ano de referência é de 17.538 habitantes e uma quantidade de 4.138 ligações, temos um volume de 121,37 L/hab.dia, equivalente à 24,63 L/s. Portanto, o estudo de vazões e projeção populacional estaria subdimensionando os valores para Schroeder se fossem considerados apenas o valor de consumo.

Para análise da demanda futura, a fim de identificar a capacidade do sistema e os investimentos necessários para atendê-la, a “Águas de Schroeder” realiza estudos com base em: projeção populacional, mediante dados históricos da evolução de ligações e economias de água e dados populacionais e sociais do IBGE; cálculos de demanda balizados pela Norma Brasileira NBR 12.218 para água; projeções de empresas de consultoria e projetos técnicos de engenharia e volumes de água obtidos, através de medições mensais realizadas nas ligações com o cálculo de capacidade do sistema realizado em planejamentos anuais de gestão.

Portanto, a partir do que foi considerado e com relação ao estudo de vazões e projeção populacional previsto na Tabela 3, para população total do município projetada para 2035 de 36.588 habitantes, e para o mesmo consumo médio *per capita* de água, considerando ainda que para o mesmo ano continue com o mesmo volume de perda por ligação de água de 24,63 L/s, a vazão média requerida para 2035 será de 69,94 L/s, e uma demanda de vazão de captação de 79 L/s.

Conclui-se que, na prática, o sistema de abastecimento de água de Schroeder, atualmente encontra-se com necessidades de ações de intervenção efetivas e emergenciais, uma vez que os índices de perdas do sistema são altos e estão acima das médias nacional e da capital do Estado. Essa comparação implica que há ineficiência em algum aspecto gerencial e estrutural do sistema de água do município.

A captação do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Schroeder é 100% por adução, onde a captação até a Estação de Tratamento de Água ocorre em três pontos do município: Rio Macaquinho com uma vazão de 24,45 L/s; rio afluente do Rio Bracinho (Estação de Energia CELESC) com uma vazão de 5 L/s; Rio Bracinho (Captação Nova) com uma vazão de 26,67 L/s. Portanto, um total de 56,11 L/s que o Sistema de Abastecimento de Água opera para tratamento.

A adução da água bruta é feita por gravidade através de uma tubulação, sendo que a água captada do Rio Bracinho (captação nova) passa antes por uma



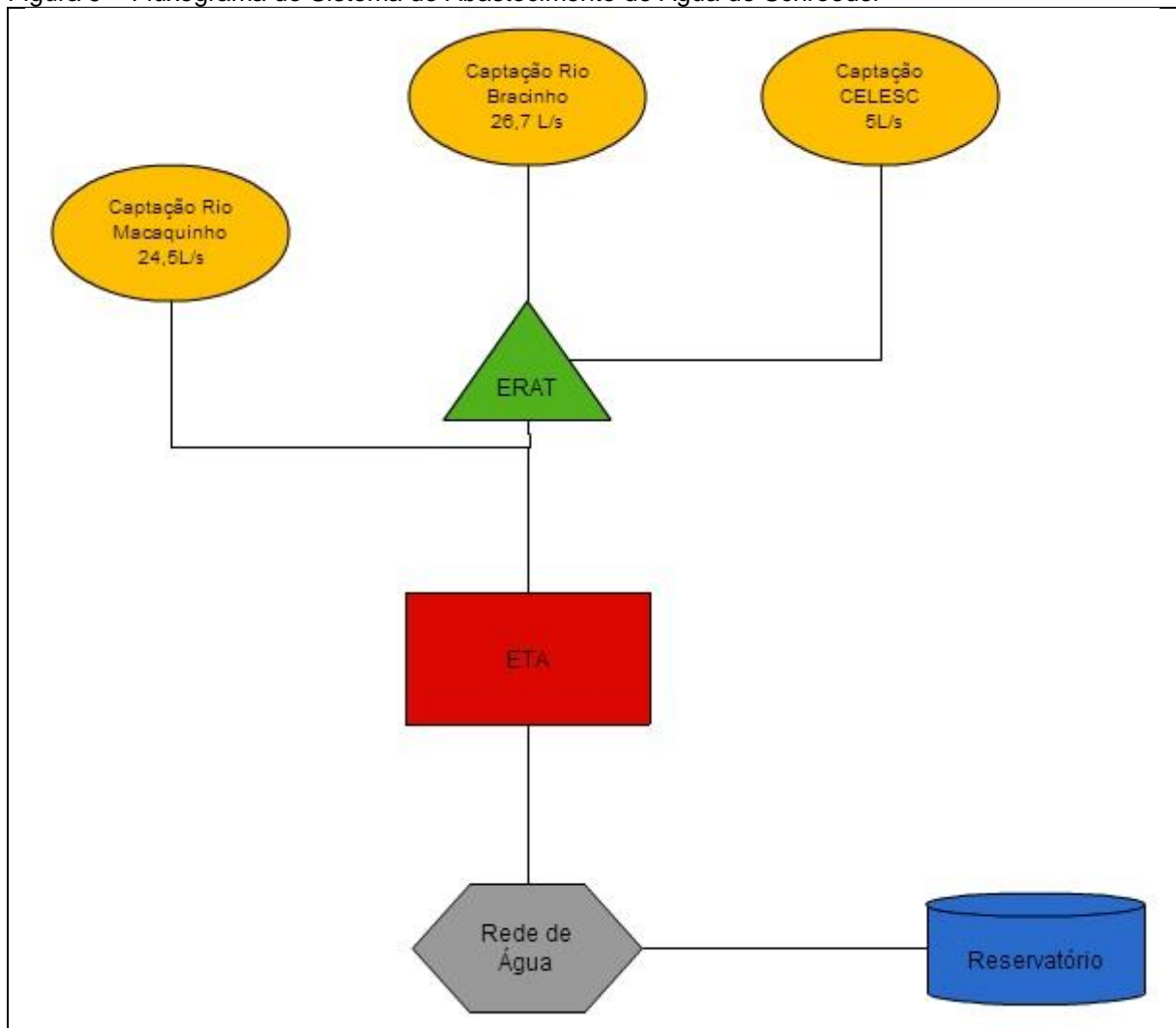


estação de recalque de água bruta para depois ser enviada a estação de tratamento de água.

Funciona em Schroeder uma estação de tratamento de água convencional, onde o sistema de filtração é realizado por dois sistemas diferentes: através de três filtros lentos descendentes e outro através de um filtro rápido composto por duas células com capacidade de 12,5 L/s cada, totalizando 25 L/s de capacidade.

Conforme aponta a Portaria 2.914 do Ministério da Saúde de 12 de dezembro de 2011 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011), no Art. 24 toda água para consumo humano, fornecida coletivamente, deverá passar por processo de desinfecção ou cloração. Para a Estação de Tratamento de Água em Schroeder, a desinfecção ocorre com a dosagem do hipoclorito de sódio e a coagulação ocorre com a dosagem de sulfato de alumínio. Ainda, a fluoretação ocorre com a adição de ácido fluossilícico.

Figura 9 – Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água de Schroeder



Fonte: Prefeitura de Schroeder, 2015.

O processo de tratamento da água bruta que ocorre na Estação de Tratamento de Água (ETA) é iniciado pela dosagem de produtos químicos (coagulantes) para induzir a fase de floculação. Posteriormente, a água em tratamento é direcionada para os decantadores, onde inicia a sedimentação dos flocos. A filtração se dá através de dois filtros rápidos da ETA, enquanto que outra parte da vazão, de aproximadamente 26,6 L/s, é encaminhada diretamente para os três filtros lentos. Atualmente, a capacidade nominal dos filtros lentos é de 30 L/s, enquanto os dois filtros rápidos possuem capacidade nominal de 25 L/s. Notoriamente, o processo de filtração da ETA é um fator limitante da produção do sistema, mensurado em 46,6 l/s.

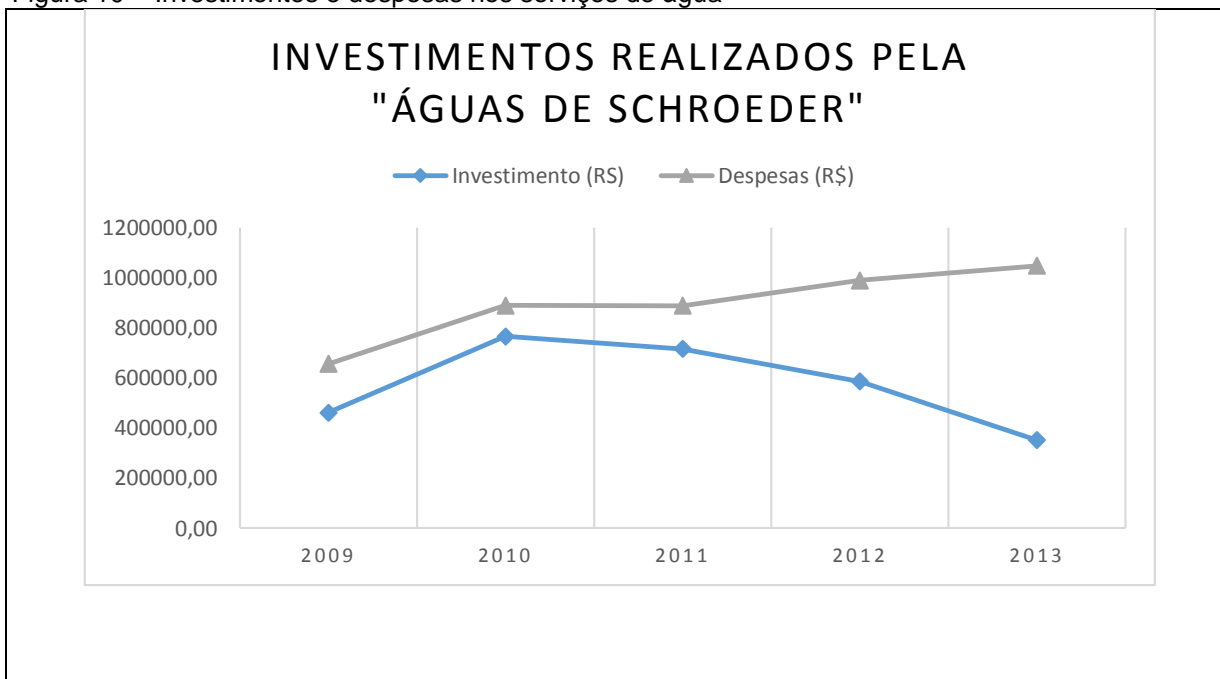
A vazão média da água tratada, de aproximadamente 55 L/s, é distribuída por gravidade até a rede de abastecimento, onde alguns locais estratégicos necessitam de *boosters* para elevação da água.



Atualmente o SAA não possui capacidade de reservação, mas a intenção da secretaria é de adquirir dois reservatórios de 750 m³ cada, que serão instalados após a rede de distribuição, auxiliando a demanda de distribuição de água do sistema para os horários de maior consumo e um alívio para o uso dos filtros da estação de tratamento de água.

De acordo com os dados fornecidos pela série história do SNIS, os investimentos no sistema de abastecimento de água de Schroeder foram de R\$ 460.966,00 em 2009, passando a R\$ 765.818,00 em 2010, época em que os investimentos eram realizados pela própria prestadora de serviços. A partir de 2011, os investimentos são realizados pelo próprio município, alcançando o valor de R\$ 715.387,70 para este ano e R\$ 585.296,70 em 2012, com a ampliação e aquisição de novas unidades. Continuando a ampliação e investimentos no sistema de abastecimento de água, para o período de 2013 houve um investimento de R\$ 351.415,50, destinado principalmente com o aumento das despesas totais com o sistema de abastecimento.

Figura 10 – Investimentos e despesas nos serviços de água



Fonte: SNIS, 2013.

Há investimentos futuros já previstos em um Projeto de Engenharia, para a ampliação do Sistema de Abastecimento de Água (SAA), visando a ampliação da rede



adutora e da rede de distribuição de água do sistema e construção de dois novos reservatórios.

Após a finalização destes investimentos, a secretaria irá investir no programa de controle de perdas com a implantação de setorização do bairro Schroeder 01, continuação de troca de hidrômetros e instalação de macromedidores na saída de água tratada na rede que irá sair dos novos reservatórios.

6.2 TARIFAS

A Companhia Águas de Schroeder dispõe de cinco categorias em sua estrutura tarifária: a residencial normal, comercial normal, industrial normal, público normal e a residencial social. Sua política tarifária está embasada no decreto n.º 3081, de 15/09/14 que altera o anexo I do decreto 1.941, de 05/03/09.

As tarifas são diferenciadas segundo as categorias de usuários e faixas de consumo, (Tabela 12), devendo ser progressivas em relação ao volume faturável. Ainda, a tarifa referente à prestação de serviço de esgoto sanitário corresponderá 80% do valor do consumo de água respectivo.

Tabela 25 – Tarifação

Categoria/Tipo	Faixas (m³)	Valor (R\$ por m³)	Esgoto (%)
Residencial Normal	0 a 10	2,48	80%
Residencial Normal	11 a 25	4,35	80%
Residencial Normal	26 a 999999	6,05	80%
Comercial Normal	0 a 10	3,61	80%
Comercial Normal	11 a 999999	5,81	80%
Industrial Normal	0 a 10	3,61	80%
Industrial Normal	11 a 999999	5,81	80%
Público Normal	0 a 10	2,53	80%
Público Normal	11 a 999999	4,07	80%
Residencial Social	0 a 10	0,46	80%
Residencial Social	11 a 25	1,26	80%
Residencial Social	26 a 999999	6,05	80%

Fonte: Decreto 1.941/2014.

O consumo mínimo tarifado (franquia), por economia, aplicável a todas as categorias tarifárias, é de 10m³ (dez metros cúbicos) de água potável. Já a tarifa social



possibilita o acesso de famílias carentes ao saneamento básico, melhorando a qualidade de vida dessa população.

Para que o consumidor seja beneficiado com a tarifa social, deverá o mesmo protocolar tal pedido diretamente na Secretaria de Saneamento e Gestão Ambiental, juntando a este os documentos pessoais (RG e CPF no mínimo), bem como documentos que comprovem a situação de vulnerabilidade social, devendo a Secretaria encaminhar tal solicitação à Diretoria de Assistência Social da Secretaria de Saúde e Assistência Social, para que o mesmo seja avaliado pelos profissionais da área de assistência social do município.

A tarifa residencial é subdividida em três faixas onde, na primeira, o valor é de R\$ 2,48 por m³ para os dez primeiros m³ consumidos. A partir disso, a tarifa fica sujeita ao acréscimo da segunda faixa, no valor de R\$ 4,35 por m³, até alcançar o consumo de 25 m³, para o qual a partir dos 26 m³ consumidos, a tarifa residencial fica sujeita a terceira faixa de R\$ 6,05 por m³ consumido acrescido à conta.

Já as categorias comercial/industrial possuem a mesma tarifação, sendo R\$ 3,61 por m³, para os dez primeiros m³ consumidos, e de R\$ 5,81 para os próximos m³ consumidos. Estas cobram pelo uso da água em estabelecimentos com fins comerciais e prestação de serviços, fins industriais.

Para a categoria pública, fica cobrada a taxa de R\$ 2,54 por m³, para os dez primeiros m³ consumidos, e de R\$ 4,07 para os próximo m³ consumidos. Inserem-se nessa categoria de cobrança, toda economia ocupada para o exercício de atividade de órgãos da administração direta e indireta, federal, estadual e municipal e fundações. São ainda incluídos nesta categoria: hospitais públicos, asilos, orfanatos, albergues e demais instituições de caridade, instituições religiosas, organizações cívicas, políticas, enfim, entidades sem fins lucrativos.

O valor da tarifa social também é subdividido em três faixas onde, na primeira, o valor é de R\$ 0,46 por m³ para os dez primeiros m³ consumidos, que representa um desconto de 80% com relação à tarifa residencial. A partir disso, a tarifa fica sujeita ao acréscimo da segunda faixa, no valor de R\$ 1,26 por m³, que representa um desconto de 70% com relação à segunda faixa da tarifa residencial. E, por fim, até alcançar o consumo de 25 m³, para o qual a partir dos 26 m³ consumidos, a tarifa social também fica sujeita a terceira faixa de R\$ 6,05 por m³ consumido acrescido à conta. Até os 25m³ consumidos, o valor pago pela residência social equivale à 40%





do valor pago por uma residência normal, implicando num incentivo representável para as famílias carentes.

6.3 QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA

Deve ser feito um estudo prévio da água bruta a ser tratada, pois em função de suas características e das suas impurezas, define-se a tecnologia mais adequada para seu tratamento e proporcionando economia na sua implantação e operação da estação, além de maior eficácia no tratamento.

O órgão responsável pela fiscalização e regulação dos serviços da água em Schroeder é a Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento de Santa Catarina, que fiscaliza a prestadora de serviços “Águas de Schroeder”. Esta, por sua vez, é a responsável pelo controle do tratamento de água e por isso se responsabiliza pela medição frequente das características de sua água bruta e tratada, devendo fornecer periodicamente esses dados dispostos em planilhas para a ARIS.

Abaixo veremos os resultados das análises de água bruta fornecidos pela equipe técnica laboratorial do setor “Águas de Schroeder”, para os principais parâmetros que são: *escherichia coli*, cianobactérias, cor, turbidez e pH. Esses valores vêm com o objetivo de ilustrar a situação dos mananciais no decorrer do ano, com a presença de possíveis patógenos, sólidos suspensos e sólidos dissolvidos.

Tabela 26 – Análise de *escherichia coli* da água bruta

Análise de <i>escherichia coli</i> da água bruta (resultado em NMP/100mL)												
Manancial	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Macaquinho	<1,0	0	0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,8	1
Celesc	<1,0	0	0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,8	1
Bracinho	<1,0	0	0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,8	1

Fonte: Prefeitura de Schroeder, 2014.

Tabela 27 – Análise de cianobactérias da água bruta

Análise de cianobactérias da água bruta (resultado em Cél/ml)												
Manancial	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Macaquinho	<3,0	<3,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Celesc	<3,0	<3,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bracinho	<3,0	<3,0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	1

Fonte: Prefeitura de Schroeder, 2014.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Os critérios da Portaria 2.914 dispõe para o parâmetro de *escherichia coli* que haja um máximo de 1000 NMP/100mL, assim como para as cianobactérias haja um máximo de 20.000 Cél/ml. Pelos resultados aqui apresentados, os mananciais se encontram em ótimo estado de conservação, identificando a inexistência de qualquer sinal de contaminação antrópica.

Tabela 28 – Médias das análises diárias do pH da água bruta para cada mês

Análises do pH da água bruta – Máximo valor mensal												
Manancial	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Macaquinho	8.10	8.11	8.18	8.31	8.00	7.66	7.76	7.54	7.40	7.62	7.91	7.97
Celesc	8.02	8.02	8.06	8.19	7.90	7.56	7.65	7.41	7.27	7.55	7.81	7.93
Bracinho	7.93	7.97	7.98	8.12	7.98	7.49	7.61	7.46	7.34	7.49	7.81	8.02

Fonte: Prefeitura de Schroeder, 2014.

Para os resultados do pH da água bruta, percebe-se uma leve tendência da água em ser mais alcalina, mas ainda assumindo uma certa neutralidade, estando dentro das exigências contidas na Portaria MS – 2914/11.

Tabela 29 – Análises diárias de cor da água bruta

Análises diárias de cor da água bruta (resultado em uH) – Máximo valor mensal												
Manancial	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Macaquinho	36.3	27.4	28.2	20.2	14.7	34.9	7.7	15.1	14.4	13.2	12.6	26.9
Celesc	10.1	8.6	11.5	8.6	6.8	9.5	4.5	8.9	8.6	8	7.8	11
Bracinho	44.4	40.4	41.1	35.0	19.9	45.5	18.0	21.6	24.0	24.8	23.2	36

Fonte: Prefeitura de Schroeder, 2014.

Tabela 30 – Médias das análises diárias da turbidez da água bruta para cada mês

Análises da turbidez da água bruta												
Manancial	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Macaquinho	21.5	14.36	15.07	9.39	5.79	25.26	2.77	6.93	5.24	4.29	3.64	14.13
Celesc	3.25	1.63	2.27	2.13	1.56	2.78	1.12	2.95	1.90	1.56	1.20	2.66
Bracinho	8.16	9.58	13.66	8.36	3.87	13.03	3.51	4.42	4.93	5.22	4.35	9.18

Fonte: Prefeitura de Schroeder, 2014.

As coletas para os parâmetros de cor e turbidez da água bruta são feitas diariamente, em intervalos de duas horas, em cada manancial do abastecimento de água do município e todas são registradas em uma planilha de controle que são manejados pelos técnicos operacionais responsáveis. As duas tabelas acima





fornece a média aritmética da soma de todas as análises realizadas no determinado mês e a cada duas horas.

Percebe-se que para o manancial de abastecimento da hidrelétrica Celesc, quanto aos valores médios mensais de suas análises diárias de cor e turbidez, observa-se que suas condições naturais hidrológicas são satisfatórias para garantir uma boa qualidade de suas águas, por já se encontrarem próximas do limite considerado potável pela portaria.

Quanto aos mananciais do Rio Macaquinho, e do Rio Bracinho, percebe-se que a média mensal dos valores de cor e de turbidez da água bruta desses mananciais possuem, esporadicamente, a nível de comparação, valores acima dos toleráveis pela portaria, associados, principalmente, aos períodos de chuvas intensas que são características da região. Isso evidencia uma grande quantidade de sólidos dissolvidos nas suas águas, devido às grandes pluviosidades que carregam sedimentos das áreas mais elevadas, sólidos suspensos, produtos da decomposição de plantas ou rochas, sendo depositados nas águas desses mananciais.

São as ocorrências dessas chuvas intensas que elevam a média mensal do valor desses parâmetros. De acordo com os dados apresentados pelos técnicos municipais, observou-se a incidência de um período de cinco dias de chuvas intensas, ocorridas durante o mês de janeiro (período de alta pluviosidade) acarretando o aumento da turbidez da água bruta. Esse fato climatológico interfere consideravelmente junto ao processo de tratamento de água, justificado, por exemplo, pelos níveis exorbitantes de turbidez da água, atingindo a faixa dos 700 UT. Quanto ao parâmetro de cor, isto se repete da mesma forma. São períodos que diretamente afetam a capacidade dos filtros e exigindo seus limites.

Por conseguinte, volumes de águas devem ser descartados para não comprometer ainda mais a capacidade dos filtros através da sua colmatação. Outras possibilidades podem ser estudadas, como uma redução da captação dessas águas, que implicaria num maior tempo de contato nos filtros, entre outras possibilidades.

Portanto, com relação ao exposto e apesar da qualidade das águas da região de Schroeder serem de excelente qualidade, para os períodos de chuvas intensas e devido às condições climáticas e hidrológicas das áreas da região, naturalmente ocorrerá uma maior necessidade de uso dos filtros para o processo de tratamento.



Ainda, um Plano Diretor de Abastecimento de Água forneceria soluções e orientações mais econômicas e sustentáveis, por ser um estudo mais específico e detalhado que abrange todos os elementos do sistema de abastecimento de água.

6.4 QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA

A Portaria nº. 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde estabelece padrões de qualidade de água para consumo humano. Segundo a referida norma, é dever e obrigação das secretarias municipais de saúde a avaliação sistemática e permanente de risco à saúde humana do sistema de abastecimento de água ou solução alternativa, considerando diversas informações especificadas na portaria. Para isso, considera-se solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano, toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água, incluindo fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontais e verticais, dentre outras.

A Portaria nº 2.914/2011 também especifica diversas atribuições dos responsáveis pela operação do sistema de abastecimento de água.

A norma determina um número mínimo de amostras, para controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas, microbiológicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida por meio de cada sistema e do tipo de manancial.

O padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano está detalhado na portaria, conforme apresentados, e, para alguns parâmetros, são apresentadas orientações quanto ao procedimento de análise, no caso de detectadas amostras com resultado positivo, assim como para amostragens individuais, por exemplo, de fontes e nascentes (Tabela 18).



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 31 – Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano

Padrão de potabilidade da água para consumo humano.	
Parâmetro	Valor Máximo Permitido (VMP)
Água para consumo humano:	
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes	Ausência em 100 ml
Água na saída do tratamento:	
Coliformes totais	Ausência em 100 ml
Água tratada no sistema de distribuição (reservatórios e rede):	
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes	Ausência em 100 ml
Coliformes totais	Sistemas que analisam 40 ou mais amostras por mês: Ausência em 100 ml em 95% das amostras examinadas no mês; Sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês: apenas uma amostra poderá apresentar, mensalmente, resultado positivo em 100 ml

Fonte: Adaptada do Anexo I da Portaria MS Nº 2.914/2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Dentre as recomendações, condições e orientações contidas na norma, os seguintes itens também podem ser destacados:

- Nos sistemas de distribuição, em 20% das amostras mensais para análise de coliformes totais deve ser feita a contagem de bactérias heterotróficas e, quando excedidas 500 Unidades Formadoras de Colônia (UFC) por ml, é preciso providenciar imediata coleta e inspeção local, devendo ser tomadas providências cabíveis, no caso de constatação de irregularidade;
- Para turbidez, após filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta) ou simples desinfecção (tratamento da água subterrânea), a norma estabelece o limite de 0,5 UT (Unidade de Turbidez) em 95% das amostras. Entre os 5% dos valores permitidos de turbidez superiores ao valor máximo permitido citado, o limite máximo, para qualquer amostra pontual, deve ser de 5,0 UT. Para isso, o atendimento ao percentual de aceitação do limite de turbidez carece de ser feito, mensalmente, com base em amostras, no mínimo, diárias, para desinfecção ou filtração lenta. E a cada duas horas, para filtração rápida, preferivelmente, no efluente individual de cada unidade de filtração;
- A água deve ter um teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L após a desinfecção, mantendo, no mínimo, 0,2 mg/L em qualquer ponto da



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

rede de distribuição, sendo recomendado que a cloração seja realizada em pH inferior a 8,0 e o tempo de contato mínimo seja de 30 minutos;

- Em qualquer ponto do sistema de abastecimento, o teor máximo de cloro residual livre recomendado é de 2,0 mg/L;
- O pH da água deve ser mantido, no sistema de distribuição, na faixa de 6,0 a 9,5;
- A água potável também deve atender o padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde, conforme relação apresentada na Portaria nº. 2.914/2011;
- Parâmetros radioativos devem estar dentro do padrão estabelecido, porém a investigação destes apenas é obrigatória quando existir evidência de causas de radiação natural ou artificial;
- Monitoramento de cianotoxinas e cianobactérias deve ser realizado, seguindo as orientações de amostragem, para manancial de água superficial e padrões e recomendações estabelecidos na norma;
- A água potável também deve estar em conformidade com o padrão de aceitação de consumo humano determinado na norma, sendo destacados na Tabela 19, os valores para os parâmetros mais comumente analisados.

Tabela 32 – Lista parcial de parâmetros do padrão de aceitação para consumo humano

Padrão de aceitação da água para consumo humano	
Parâmetro	Valor Máximo Permitido (VMP)
Amônia (como NH ₃)	1,5 mg/L
Cloreto	250 mg/L
Cor aparente	15 uH (Unidade Hazen – padrão de platina-cobalto)
Dureza	500 mg/L
Odor	Não objetável
Gosto	Não objetável
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/L
Turbidez	5 UT (Unidade de Turbidez)

Fonte: Adaptada do Anexo X da Portaria MS Nº 2.914/2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Dentro do contexto apresentado, as seguintes definições são consideradas:





- **Cianobactérias:** microrganismos procarióticos autotróficos, também, denominadas cianofíceas ou algas azuis, que podem ocorrer em qualquer manancial superficial, especialmente nos com elevados níveis de nutrientes, podendo produzir toxinas com efeitos adversos à saúde;
- **Cianotoxinas:** toxinas produzidas por cianobactérias que apresentam efeitos adversos à saúde por ingestão oral, incluindo microcistinas, cilindrospermopsina e saxitoxinas;
- **Cloreto:** presente nas águas naturais, em maior ou menor escala, contém íons da dissolução de minerais. Em determinadas concentrações, confere sabor salgado à água. Ele pode ser de origem natural (dissolução de sais e presença de águas salinas) ou de origem antrópica (despejos domésticos, industriais e águas utilizadas em irrigação);
- **Cloro residual livre:** deve permanecer na água tratada até a sua utilização final. No tratamento, o cloro é utilizado como oxidante de matéria orgânica e para destruir micro-organismos. Quando aplicado, parte dele é consumido nas reações de oxidação e, quando as reações se completam, o excesso que permanece é denominado cloro residual. Teores positivos são desejáveis, pois é garantia de um processo de desinfecção eficiente;
- **Coliformes totais:** bactérias do grupo coliforme, bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tensoativos que fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído a $35,0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ em 24-48 horas e que podem apresentar atividade da enzima β -galactosidase. A maioria das bactérias do grupo coliforme pertence aos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter*, embora vários outros gêneros e espécies pertençam ao grupo, podendo existir bactérias que fermentam a lactose e podem ser encontradas tanto nas fezes como no meio ambiente (águas ricas em nutrientes, solos, materiais vegetais em decomposição). Nas águas tratadas, não devem ser detectadas bactérias coliformes, pois, se isso ocorre, o tratamento pode ter sido



insuficiente, ocorreu contaminação posterior ou a quantidade de nutrientes é excessiva. Espécies dos gêneros *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella* podem persistir por longos períodos e se multiplicarem em ambientes não fecais;

- **Coliformes termotolerantes:** a definição é a mesma de coliformes, porém, restringem-se às bactérias do grupo coliforme que fermentam a lactose a $44,5 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ em 24 horas, tendo como principal representante a *Escherichia coli*, de origem exclusivamente fecal.
- **Contagem de bactérias heterotróficas:** determinação da densidade de bactéria capazes de produzir Unidades Formadoras de Colônias (UFC), na presença de compostos orgânicos contidos em meio de cultura apropriada, sob condições pré-estabelecidas de incubação: $35,0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ por 48 horas;
- **Cor:** resulta da existência de substâncias dissolvidas, provenientes de matéria orgânica (principalmente da decomposição de vegetais – ácidos húmicos e fúlvicos), metais como ferro e manganês, resíduos industriais coloridos e esgotos domésticos. No valor da cor aparente, pode estar incluída uma parcela, devido à turbidez da água, sendo esta removida, obtém-se a cor verdadeira;
- **Dureza:** resultante da presença de sais presentes, com exceção de sódio e potássio. Nas águas naturais, a dureza é predominante devido à presença de sais de cálcio e magnésio. No entanto, sais de ferro, manganês e outros também contribuem para a dureza das águas. A dureza elevada causa extinção de espuma do sabão, sabor desagradável e produz incrustações nas tubulações e caldeiras;
- **Escherichia coli (E.Coli):** é a única espécie do grupo dos coliformes termotolerantes cujo habitat exclusivo é o intestino humano e de animais homeotérmicos, onde ocorre em densidades elevadas (CONAMA Nº 357/2005);
- **pH:** abreviação de potencial hidrogeniônico, usado para medir acidez ou alcalinidade de soluções, através da medida de concentração do íon hidrogênio (logaritmo negativo da concentração na solução). O pH 7 é considerado neutro, sendo abaixo de 7 ácido e acima alcalino. É um



parâmetro importante por influenciar diversos equilíbrios químicos que ocorrem naturalmente na água ou em unidades de tratamento de água;

- **Turbidez:** medida da capacidade de uma amostra de água em impedir a passagem de luz. Grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessá-la, devido à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e de detritos orgânicos, algas e bactéria.

As análises devem ser realizadas na rede de distribuição de água, a fim de verificar as concentrações de cloro residual livre, flúor e possíveis contaminações, atendendo a um número proporcional de amostras, de acordo com a quantidade de habitantes do município. A Tabela 20 ilustra essa relação que é exigida pela resolução da Portaria nº 2.914.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 33 – Análise quantitativa das análises exigidas pela Portaria nº 2.914

Análises exigidas pela Portaria nº 2.914.					
PLANOS DE AMOSTRAGEM					
PARÂMETROS	TIPO DE MANANCIAL	SAÍDA DO TRATAMENTO (Nº DE AMOSTRAS POR UNIDADE DE TRATAMENTO)	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO		
			POPULAÇÃO ABASTECIDA		
			< 50.000	50.000 a 250.000	> 250.000
COR	Superficial	1 (a cada 2 horas)	10 (Mensal)	1 para cada 5.000 hab. (Mensal)	40 + (1 para cada 25.000 hab.) (Mensal)
	Subterrâneo	1 semanal			
Turbidez, Cloro Residual Livre, Cloramínas, Dióxido de Cloro	Superficial	A cada 2 horas	Conforme §3 do Artigo 41		
	Subterrâneo	2 vezes por semana			
FLUORETO e PH.	Superficial	1 (a cada 2 horas)	Dispensada Análise		
	Subterrâneo	2 vezes por semana			
CIANOTOXINAS	Superficial	1	-	-	-
Produtos secundários da desinfecção	Superficial	1 (trimestral)	1 ² (trimestral)	4 ² (TRIMESTRAL)	4 ² (TRIMESTRAL)
	Subterrâneo	Dispensada a análise	1 (anual)	1 (SEMESTRAL)	1 (SEMESTRAL)
DEMAIS PARÂMETROS *	Superficial ou Subterrâneo	1 (semestral)	1 ³ (semestral)	1 ³ (SEMESTRAL)	1 ³ (SEMESTRAL)

* Será exigida obrigatoriedade de investigação dos parâmetros radioativos, apenas, quando há evidência de causas de radiação natural ou artificial.
1 Cloro Residual Livre
2 As amostras devem ser coletadas, preferencialmente, em pontos de maior tempo de detenção da água no sistema de distribuição.
3 Dispensada análise na rede de distribuição, quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento e/ou, no manancial, à exceção de substâncias que, potencialmente, possam ser introduzidas no sistema, ao longo da distribuição.

Fonte: Adaptada do Anexo XII da Portaria MS Nº 2.914/2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.





A Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento obriga o prestador que forneça mensalmente os dados dos parâmetros da qualidade da água e os principais dados operacionais do sistema de abastecimento de água, organizados em planilhas do Excel, para compor o Sistema de Informações sobre Saneamento da ARIS (SISARIS). De acordo com essas informações, pode-se realizar um monitoramento da qualidade da água que atende a exigência da Portaria nº 2.914/2011.

O preenchimento dessa planilha feito por parte do responsável pelas análises químicas da “Águas de Schroeder” se encontra bem completo, com as informações fiéis à realidade atual do município, inclusive com relação às obrigações ainda não cumpridas por parte do município no Sistema de Abastecimento de Água.

A escolha do tipo de tratamento da água ocorre de acordo com a qualidade da água captada, considerando parâmetros como cor e turbidez. Outras opções de tratamento são adotadas apenas para casos especiais e, devido aos custos mais elevados, são utilizadas para água com características específicas e que necessitam de um tratamento avançado, para atender ao padrão de potabilidade de consumo humano. Dentre os diferentes tipos de tratamentos especiais, para remoção de microcontaminantes, vale citar a filtração através de membranas (microfiltração, nanofiltração e osmose reversa) sendo utilizados em processos de dessalinização, clarificação de bebidas, dentre outros.

Tabela 34 – Amostra de rede da sede municipal

Resultado médio dos parâmetros das amostras de 2014 na saída do tratamento.												
Parâmetros	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Cor (uH)	5,16	5,41	7,58	4,42	4,3	5,17	2,3	4,5	4,74	6,53	4,4	5,62
Turbidez (UT)	0,36	0,49	0,51	0,38	0,35	0,50	0,36	0,41	0,47	0,54	0,33	0,38
pH	7,58	7,58	7,64	7,87	7,64	7,26	7,37	7,08	6,86	7,18	7,31	7,34
CRL (mg/L)	1,50	1,51	1,56	1,49	1,43	1,45	1,40	1,50	1,46	1,59	1,55	1,56
Fluoreto (mg/L)	0,81	0,80	0,80	0,79	0,80	0,78	0,81	0,81	0,80	0,81	0,80	0,80

Fonte: Prefeitura de Schroeder, 2014.

Para todas as médias aqui apresentadas, em nenhum mês houve extrapolação do valor máximo permitido exposto no anexo da Portaria. Observa-se, portanto, que para os parâmetros principais de água, o tratamento químico está sendo realizado corretamente.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 35 – Resultado médio dos parâmetros de água tratada

Resultado médio dos parâmetros das amostras de 2014 na saída do tratamento.													
Parâmetros		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Cor (uH)	Máx.	13,1	13,8	13,9	14,4	9,8	12,3	7,8	12,0	11,8	11,7	13,5	17,7
Turbidez (UT)	Máx.	1,1	0,98	1,72	2,8	1,79	2,62	2,02	1,22	1,45	1,51	0,86	3,19
pH	Mín.	6,91	7,13	7,47	7,06	6,98	6,48	6,97	6,6	6,23	6,01	6,13	6,68
	Máx.	8,21	8,13	8,24	9,19	9,19	8,9	7,77	7,82	7,80	8,91	8,87	8,28
CRL (mg/L)	Mín.	0,8	0,79	0,92	0,64	0,94	0,89	0,63	0,5	0,98	0,96	1,06	0,84
	Máx.	2,00	2,06	1,73	2,05	1,93	2,00	1,96	2,13	2,03	2,08	2,07	2,00
Fluoreto (mg/L)	Mín.	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,7	0,7	0,45	0,6	0,7	0,68
	Máx.	1,0	0,99	0,99	0,98	1,0	0,99	1,0	1,03	1,03	1,01	1,02	1,00

Fonte: Prefeitura de Schroeder, 2014.

No dia 13 de dezembro de 2014, as análises de qualidade da água bruta mostraram valores de cores e turbidez extremamente estouradas para os pontos de captação do Rio Macaquinho e do Rio Bracinho. Isso devido, principalmente, à chuva que se deu no período e, portanto, ao intenso carreamento de sedimentos advindos da área de entorno dos rios, como já explicado anteriormente.

A estação de tratamento passou por um sobrecarregamento devido à essa água bruta de má qualidade e sua operação levou um certo tempo para produzir uma água de boa qualidade, de mais de 12 horas, chegando a produzir água de característica de cor com 17,7 uH para ser distribuída na rede, fora dos padrões previstos pela Portaria nº 2.914.

Isso demonstra uma clara necessidade de ampliação na capacidade da Estação de Tratamento, através da aquisição de novas unidades ou com um estudo mais detalhado das maneiras com que se operam suas unidades atuais aliadas com um uso mais eficiente dos produtos químicos na coagulação. Principalmente para casos em que a estação tenha que lidar com essas características acima dos padrões habituais de água bruta de seus mananciais.

A produção média de 55 L/s e a capacidade de floculação de 30 L/s é um dos principais problemas e fator limitante da produção da ETA. Em dias em que a turbidez é alta identifica-se a necessidade em flocular toda água. Porém a capacidade do floculador/decantado de 30l/s, justifica a construção dos dois reservatórios com capacidade de 750m³ (cada um deles) para promover a segurança de fornecimento de água com qualidade para o município.

São ações que poderiam também ser previstas dentro de um Plano de Emergência e Contingência, que auxiliaria na gestão operacional da estação e haveria



uma resposta mais rápida dos técnicos de laboratório para se salvar de situações como essas que ocorrem esporadicamente dentro do ano. Um Plano Diretor de Abastecimento de Água é um documento que também orientaria quanto à eficiência na operação da Estação de Tratamento de Água podendo maximizar a eficiência do uso das atuais unidades da estação, sem precisar recorrer à maiores gastos com novas unidades. São decisões que devem ser estudadas e discutidas pelos principais tomadores de decisão da secretaria municipal que gerencia os serviços de água no município.

6.5 INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os indicadores representam uma ferramenta fundamental para construção de panoramas e cenários, transmitindo informações de forma precisa e de fácil entendimento para população. Além dessa função, indicadores são utilizados para registrar o acompanhamento e avaliação dos serviços, facilitando as tomadas de decisões.

O uso de indicadores é indispensável, assim como um acompanhamento periódico da sua variação, permitindo o monitoramento do sistema de abastecimento de água. Os dados precisam ser cadastrados para cálculo de indicadores de mais de um ano a fim de se detectar valores que realmente representem a situação do sistema, minimizando o risco de refletir uma condição atípica. Um banco de dados para cálculo de um número maior de indicadores essenciais ao acompanhamento do sistema deve ser incrementado e disponibilizado.

De acordo com a Lei Federal nº 11.445 de 2007, é prioritário estabelecer um sistema de informações sobre os serviços que seja articulado com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Desta forma, para um avanço das informações e avaliação do serviço de abastecimento de água no município, sugere-se a alimentação do banco de dados do SNIS e o cálculo dos indicadores deste sistema, anualmente. Com a atualização periódica do Plano Municipal de Saneamento Básico, que deve ser revisto por exigência legal, no mínimo, a cada quatro anos, este sistema poderá ser complementado com outros indicadores que, no decorrer do processo, forem considerados relevantes ao acompanhamento da evolução do serviço de abastecimento de água no município.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Considerando os valores dos indicadores disponibilizados pelo SNIS, em 2013, referentes a Schroeder, Florianópolis e a média entre os municípios de Santa Catarina, foi realizada uma avaliação dos serviços prestados.

Tabela 36 – Indicadores operacionais, econômicos e financeiros selecionados para análise de perdas e questões financeiras – SNIS, 2013

Indicadores Operacionais, Econômicos e Financeiros – SNIS 2013			
Valores indicadores SNIS 2010	Abrangência		
	Schroeder ("Águas de Schroeder")	Florianópolis (CASAN)	Santa Catarina (CASAN)
IN003 - Despesa total com os serviços por m ³ faturado de água e esgoto (R\$/m ³)	1,00	2,68	2,68
IN005 - Tarifa média de água (R\$/m ³)	2,00	3,21	3,21
IN012 - Indicador de desempenho financeiro (água e esgoto) (%)	186,00	123,24	113,61
IN013 - Índice de perdas no faturamento de água (%)	47,00	24,60	24,75
IN049 - Índice de perdas na distribuição de água (%)	56,00	33,72	33,71
IN050 - Índice bruto de perdas lineares (m ³ /dia/km)	31,00	40,56	16,49
IN051 - Índice de perdas por ligação de água (L/dia/lig.)	513,00	612,82	308,50
IN058 - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água [kWh/m ³]	0	0,46	0,60

Fonte: SNIS, 2013.

Pode-se observar, pela tabela, que o indicador "IN003 - Despesa total com os serviços por m³ faturado de água e esgoto", calculado através do valor das despesas totais com os serviços e dividido pelo volume total faturado (água e esgoto), apresentou um valor bem abaixo do apresentado em Florianópolis e do Estado de Santa Catarina (R\$ 2,68/m³), que representa um valor 62,7% mais baixo. O índice de despesa indica que os serviços em Schroeder apresentam um baixo custo.

$$\text{Despesa Total com os Serviços por m}^3 \text{ Faturado} = \frac{\text{Despesas Totais com os Serviços (DTS)}}{\text{Volume Total Faturado (Água + Esgoto)}}$$



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Já a tarifa média de água (IN005) do município, que corresponde ao valor da receita operacional direta com água dividida pela subtração do volume total faturado e o volume exportado, apresentou uma variação de 37,7% abaixo do valor entre as localidades selecionadas como referência.

$$\text{Tarifa Média de Água} = \frac{\text{Receita Operacional Direta Água}}{\text{Volume de Água Faturado} - \text{Volumes de Água Exportados}}$$

Outro índice apresentado na tabela refere-se ao “IN058 - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água”, onde é apresentada a quantidade de quilowatts por hora para produção de um metro cúbico de água. Com relação a Schroeder não se precisa de energia elétrica para o sistema de abastecimento de água, ao contrário de Florianópolis. Isso é um fator que contribui para um baixo preço dos serviços.

$$\text{Índice de Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Abastecimento de Água} = \frac{\text{Consumo Total de Energia Elétrica em Sistemas de Abastecimento de Água}}{\text{Volume da Água (Produzido + Tratado Importado)}}$$

Com relação às perdas de faturamento, Schroeder apresentou o maior percentual, sendo 91% maior que o de Florianópolis e 90% maior que a média estadual, indicando que o sistema registra um mal gerenciamento de seus custos. O mesmo pode-se dizer para os valores dos índices de perda de água na distribuição (percentual, por quilômetro e por ligação). Para este indicador, Schroeder apresentou o maior índice, sendo este 60% superior ao da capital e da média estadual. Este indicador é calculado, mediante a subtração entre o volume produzido e o faturado, dividido pelo volume da produção.

$$\text{Índice de Perdas de Faturamento} = \frac{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço)} - \text{Volume de Água Faturado}}{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço)}}$$



Com relação ao índice de perdas por ligação de água, Schroeder apresentou o pior desempenho: 513,43 L/dia/lig. Esse volume equivale a, aproximadamente, 2.128 m³ de água desperdiçados por dia. O indicador de perda por ligação é calculado, basicamente, pela diferença entre o volume produzido e o consumido, dividido pelo número de ligações ativas do sistema de água.

Índice de Perdas por Ligação	$\frac{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço) - Volume de Água Consumido}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água}}$
-------------------------------------	--

Diante dessa análise comparativa entre os indicadores dos sistemas de abastecimento de água, conclui-se que ações emergenciais devem ser previstas para minimizar consideravelmente o índice de perdas do sistema e, com isso, reduzir também os indicadores de perdas de faturamento no sistema de abastecimento de Schroeder.

Através dessas intervenções é possível gerir um sistema que apresente baixo déficit financeiro e torne-se sustentável ambiental e economicamente.

6.6 AVALIAÇÃO DAS UNIDADES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

No município funciona uma estação de tratamento convencional composto pelas seguintes unidades:

- 1 casa de química para coagulação, cloração e fluoretação;
- 1 decantador;
- 1 floculador;
- 3 filtros lentos de fluxo descendente com dimensões de 16,20 m X 8,10 m, resultando em 131,22 m² cada, e considerando-se a vazão de projeto de 12,44 L/s, obtém uma taxa de filtração de 4,1 m³/m².dia;
- 2 filtros rápidos com capacidade de 25 L/s total;
- 1 reservatório para lavagem dos filtros com capacidade de 100 m³;
- 1 reservatório ativo para alimentação da rede de distribuição de água e outro reservatório desativado;



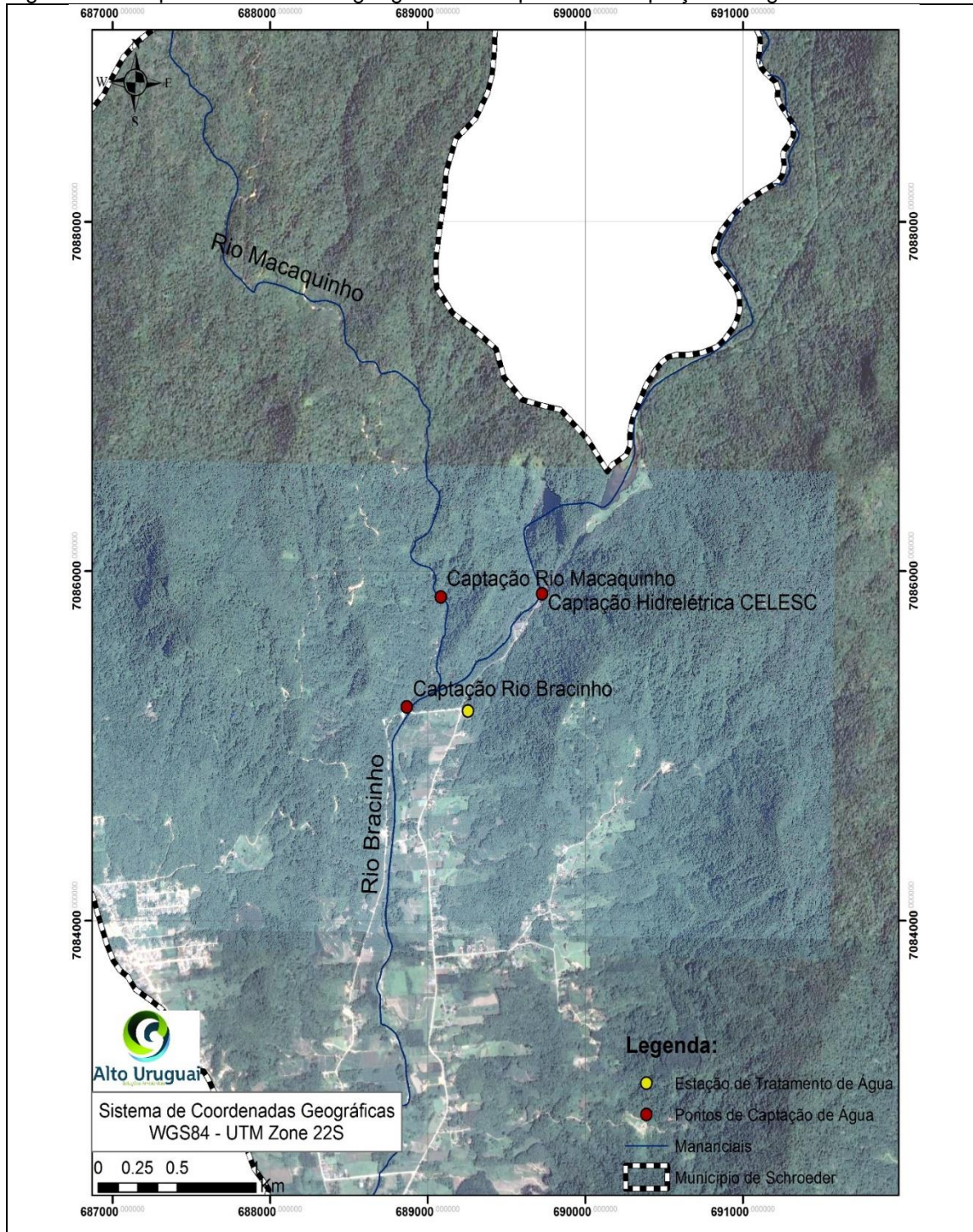
- 8 unidades de recalque de água bruta.

6.6.1 Captação

A captação de água bruta de Schroeder é composta por três sistemas de tomada independentes: no rio Macaquinho, distante da ETA em aproximadamente 916,00m, de coordenadas UTM, N: 7.085.852,94m, E: 689.083,88m, com vazão de 88 m³/h; o segundo, localizado em uma nascente ao lado da Usina Hidrelétrica Bracinho, afluente do rio Bracinho, de coordenadas UTM, N: 7.085.870,87m, E: 689.725,55m, e distante da ETA aproximadamente 832,00m, com vazão de 18 m³/h; e outra captação no mesmo rio, de coordenadas UTM, N: 7.085.222,82m, E: 688.867,97m, e distante da ETA aproximadamente 400,00 m, com a maior vazão de operação de 96 m³/h.

A figura abaixo mostra os pontos de captação de água bruta para o abastecimento de Schroeder.

Figura 11 – Mapa das localidades geográficas dos pontos de captação de água



Fonte: CBH do Itapocu (2015) e Google Earth (2009). Dados organizados pela Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

A captação do Rio Macaquinho é realizada por gravidade. A barragem de nível é construída através de concreto ciclópido, com dimensões de 15,00 m X 3,00 m e apresenta tubulação com válvula de gaveta para possibilitar a descarga de fundo da mesma, quando da remoção de parte da areia acumulada por ocasião das chuvas que ocorrem na região. Com relação à tomada de água, essa antes passa por um



gradeamento posto por crivo instalado na extremidade da tubulação. A adutora possui uma extensão de 916 metros e tubulações de PVCFoFo, com DN de 150 mm.

A captação da nascente ao lado da hidrelétrica no Rio Bracinho se dá por gravidade. A tomada de água é conduzida até uma caixa de captação, por onde atravessa uma tubulação de PVCDEFoFo com DN de 100 mm e extensão aproximada de 22,00 m até uma caixa de areia, construída em concreto armado, que possui um sistema hidráulico através de chicanas para a retenção de areia.

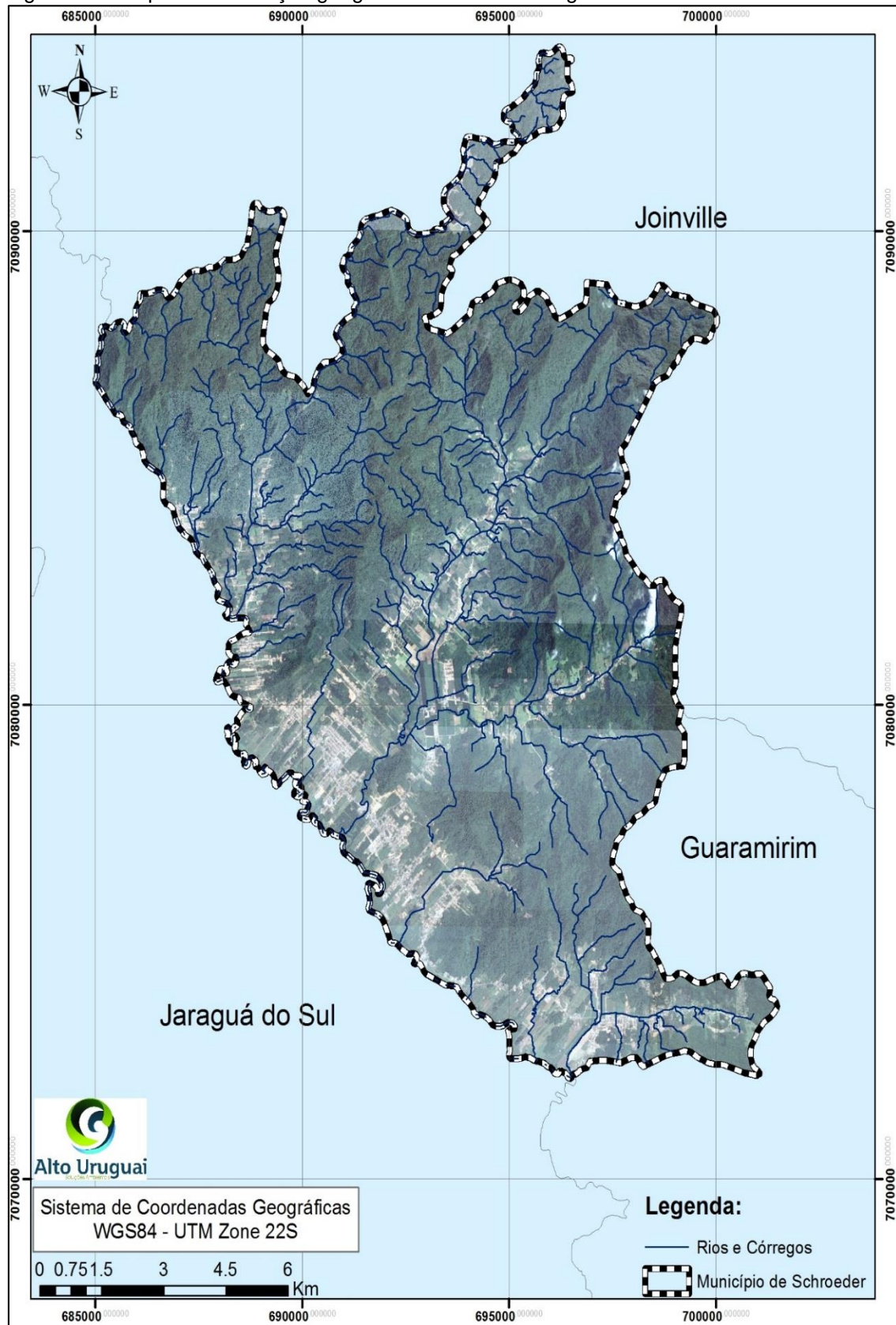
Além disso, o fundo da caixa é provido de tubulação de descarga para a remoção de areia. Então a água percorre por gravidade uma adutora de extensão de 832,00 m, em tubulação de PVC, com DN de 100 mm até a ETA.

A captação que é realizada também no Rio Bracinho ocorre por recalque. Esta opera com uma vazão de 26,67 L/s, sendo a maior contribuição para a demanda. A captação ocorre através de tubulação submersa, dotada de crivo, conduzida por gravidade até o poço de sucção da Estação de Recalque de Água Bruta do Rio Bracinho.

Além dos mananciais destacados, são utilizados pela população não atendida pela administração, principalmente na parte rural, poços escavados e captação em outras águas superficiais.

As imagens da captação e o mapa com a localização geográfica dos mananciais e inclusive o mapa com as localizações de todos os córregos do município, podem ser vistas, a seguir nas Figuras 12 a Figura 17.

Figura 12 – Mapa da localização geográfica dos rios e córregos



Fonte: CBH do Itapocu (2015) e Google Earth (2009). Dados organizados pela Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Figura 13 – Rio Macaquinho



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais.

Figura 14 – Captação no Rio Macaquinho



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais.

Figura 15 – Sistema de captação por gravidade do Rio Macaquinho



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais.

Figura 16 – Rio Bracinho



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais.

Figura 17 – Caixa de captação de água do Rio Bracinho



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais.

6.6.2 Estação de Recalque de Água Bruta

A única estação de recalque de água bruta se encontra instalada próxima ao Rio Bracinho e é responsável por sua tomada de água, através de um conjunto de moto-bomba de 20 cv, responsável pela sucção da água acumulada no poço de sucção, alimentado pela adução por gravidade do ponto de captação do Rio Bracinho por tubulações subterrâneas.

Figura 18 – Poço de sucção e estação de recalque de água bruta



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais.

6.6.3 Estação de Tratamento de Água

Opera no município uma estação de tratamento convencional com capacidade de 51,6 L/s, utilizando os processos de coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção. Como já apresentado, a qualidade da água tratada para consumo humano atende às exigências da Portaria 2.914/2004. A Estação de Tratamento fica situada na Estrada Bracinho.

O resíduo gerado possui uma predominância de baixos sólidos totais, devido à mistura que há com a água usada na lavagem dos filtros e da limpeza dos floculadores. Este resíduo atualmente é despejado sem tratamento prévio, no Rio Bracinho, distante do perímetro urbano.

6.6.4 Estações Elevatórias de Água Tratada

O município também conta com oito Unidades de Recalque de Água Tratada, ou também denominados *boosters*, que são responsáveis pela pressurização da rede de distribuição.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 37 – Descrição das unidades de recalque de água tratada (URAT)

Booster	Endereço	Dados Conjunto Moto-bomba		
		Potência	Corrente	Estágios
01	Rua Ricardo Gorll	1,5	4,45	4
02	Rua Bertholdo Kanzler	1,5	4,45	4
03	Rua 23 de Março	5,0	7,5	2
04	Rua Bom Pastor	1,5	4,45	4
05	Rua 3 de Outubro	12,5	17,4	1
06	Rua Barão do Rio Branco	7,5	10,9	3
07	Rua Leopoldo Fiedler	15,0	21	2
08	Rua Erich Froenher	12,5	17,4	1

Fonte: Prefeitura de Schroeder, 2013.

Das unidades existentes, somente o *booster* 03, que atende à unidade do bairro Itoupava-Açú, está operante por “horímetro” para funcionamento em horários pré-determinados pela operação.

Algumas inadequações que foram constatadas pelo relatório da ARIS já foram corrigidas e adequadas, porém ainda não existem as bombas-reservas para assegurar a confiabilidade do sistema de distribuição.

6.6.5 Volume de Água Consumido e Faturado

Com base nos dados disponibilizados pela “Águas de Schroeder” de janeiro a dezembro de 2014, foram calculadas médias mensais dos volumes faturados por categoria. O volume faturado médio foi de 62.458 m³/mês distribuídos em quatro categorias conforme a tabela abaixo. A categoria residencial é responsável por aproximadamente 86% do volume faturado médio de água no município, seguida da industrial que corresponde a 6,5% do total.

Tabela 38 – Volume faturado de água

Categoria	Volume Faturado Mensal de Água (m ³ /mensal) Médias do Período Jan. a Dez/2014
Residencial	54.226,00
Comercial	2.453,00
Industrial	4.028,00
Público	1.751,00
Total	62.458,00

Fonte: Prefeitura de Schroeder, 2014.



Segundo a tabela abaixo e com base nos dados disponibilizados pela Águas de Schroeder, o volume micromedido consumido em 2013 foi de 592.334,00 m³, sendo que o volume faturado e disponibilizado pelo SNIS, no mesmo ano, foi de 702.710,00 m³.

Tabela 39 – Volume consumido e faturado de água

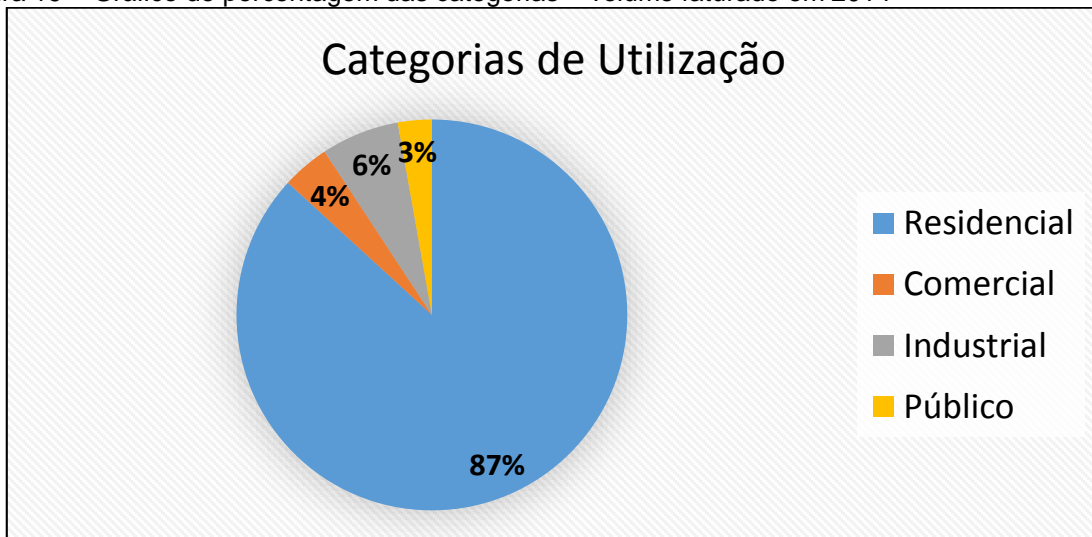
Ano	Volume Consumido (m ³)	Volume Faturado (m ³)
2009	428.000	523.000
2010	433.000	580.000
2011	516.550	620.540
2012	564.790	666.170
2013	592.340	702.710

Fonte: Prefeitura de Schroeder, 2014.

Houve um crescimento de 6,3% do volume faturado mensal entre 2013 e 2014. Representa um crescimento maior do que ocorreu nos anos de 2012 para 2013, que foi de 5,5%. Ainda para o volume micromedido consumido de 2014 e disponibilizados pela Águas de Schroeder até o mês de setembro, temos um total de 490.212 m³. Isso representa um aumento de 9,4% no consumo com relação a 2013 até o período em referência.

O volume de água faturado pode ser maior do que o volume efetivamente consumido, pois, para o cálculo do primeiro, são adotados parâmetros de consumo mínimo ou médio (determinado em dez m³/mês). Ou seja, caso o usuário utilize qualquer volume abaixo dos dez m³, ele terá que pagar pelo volume determinado como consumo mínimo ou médio.

Figura 19 – Gráfico de porcentagem das categorias – volume faturado em 2014



Fonte: Prefeitura de Schroeder, 2014.

6.6.6 Reservação

Os reservatórios de água são unidades para a passagem e o acúmulo de água, que devem localizar-se em locais estratégicos em relação ao sistema de abastecimento de água, a fim de garantir a quantidade necessária às demandas, a vazão à distribuição, com vazão e altura manométrica necessárias, além de menores condições de pressão no sistema (MEDEIROS FILHO, 2009).

A capacidade de reservação apresentada pelo sistema de abastecimento de água de Schroeder é composta para um único setor de abastecimento, alimentado por dois reservatórios de abastecimento, uma vez que o Reservatório R2 se encontra desativado pela sua falta de manutenção. As características dos mesmos são descritas na tabela a seguir.

Tabela 40 – Localização e volumes de reservatórios

Reservatório	Localização	Tipo	Volume (m ³)
R1	Ponte Trindade	Apoiado	250
R2 (desativado)	R. Willy Wulf (Desativado)	Apoiado	100
R3	Estação de Tratamento	Apoiado	100
Total			450

Fonte: Prefeitura de Schroeder, 2014.

O abastecimento dos reservatórios ocorre por gravidade a partir da ETA. Após distribuição em marcha para a rede de distribuição, a sobra do sistema alimenta

os reservatórios durante os horários de baixo consumo. Esse cenário ocorre quando a vazão de alimentação da rede supera a vazão de consumo. Vale ressaltar que o controle de nível dos reservatórios é realizado através de chave-bóia, instalada na tubulação de entrada dos reservatórios.

Em termos estruturais, no Reservatório R1 verificou-se alagamento do solo proveniente de vazamento ou transbordamento. Portanto, encontra-se em desacordo com a NBR 12.217, não havendo conformidade com as agências reguladoras. O Reservatório R2 se encontra desativado, por falta de manutenção.

O Reservatório R3 encontra-se localizado dentro da Estação de Tratamento de Água e é usada para a limpeza dos filtros através da retrolavagem.

A seguir podem ser vistas as fotos dos reservatórios, que demonstram seu atual estado de conservação.

Figura 20 – Reservatório R2 - Desativado



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais.

Figura 21 – Reservatório R3 – Dentro da ETA



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais.

6.6.7 Rede de Distribuição

Segundo dados da Prefeitura Municipal de Schroeder, a rede de distribuição possui uma extensão aproximada de 130.000 metros (SNIS 2013), com diâmetro variando de 20 a 200 mm, predominando o diâmetro de 50 mm.

A rede de distribuição permite o atendimento de aproximadamente 85% da população urbana. Sendo que alguns bairros possuem o fornecimento parcial da distribuição de água pelo Serviço Municipal “Águas de Schroeder”.

Abaixo temos uma tabela indicando os bairros atendidos no município. Esses dados foram disponibilizados pelo Sistema de Informações de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA) de Schroeder, dados relativos a 2014.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 41 – População atendida pela rede de distribuição de água

Área Atendida	Abastecimento
Bracinho	Integral
Braço do Sul	Parcial
Centro	Integral
Duas Mamas	Parcial
Itoupava-Açú	Parcial
Rancho Bom	Parcial
Rio Hern	Integral
Schroeder I	Parcial
Vila Tomazelli	Integral
Centro Norte	Integral
Centro Sul	Integral
Sossego	Integral

Fonte: SISÁGUA (2014).

6.6.8 Ligações e economias

O sistema de abastecimento de água atual (2014) conta com 4.312 ligações, sendo que apenas cinco ligações não possuem hidrômetro. No município, existem 4.405 economias ativas de água distribuídas em quatro categorias, conforme a tabela abaixo.

Tabela 42 – Número de ligações e economias

Categoria	Ligações	Economias
Residencial	4.082	4.159
Comercial	145	159
Industrial	30	30
Público	55	57
Total	4.312	4.405

Fonte: Prefeitura de Schroeder, 2014.

A relação entre número de ligações/número de economias igual a 0,98 indica uma baixa verticalização de Schroeder.

Nos últimos três anos, ou seja, desde a municipalização do sistema, observou-se um incremento de 58,80% no número de ligações. Este incremento compreende ingressos de novas ligações, entrada do bairro Schroeder I, na contabilização como ligações de Schroeder e o incremento de usuários que até a pouco tempo não utilizavam água do sistema público.



O índice de perdas, incluindo perdas reais e perdas aparentes, representam 56%. Este valor é estimativo e foi obtido a partir das informações de volume produzido e efetivamente lido. Obviamente esse indicador do sistema demonstra a necessidade de ações contínuas que busquem a sua redução.

O faturamento em 2011 foi de R\$ 1.521.150,42 para um total de Despesas + Investimento de R\$ 1.603.942,83 ocasionando uma receita negativa para o ano de 2012 de R\$ 82.792,41.

O faturamento em 2012 foi de R\$ 1.758.802,54 para um total de Despesas + Investimento de R\$ 1.574.258,27 ocasionando uma receita positiva para o ano de 2013 de R\$ 184.544,27.

O faturamento em 2013 foi de R\$ 1.953.290,00 para um total de Despesas + Investimento de R\$ 1.399.023,00 ocasionando uma receita positiva para o ano de 2014 de R\$ R\$ 554.267,2.

Os dados demonstram que o sistema de água se apresenta sustentável economicamente, permitindo investimentos para sua ampliação, modernização e melhorias.

6.7 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS NÃO OPERADOS PELA “ÁGUAS DE SCHROEDER”

Schroeder, além dos sistemas de abastecimento de água operados pelo Serviço Municipalizado “Águas de Schroeder”, dispõe de sistemas individuais e independentes utilizados na área rural, denominados Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água. Esses sistemas são importantes, do ponto de vista do saneamento básico, uma vez que a área rural abriga uma população dispersa em sua grande extensão, inviabilizando a instalação de rede distribuidora coletiva.

As populações dessas áreas devem, antes de tudo, requerer ao órgão ambiental e os gestores dos recursos hídricos da bacia hidrográfica, a outorga de direito de uso da água, uma obrigação prevista em Lei Federal. Principalmente pelo fato de que a falta de determinados cuidados com a água, na zona rural, assim como na área urbana, podem gerar contaminações indevidas que posteriormente ocasionam doenças em toda população.



Devido principalmente à falta de informação técnica dos moradores dessas áreas, com relação a operação desses sistemas e as necessidades de análises da água nos principais pontos, é necessária uma ação do município para orientar essa população e arcar com a responsabilidade de realizar as análises de água dessas áreas mais afastadas do perímetro urbano, principalmente por questões de saúde ambiental.

Em Schroeder não existe levantamento de dados com relação aos tipos, locais e características gerais desses sistemas alternativos de coletas de água, inclusive falta um registro da outorga de uso dos recursos hídricos do município.

O manual de procedimentos de vigilância da qualidade da água para consumo humano, documento oficial que fornece diretrizes para os municípios se adequarem às exigências ambientais da legislação dos recursos hídricos, prevê que sejam feitas, no mínimo, as seguintes atividades:

- Cadastrar as diferentes formas de abastecimento no município;
- Inspecionar os sistemas de abastecimento;
- Elaborar planos de amostragem;
- Interpretar os laudos emitidos pelo laboratório de referência;
- Propor medidas de melhoria dos sistemas e soluções coletivas e individuais de abastecimento;
- Analisar o perfil epidemiológico da comunidade abastecida;
- Propor projetos de educação sanitária e ambiental;
- Gerar e consolidar informações que possam ser absorvidas pela população e autoridades de outros setores;
- Avaliar o potencial de risco representado por determinada forma de abastecimento para a saúde da população.

Portanto, nada impede que o setor rural, de acordo com as necessidades de cada comunidade, seja contemplado com programas do poder público ou da concessionária de serviços, capazes de intervirem no abastecimento de água da população rural com vistas à universalização do acesso. Também podem ser implantados sistemas independentes que, posteriormente, serão operados pela própria comunidade. Nesses casos, devem ser perfurados poços tubulares para captação de água subterrânea, instalação de infraestrutura para captação em mananciais superficiais ou até mesmo instruções para captação de água da chuva.



Em todos os casos, exige-se uma capacitação de, pelo menos, um representante da população para a operação do sistema instalado, bem como a disseminação de informações sobre o sistema e suas vantagens.

Em geral, as Soluções Alternativas Individuais e as Soluções Alternativas Coletivas de abastecimento de água geridas pelas próprias comunidades necessitam da intervenção externa, para inclusive diagnosticar as principais falhas que ocorrem na operação desses sistemas.

O consumo humano de água fora dos padrões de potabilidade recomendados pela Portaria do Ministério da Saúde é fator de risco para o acometimento de doenças gastrintestinais, infecções de pele, olhos, ouvidos e doenças causadas por substâncias ou elementos químicos prejudiciais à saúde.

A indisponibilidade de dados demonstra que ações no sentido de dar visibilidade à qualidade da água consumida deve ser prevista.

6.8 PROPOSTAS DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As ampliações do sistema de abastecimento de água vão abranger a tomada de água, com relação a captação, a eficiência da água tratada na estação de tratamento e a distribuição para a população com relação à rede.

Prevê-se um reforço de rede da captação no Rio Macaquinho, objetivando aumentar a quantidade de água que será fornecida para a população. O investimento é relativamente baixo, considerando que só serão instalados os tubos.

Para a estação de tratamento de água está prevista a implantação de dois reservatórios, para saída da ETA, com capacidade de 750 m³ cada, também servindo como tanque de contato para alimentar a rede de distribuição de água.

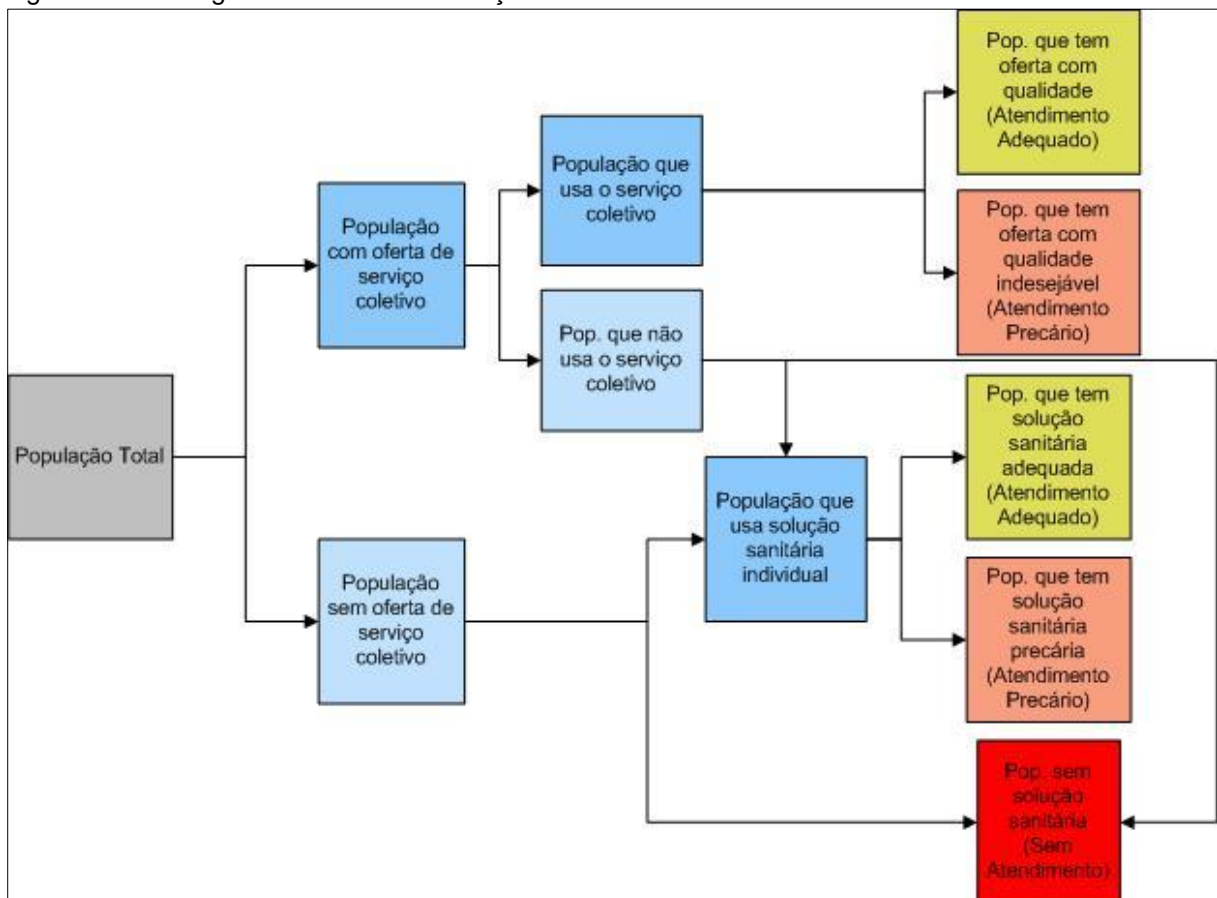
Para a rede de distribuição, será efetuada uma rede paralela com tubulação de 200 mm, para o bairro Schroeder I, que será interligada desde o Trevo de acesso (Rua Jaraguá) até as proximidades da rua Guilherme Ristau, resultando num total de 3 km de tubulação. Ampliação essa que visa garantir fornecimento total e mais eficaz para a região de Schroeder I.

7 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Assim como o cenário do país e também do Estado de Santa Catarina, Schroeder possui indicadores de cobertura e tratamento de esgotamento sanitário alarmantes. De acordo com as visitas realizadas, assim como os dados disponibilizados pela equipe de gestão dos serviços de água e esgoto, a Águas de Schroeder, atualmente o município não possui nenhum sistema coletivo de tratamento de esgoto, obtendo apenas sistemas de fossas/filtro como única opção de tratamento.

Tendo em vista a situação atual do Sistema de Esgotamento Sanitário de Schroeder, observa-se que o déficit deste serviço pode ser definido pela falta de oferta de soluções sanitárias individuais ou coletivas. Dentro dessa perspectiva, o fluxograma abaixo (Figura 22), extraído do relatório “Panorama do Saneamento no Brasil – Vol. 2”, ilustra esta classificação.

Figura 22 – Fluxograma de oferta de soluções sanitárias



Fonte: Panorama do Saneamento Básico no Brasil, 2011.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

De acordo com a Lei Federal nº 11.445 de 2007, deve-se estabelecer um sistema de informações sobre os serviços articulado com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Com a atualização periódica do Plano Municipal de Saneamento Básico, que deve ser revisto por exigência legal, no mínimo, a cada quatro anos, este sistema poderá ser complementado com outros indicadores que, no decorrer do processo, forem considerados relevantes ao acompanhamento do serviço de esgotamento sanitário.

Comparando o percentual de atendimento do serviço de esgotamento sanitário, na área urbana de Schroeder, com as regiões do país e média nacional, constata-se que o município em estudo se destaca em posição desprivilegiada em relação a todas as regiões do país, apresentando seus índices de atendimento bem menores que os demais.

Abaixo, a Tabela 31 apresenta os dados de cobertura de coleta e tratamentos dos esgotos, em âmbitos nacional, regional, estadual e municipal.

Tabela 43 – Panorama urbano dos índices de coleta e tratamento dos esgotos - SNIS 2013

Índices de coleta e tratamento de esgoto – SNIS 2013.		
Abrangência	Índice de atendimento total (%) - 2013	
	Coleta de esgotos (IN056)	Tratamento dos esgotos gerados (IN046)
Brasil	48,64	39,01
Norte	6,53	14,67
Nordeste	22,12	28,79
Sudeste	77,30	43,88
Centro-Oeste	44,24	45,91
Sul	38,04	35,12
Santa Catarina	16,03	19,58
Florianópolis	93,03	86,3
*Schroeder	-	-

*Os dados de Schroeder foram inseridos de acordo com os técnicos da prefeitura do município. Vale ressaltar que, segundo o SNIS 2013, os dados estão com IN056 = 00 e IN046 = 00.

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, 2013.

De acordo com os dados disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações do Saneamento, observa-se que o Brasil apresenta apenas 48,64% de rede coletora e apenas 39,01% deste esgoto são tratados. A região Norte, com 14,67%, é a que apresenta menor índice de tratamento do esgoto gerado, referente ao coletado. Essa região apresenta, também, o menor índice de coleta de esgotos (6,53%), dados que evidenciam a precariedade do tratamento de esgoto nos estados desta região do Brasil.





Há que se destacar, também, a situação caótica da região Sul, onde apenas 38,04% dos esgotos recebem tratamento sanitário, tornando-se a terceira pior região do Brasil. Vale ressaltar ainda que Santa Catarina é o pior Estado da Região Sul, com indicadores abaixo da média nacional. No entanto, essa posição não é suficiente para seduzir investimentos e ações que atendam às necessidades do saneamento.

O Estado do Santa Catarina deve avançar, sistematicamente, para minimizar defasagens com a disposição final dos esgotos, ampliando a qualidade de vida da população e contribuindo para preservação dos ecossistemas.

Santa Catarina apresenta um índice de tratamento de 19,58%. Registra, também, um índice péssimo de cobertura de coleta de esgotos (16,03%). A Companhia Catarinense de Água e Saneamento - CASAN, responsável por operar 197 dos 297 municípios (66,3%), deve estabelecer uma política de investimento massiva para melhorar o cenário atual em que se encontra o Estado de Santa Catarina, em relação à coleta de esgotos. Caso contrário, a degradação do meio ambiente, somada aos poucos recursos financeiros disponibilizados em favor da saúde, para sanar as doenças causadas pelos baixos índices de saneamento adequado, bem como a incapacidade de valorização imobiliária, vão atrasar o desenvolvimento econômico do Estado.

Quanto aos indicadores apresentados para Schroeder, ficou evidenciado deficiência e a necessidade iminente de investimentos. Conforme os dados do SNIS, o Indicador IN056, referente à porcentagem de coleta total do município, é de 0%, e o tratamento dos esgotos gerados (IN046) é também de 0%. No entanto, conforme a "Águas de Schroeder" e os técnicos do município, esses dados deverão melhorar com os investimentos para o sistema de esgotamento após a implantação das ações previstas no Plano Municipal de Saneamento Básico.

Schroeder contabiliza, aproximadamente, 85,4% da população com abastecimento de água (IN046), em relação à população total. O esgoto tratado representa apenas 0% do volume de água consumido (IN046). Estes dados demonstram que Schroeder necessita de investimentos massivos.

Os conceitos de acesso e cobertura devem considerar as diversidades tecnológicas e buscar a cobertura dos serviços, mediante adaptações e utilização da melhor tecnologia para cada ambiente. Com essa diretriz, busca-se a universalização do esgotamento sanitário, através da viabilidade técnica e econômica.



Este critério se faz essencial, principalmente quanto às localidades rurais ou comunidades mais afastadas, onde se devem prever tecnologias específicas, para os sistemas de tratamento individuais, visto que a inviabilidade econômica destas regiões é sempre notável.

7.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Conforme já referido, tanto a sede urbana quanto o setor rural de Schroeder não possuem sistema coletivo de esgotamento sanitário. Esses locais dispõem de sistemas individuais, como fossas, por exemplo, que serão detalhados mais adiante.

Em virtude da ausência do sistema de esgotamento sanitário, conforme será descrito adiante, será prioritário um forte investimento no setor, com vistas a atingir a universalização do serviço.

7.1.1 Rede coletora

A produção de esgotos corresponde, aproximadamente, a 80% do consumo de água, mas a quantidade de esgoto gerado para a rede de coleta pode variar, devido a alguns fatores: parte da água consumida pode ser incorporada à rede pluvial (ex.: irrigação de jardins), ocorrência de ligações clandestinas e indevidas dos esgotos à rede pluvial e infiltração.

A fração de água que entra na rede coletora na forma de esgoto é denominada Coeficiente de Retorno. Os valores típicos variam de 60 a 100%, sendo usualmente adotado o de 80% (Von Sperling, 1996).

Contudo, o município não apresenta nem sistema coletivo, tampouco um projeto de esgotamento sanitário.



7.1.2 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

Segundo Von Sperling (1996), o tratamento preliminar objetiva apenas a remoção dos sólidos grosseiros (materiais de maiores dimensões e areia), enquanto o tratamento primário visa à remoção de sólidos sedimentáveis e parte da matéria orgânica. Nestes dois tipos de tratamento, predominam os mecanismos físicos de remoção de poluentes. No entanto, no tratamento secundário, predominam mecanismos biológicos (sistemas anaeróbios, filtros biológicos, lagoas de estabilização, lodos ativados, dentre outros), tendo como objetivo principal a remoção de matéria orgânica e, eventualmente, de nutrientes (nitrogênio e fósforo).

O tratamento terciário tem a função de remover poluentes específicos (usualmente tóxicos ou compostos não biodegradáveis) ou, ainda, a remoção complementar de poluentes não suficientemente removidos no tratamento secundário, nutrientes e patogênicos. A remoção de nutrientes e patogênicos também pode ser considerada integrante do tratamento secundário dependendo do sistema de tratamento. O tratamento terciário é bastante raro no Brasil.

Em contrapartida, os sistemas anaeróbios têm destaque no Brasil devido às condições ambientais favoráveis, pouca produção de lodo e baixo custo operacional. No entanto, apesar das vantagens, o referido sistema não se aplica como forma eficiente no polimento de nutrientes, especialmente do nitrogênio amoniacal. Assim, necessita-se de outras unidades de tratamento para a remoção de nutrientes, de forma a atender a legislação brasileira com relação ao lançamento de efluentes.

Em Schroeder, o sistema não possui Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), assim como também não possui nenhum projeto definido. Atualmente a única opção de tratamento de esgoto ocorre por unidades descentralizadas, definidas de fossas negras e fossas sépticas.

7.2 TRATAMENTO DO EFLUENTE

A Resolução CONAMA nº 430 de 2011 dispõe sobre a classificação dos corpos de água e estabelece condições e padrões de lançamento de efluentes. Segundo o artigo 10 desta resolução, os valores máximos estabelecidos para os parâmetros relacionados em cada uma das classes de enquadramento deverão ser



obedecidos nas condições de vazão de referência. Os limites de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), estabelecidos para as águas doces de classes 2 e 3, poderão ser elevados caso o estudo da capacidade de autodepuração do corpo receptor demonstre que as concentrações mínimas previstas de Oxigênio Dissolvido (OD) não serão desobedecidas nas condições de vazão de referência, com exceção da zona de mistura.

Esta resolução, também, estabelece que os valores máximos admissíveis dos parâmetros relativos às formas químicas de nitrogênio e fósforo, nas condições de vazão de referência, poderão ser alterados, em decorrência de condições naturais, ou quando estudos ambientais específicos, que considerem, também, a poluição difusa, comprovem que esses novos limites não acarretarão prejuízos aos usos previstos no enquadramento do corpo de água.

A resolução citada estabelece metas obrigatórias mediante o uso de parâmetros para o lançamento de efluentes, de forma a preservar as características do corpo de água. Para os parâmetros não inclusos nas metas obrigatórias, os padrões de qualidade a serem obedecidos são os que constam na classe na qual o corpo receptor estiver enquadrado. Na ausência de metas intermediárias progressivas obrigatórias devem ser obedecidos os padrões de qualidade da classe em que o corpo receptor estiver enquadrado.

A Resolução CONAMA nº 430 de 2011, através do Artigo 21, define os padrões de lançamento, modificando os limites estabelecidos para alguns parâmetros definidos anteriormente pela Resolução nº 357, e acrescenta um parágrafo onde especifica que o parâmetro nitrogênio amoniacal total não é mais aplicável em sistemas de tratamento de esgotos sanitários. Na prática, quanto aos valores estabelecidos pela Legislação Federal referentes aos lançamentos de esgotamento sanitário, é fixada a taxa máxima de 120 mg/l para DBO5, sendo permitida concentração superior a essa, apenas quando o sistema tiver eficiência de 60%.

“Art. 21. *Para o lançamento direto de efluentes oriundos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários, deverão ser obedecidas as seguintes condições e padrões específicos:*

I - condições de lançamento de efluentes:

a) pH entre 5 a 9;

b) temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura;



c) materiais sedimentáveis: até 1 mL/L em teste de 1 hora em cone Imhoff. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;

d) Demanda Bioquímica de Oxigênio-DBO 5 dias, 20°C: máximo de 120 mg/L, sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado, no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor.

e) Substâncias solúveis em hexano (óleos e graxas) até 100 mg/L;

f) Ausência de materiais flutuantes.”

7.3 SISTEMAS INDIVIDUAIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

É evidente que o despejo de esgoto sanitário sem tratamento nos mananciais piora a qualidade da água, revestindo-se de extrema importância tratar e dispor adequadamente o esgoto. Em algumas áreas, essa questão é complicada devido ao afastamento em relação às estações de tratamento de esgoto, à geografia do local, ou mesmo, à falta de infraestrutura. Neste contexto, uma solução é a descentralização do tratamento do esgoto doméstico, com a implantação, por exemplo, de fossas sépticas, filtros e sumidouros.

Desenvolvidos para atender as comunidades mais isoladas, os sistemas individuais, quando bem executados e operados, tornam-se uma opção efetiva como solução sanitária para o tratamento dos efluentes domésticos. É um dos mais simples, porém, eficiente, sistema de tratamento de esgoto doméstico previsto nas Normas NBR 7.229 e 13.969, indicado para residências ou instalações localizadas em áreas desprovidas de rede de coleta.

Dentro desta abordagem, são destacados os seguintes sistemas individuais de tratamento de esgotos que, quando operados em conjunto, atingem os níveis de tratamento exigido:

- Fossas sépticas;
- Valas de infiltração/filtros;
- Sumidouro.



Segundo CHERNICHARO (2007), as fossas sépticas, ou tanques sépticos, são unidades de forma cilíndrica ou prismática retangular, de fluxo horizontal, destinadas principalmente ao tratamento primário de esgotos de residências unifamiliares e de pequenas áreas desservidas por redes coletoras.

No tratamento, cumprem basicamente as seguintes funções:

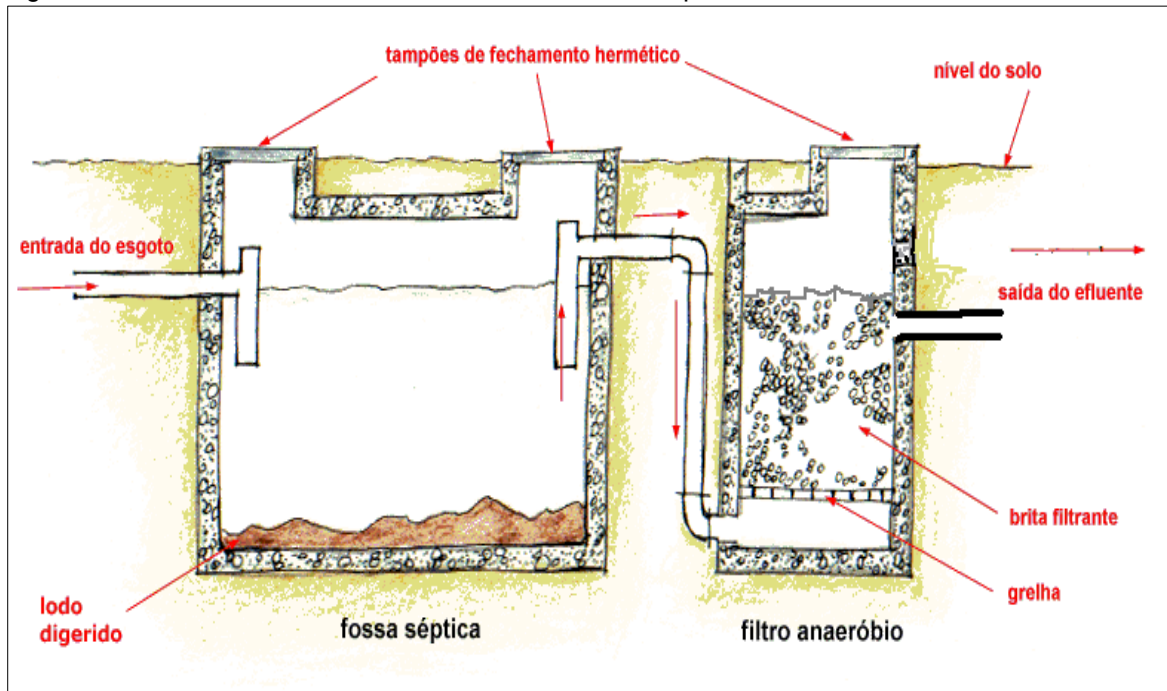
- Separação gravitacional da espuma e dos sólidos, em relação ao líquido afluyente, vindo os sólidos a se constituir em lodo;
- Digestão anaeróbia e liquefação parcial do lodo;
- Armazenamento do lodo.

É de fundamental importância, para o bom funcionamento dos tanques sépticos, a retirada do lodo em períodos pré-determinados pelo projeto. A falta de retirada do lodo leva à sua acumulação excessiva e à redução do volume reacional do tanque, prejudicando sensivelmente as condições operacionais do reator.

As fossas sépticas não devem ficar muito perto das moradias (para evitar mau cheiro) nem muito longe (para evitar tubulações muito longas). A distância recomendada é de 4 metros.

Elas devem ser construídas ao lado do banheiro, para evitar curvas nas canalizações. Também, devem ficar num nível mais baixo do terreno e longe de poços ou de qualquer outra fonte de captação de água (no mínimo, 30 metros de distância), para não provocar contaminações, no caso de um eventual vazamento. A seguir, imagens do sistema de fossas sépticas.

Figura 23 – Sistema individual de tratamento - Fossas Sépticas



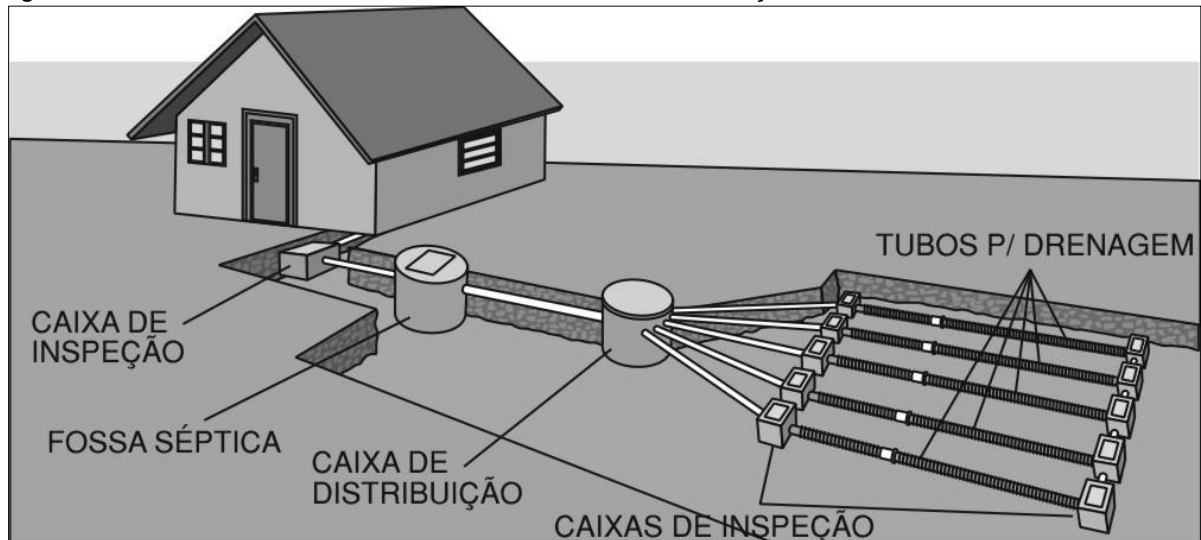
Fonte: EDIFIQUE – Modificado pela Alto Uruguai – Soluções Ambientais.

As valas de infiltração e os filtros apresentam o mesmo princípio no tratamento de esgotos. Caracterizado como tratamento secundário, este sistema permite uma eficiência na redução da carga orgânica acima de 80%. Através da retenção das partículas de lodo formadas e arrastadas da fossa séptica, as bactérias anaeróbias se formam e se fixam na superfície do meio filtrante.

As valas de infiltração consistem na escavação de uma ou mais valas nas quais são colocados tubos de dreno com brita ou bambu, que permitem, ao longo do seu comprimento, escoar para dentro do solo os efluentes provenientes da fossa séptica.

O comprimento total das valas depende do tipo de solo e quantidade de efluentes a ser tratado. Em terrenos arenosos, são propostos 8m de valas por pessoa. Entretanto, para um bom funcionamento do sistema, cada linha de tubos não deve ter mais de 30m de comprimento. Portanto, dependendo do número de pessoas e do tipo de terreno, pode ser necessária mais de uma linha de tubos/ valas.

Figura 24 – Sistemas de tratamento individual – Valas de Infiltração



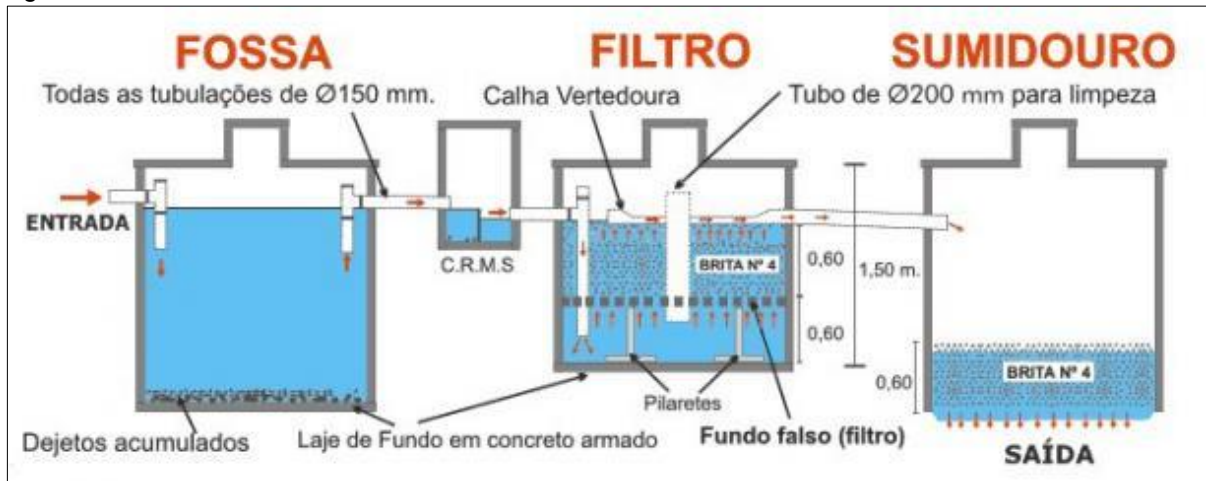
Fonte: Tigre – Modificado pela Alto Uruguai – Soluções Ambientais.

O sumidouro é um poço sem laje de fundo que permite a penetração do efluente da fossa séptica no solo. O diâmetro e a profundidade dos sumidouros dependem da quantidade de efluentes e do tipo de solo. Mas não deve ter menos de 1 m de diâmetro e mais 3 m de profundidade para simplificar a construção.

Os sumidouros podem ser construídos de tijolo maciço ou blocos de concreto ou, ainda, com anéis pré-moldados de concreto. A construção de um sumidouro começa pela escavação de buraco, a cerca de 3 m da fossa séptica e um nível um pouco mais baixo para facilitar o escoamento dos efluentes por gravidade. A profundidade do buraco deve ser de 70 cm maior que a altura final do sumidouro. Isso permite a colocação de uma camada de pedra, no fundo do sumidouro, para infiltração mais rápida no solo e de uma camada de terra, de 20 cm, sobre a tampa do sumidouro.

Os tijolos ou blocos só devem ser assentados com argamassa de cimento e areia nas juntas horizontais. As juntas verticais devem ter espaçamentos (no caso de tijolo maciço) e não devem receber argamassa de assentamento, para facilitar o escoamento dos efluentes. Se as paredes forem de anéis pré-moldados, bastam ser colocados uns sobre os outros, sem nenhum rejuntamento, para permitir o escoamento dos efluentes.

Figura 25 – Sistema individual de tratamento – Sumidouro



Fonte: ART PATRIMONIAL – Modificado pela Alto Uruguai – Soluções Ambientais.

Em Schroeder, a população utiliza desses sistemas descritos acima para a disposição final de seu esgoto. Cabe ao município informar aos proprietários sobre o modelo adequado dessa disposição para não prejudicar o ambiente e, sobretudo, a saúde humana.

7.4 BALANÇO DA GERAÇÃO DE ESGOTO

Para estimar o volume de esgotamento sanitário gerado no município, consideraram-se 80% do volume micromedido de água, em 2013 (volume total = 592.340 m³), uma vez que este volume já desconta as perdas do sistema de abastecimento, antes de chegar à economia – residência, comércio, indústria (SNIS, 2013).

Tabela 44 – Volume total de esgoto gerado na área urbana

Volume de esgoto gerado na sede urbana				
População total atendida com abastecimento de água em 2013 (hab.)	Volume de água micromedido (m ³ /ano)	Volume total de esgoto gerado (m ³ /ano)	Volume anual per capita de esgoto gerado (m ³ /hab.)	Volume diário per capita de esgoto gerado (L/hab./dia)
14.997	592.340	473.872	31,59	86,56

Fonte: SNIS, 2013; Organizado pela Alto Uruguai Soluções Ambientais.



7.4.1 Estudo de Vazões para a Sede Urbana

Com base na projeção da população total do município e no consumo estimado de água para 2036 a partir do consumo atual observado nas análises da operadora, a vazão média do esgoto a ser gerada na sede urbana de Schroeder será de, aproximadamente, 3.536 m³/dia.

Tabela 45 – Estimativa de futuras vazões de esgoto

VAZÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO - SEDE URBANA DE SCHROEDER					
Ano	População (hab)	Vazão média (l/s)	Vazão Máxima Diária (l/s)	Vazão Doméstica inicial (l/s)	Vazão Doméstica final (l/s)
2013	15.342	22,73	34,09	34,09	40,91
2014	15.931	23,60	35,40	35,40	42,48
2015	16.543	24,51	36,76	36,76	44,11
2016	17.178	25,45	38,17	38,17	45,81
2017	17.837	26,43	39,64	39,64	47,57
2018	18.522	27,44	41,16	41,16	49,39
2019	19.233	28,49	42,74	42,74	51,29
2020	19.972	29,59	44,38	44,38	53,26
2021	20.738	30,72	46,08	46,08	55,30
2022	21.534	31,90	47,85	47,85	57,42
2023	22.361	33,13	49,69	49,69	59,63
2024	23.219	34,40	51,60	51,60	61,92
2025	24.111	35,72	53,58	53,58	64,30
2026	25.036	37,09	55,64	55,64	66,76
2027	25.997	38,51	57,77	57,77	69,33
2028	26.995	39,99	59,99	59,99	71,99
2029	28.032	41,53	62,29	62,29	74,75
2030	29.108	43,12	64,68	64,68	77,62
2031	30.225	44,78	67,17	67,17	80,60
2032	31.385	46,50	69,74	69,74	83,69
2033	32.590	48,28	72,42	72,42	86,91

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

De acordo com as vazões calculadas para os anos de 2015, 2025 e 2036, é possível avaliar a necessidade de abrangência dos projetos para os bairros ainda não atendidos e para os novos bairros.



O esgoto gerado nas residências domiciliares é mais diluído e apresenta uma composição diferenciada de esgotos industriais. Na Tabela 36 são apresentados os parâmetros de controle com sua concentração, no esgoto bruto, estimada para o esgoto domiciliar.

Tabela 46 – Parâmetros determinados para o cálculo das concentrações

Parâmetros para o cálculo das concentrações			
Parâmetro		Contribuição per capita em g/hab./dia	
		Faixa	Adotado
Sólidos totais		120 - 220	180
Matéria orgânica	DBO5	40 - 60	54
	DQO	80 - 120	100
Nitrogênio		6,00 - 10 ,00	8
Fósforo		0,7 - 2,5	1
pH		-	-
Alcalinidade		20 - 40	30

Fonte: Von Sperling, 1996.

O estudo das concentrações do esgotamento sanitário e suas contribuições foi realizado de acordo com as vazões estimadas (Tabela 35).



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 47 – Estudo das concentrações do esgotamento sanitário na sede urbana

ESTUDO DE CONCENTRAÇÃO DAS CARGAS - SEDE URBANA					
Anos	População	DBO5 (Kg/dia)	DQO (Kg/dia)	Nitrogênio (Kg/dia)	Fósforo (Kg/dia)
2015	16.543	893,32	1.654,30	132,34	16,54
2016	17.178	927,61	1.717,80	137,42	17,18
2017	17.837	963,22	1.783,74	142,70	17,84
2018	18.522	1.000,20	1.852,22	148,18	18,52
2019	19.233	1.038,59	1.923,32	153,87	19,23
2020	19.972	1.078,46	1.997,15	159,77	19,97
2021	20.738	1.119,86	2.073,82	165,91	20,74
2022	21.534	1.162,85	2.153,43	172,27	21,53
2023	22.361	1.207,49	2.236,09	178,89	22,36
2024	23.219	1.253,84	2.321,93	185,75	23,22
2025	24.111	1.301,97	2.411,06	192,89	24,11
2026	25.036	1.351,95	2.503,62	200,29	25,04
2027	25.997	1.403,85	2.599,73	207,98	26,00
2028	26.995	1.457,74	2.699,53	215,96	27,00
2029	28.032	1.513,70	2.803,15	224,25	28,03
2030	29.108	1.571,81	2.910,76	232,86	29,11
2031	30.225	1.632,15	3.022,50	241,80	30,22
2032	31.385	1.694,80	3.138,52	251,08	31,39
2033	32.590	1.759,86	3.259,01	260,72	32,59
2034	33.841	1.827,42	3.384,11	270,73	33,84
2035	35.140	1.897,57	3.514,02	281,12	35,14

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

7.5 TARIFAS

As tarifas de esgoto podem ser cobradas junto com a tarifa de água ou então de maneira separada. Ela é dividida por categorias de uso e tem a mesma estruturação do sistema tarifário de água, inclusive da tarifa social.

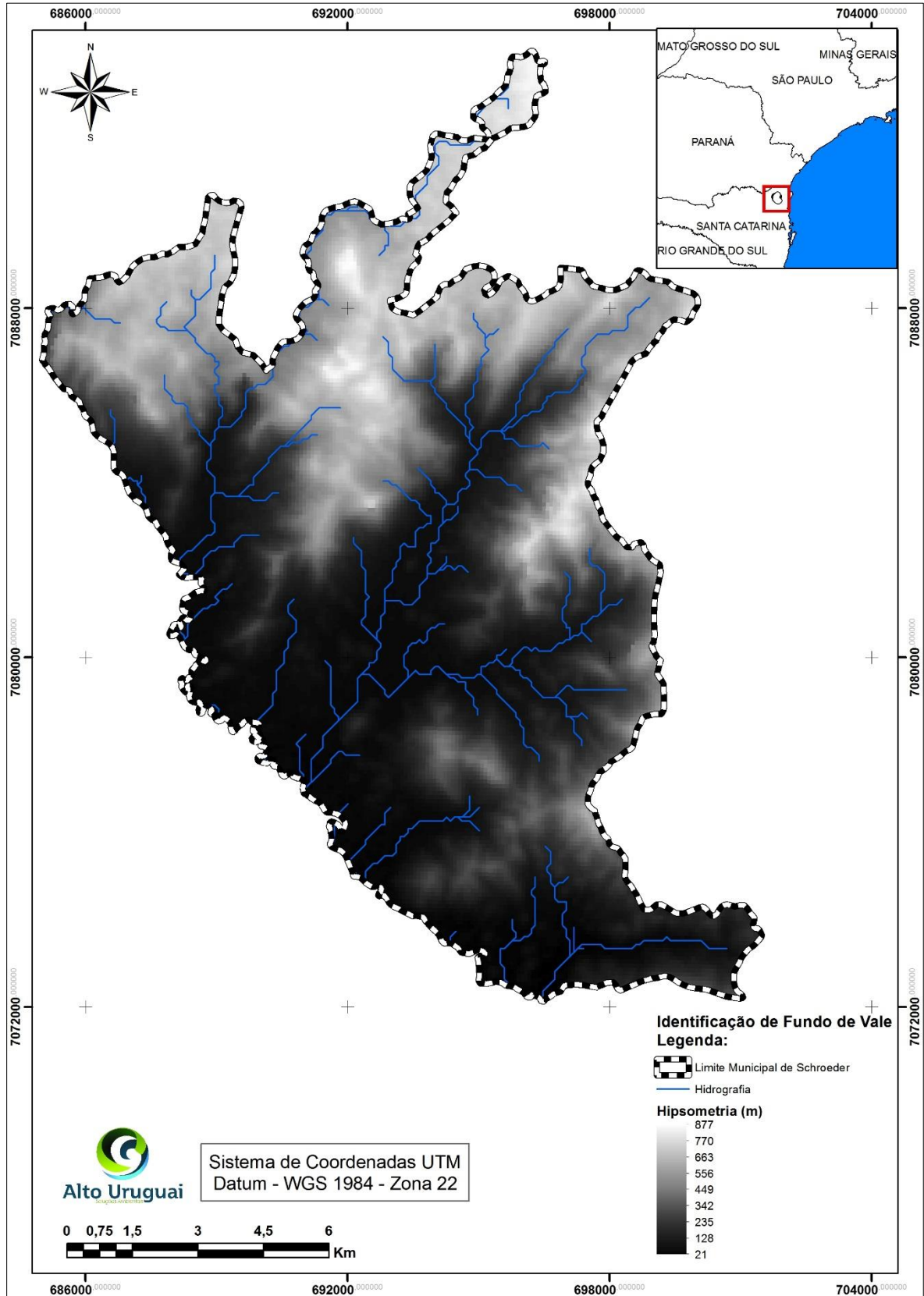


7.6 PRINCIPAIS FUNDOS DE VALE E ÁREAS PARA LOCAÇÃO DA ETE

A definição das áreas de fundos de vale se faz importante para que seja identificada a possibilidade de execução de interceptores, coletores troncos e, um pouco mais complexo, as áreas para instalação das ETEs.

Com a utilização do software GVSig, é apresentada na figura a seguir a localização das áreas de fundo de vale e, conseqüentemente, as possíveis áreas para instalação das Estações de Tratamento de Esgoto.

Figura 26 – Definição das Áreas de Fundo de Vale e Locação para ETEs



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Na figura anterior é possível vincular também o caminho natural de escoamento das águas da chuva através das áreas mais escuras.

7.7 DISPONIBILIDADE DE ÁREA PARA LOCAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

A decisão de locação de uma estação de tratamento de esgoto demanda um estudo de viabilidade para avaliar todos os pontos positivos e negativos que irão ocorrer com este empreendimento.

Dentre as muitas variáveis existentes nesse processo, algumas são consideradas prioritárias. Entre elas podem ser destacados os seguintes critérios:

- Implantação da ETE em local longe da área urbana (para não causar desagradado junto aos moradores vizinhos) e com proximidade à um corpo hídrico (a extensão do interceptor de lançamento do esgoto tratado é inversamente proporcional com o valor a redução de custos do projeto);
- Localização da ETE em cotas baixa para facilitar o escoamento do efluente por gravidade;
- Definir os critérios de tratamento de acordo com as dimensões de área disponível, geração do volume a ser tratado, custos de operação, etc.

Para facilitar a compreensão das viabilidades tecnológicas de cada sistema, segue abaixo a descrição dos mesmos segundo Von Sperling (1996):

- **Lagoa Facultativa:** a DBO solúvel e finamente particulada é estabilizada aerobicamente por bactérias dispersas no meio líquido, ao passo que a DBO suspensa tende a sedimentar, sendo convertida anaerobicamente por bactérias no fundo da lagoa. O oxigênio requerido pelas bactérias aeróbias é fornecido pelas algas, através da fotossíntese;
- **Lagoa Anaeróbia:** a DBO é em torno de 50 a 70% removida na lagoa anaeróbia (mais profunda e com menor volume), enquanto a DBO remanescente é removida na lagoa facultativa. O sistema ocupa uma área inferior ao de uma lagoa facultativa única.
- **Lagoa de Maturação:** o objetivo principal da lagoa de maturação é a remoção de organismos patogênicos. Nas lagoas de maturação



predominam condições ambientais adversas para bactérias patogênicas, como radiação ultravioleta, elevado pH, elevado OD, temperatura mais baixa que a do corpo humano, falta de nutrientes e predação por outros organismos. Ovos de helmintos e cistos de protozoários tendem a sedimentar. As lagoas de maturação constituem um pós-tratamento de processos que objetivem a remoção da DBO, sendo usualmente projetadas como uma série de lagoas, ou como uma lagoa única com divisões por chicanas. A eficiência na remoção dos coliformes é elevadíssima;

- **Reator Anaeróbio:** a DBO é estabilizada anaerobicamente por bactérias dispersas no reator. O fluxo do líquido é ascendente. A parte superior do reator é dividida nas zonas de sedimentação e de coleta de gás. A zona de sedimentação permite a saída do efluente clarificado e o retorno dos sólidos (biomassa) ao sistema, aumentando a sua concentração no reator. Entre os gases formados inclui-se o metano. O sistema dispensa decantação primária. A produção de lodo é baixa, e o mesmo já sai estabilizado.

A seguir apresentamos uma análise comparativa entre os sistemas de tratamento, baseadas em vantagens e desvantagens.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 48 – Análise comparativa entre os sistemas de tratamento de esgoto

Análise Comparativa Entre as Tecnologias de Tratamento		
Sistema	Vantagens	Desvantagens
Lagoa Facultativa	<ul style="list-style-type: none">- Eficiência na remoção de DBO e patogênicos;- Construção, operação e manutenção simples;- Reduzidos custos de implantação e operação;- Ausência de equipamentos mecânicos;- Requisitos energéticos praticamente nulos;- Satisfatória resistência a variações de carga;- Remoção de lodo necessário apenas após períodos superiores a 20 anos	<ul style="list-style-type: none">- Elevados requisitos de área;- Dificuldade em satisfazer padrões de lançamento bem restritivos;- A simplicidade operacional pode trazer o descaso da manutenção (crescimento de vegetação);- Possível necessidade de remoção de algas do efluente para o cumprimento de padrões rigorosos;- Performance variável com as condições climáticas (temperatura e insolação) - Possibilidade do crescimento de insetos
Lagoa Anaeróbia	<ul style="list-style-type: none">- Idem lagoas facultativas;- Requisitos de área inferiores aos das lagoas facultativas únicas	<ul style="list-style-type: none">- Idem lagoas facultativas;- Possibilidade de maus odores na lagoa anaeróbia;- Necessidade de um afastamento razoável às residências circunvizinhas;- Necessidade de remoção contínua ou periódica (intervalo de alguns anos) do lodo na lagoa anaeróbia
Lagoa de Maturação	<ul style="list-style-type: none">- Idem à lagoa precedente;- Razoável eficiência na remoção de nutrientes	<ul style="list-style-type: none">- Idem à lagoa precedente
Reator Anaeróbio	<ul style="list-style-type: none">- Satisfatória eficiência na remoção de DBO;- Baixos requisitos de área;- Baixos custos de implantação e operação;- Reduzido consumo de energia;- Não necessita de meio suporte;- Construção, operação e manutenção simples- Baixíssima produção de lodo;- Estabilização do lodo no próprio reator;- Boa desidratabilidade do lodo;- Necessidade apenas da secagem e disposição final do lodo;- Rápido reinício após períodos de paralisação	<ul style="list-style-type: none">- Dificuldade em satisfazer padrões de lançamento bem restritivos;- Possibilidade de efluentes com aspectos desagradáveis;- Remoção de N e P insatisfatória;- Possibilidade de maus odores (embora possam ser controlados);- A partida do processo é geralmente lenta - Relativamente sensível a variações de carga - Usualmente necessita pós-tratamento

Fonte: Von Sperling, 1996.





7.8 INVESTIMENTOS PREVISTOS PELA SECRETARIA DE SANEAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL (SMSGA)

De acordo com as próprias informações repassadas pelo município, não há ainda nenhum plano de investimento ou ações consolidadas que definam investimentos previstos para implementação do sistema coletivo de coleta e tratamento de esgotamento sanitário de Schroeder.

7.9 CONSIDERAÇÕES GERAIS DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Sistema de Esgotamento Sanitário de Schroeder, de acordo com o Sistema Nacional de Informações para o Saneamento (SNIS, 2013), não atende nenhuma região ou localidade da população (0% de cobertura).

Tendo como base o estudo da demografia de Schroeder, a sua população urbana poderá atingir 35.140 habitantes em 2035, enquanto a população rural deve chegar aos 1.448 habitantes. Diante da premissa de atingir e manter a universalização dos serviços de esgotamento sanitário, constata-se a necessidade de prever a implantação dos sistemas coletivos para área urbana, assim como iniciar as campanhas de promoção de saúde ambiental para atender as demandas atual e futura. Para isso, o sistema deverá crescer, ou seja, precisará ser ampliado em 100% para atender a população urbana do município, o que representa uma necessidade significativa de investimentos.

Ao avaliar as dificuldades enfrentadas pelas comunidades isoladas, rurais e do distrito, devem ser previstas ações voltadas à fiscalização dos sistemas individuais, além de prever programas de incentivo à eficiência dos tratamentos. Apesar das ações de esgotamento sanitário executadas por meio de soluções individuais não constituírem serviço público de saneamento, uma das diretrizes da política municipal de saneamento básico é garantir meios adequados ao atendimento da população rural dispersa, além de fiscalizar os estabelecimentos que geram efluentes não domésticos, criando diretrizes que os obriguem a implantar soluções individuais eficazes de tratamento.

Há, ainda, os efluentes gerados na área rural em virtude do grande potencial das atividades agroindustriais. Assim, devem ser apresentadas soluções



viáveis e contínuas que busquem a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento econômico sustentável.

A universalização do sistema de esgotamento de Schroeder visa indicar soluções abrangentes a todo o município, independente das dificuldades técnicas e/ou econômicas. É essencial priorizar a instalação imediata desse serviço que deverá ser estendida também à comunidade rural.



8 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Durante o ano de 2013 foram gerados cerca de 76 milhões de toneladas de resíduos sólidos nas áreas urbanas do Brasil. Um acréscimo de 4,1% em relação ao ano de 2012; que gerou três milhões de dejetos a menos. Esta quantidade de geração de resíduos sólidos posiciona o Brasil como o quinto maior produtor do planeta. Atrás apenas da União Europeia, Estados Unidos, China e Japão.

Em todo o país, apenas 58,3% dos resíduos sólidos recolhidos possuem a destinação final correta. O restante, cerca de 41,7% ou quase trinta milhões de toneladas de resíduos sólidos anuais, são encaminhados para os lixões. Totalizando 1569 municípios que ainda lançam seus resíduos em lixões a céu aberto.

O desafio para os próximos anos é a erradicação total destes sistemas de disposição de resíduos sólidos que dificultam cada vez mais o desenvolvimento sustentável de diversas regiões do país. Porém, na realidade, a agenda de compromissos com as questões ambientais é muito mais extensa e dispendiosa.

Todos os aglomerados urbanos ao redor do mundo, além da implantação de políticas públicas voltadas para a gestão sustentável de seus resíduos, também são responsáveis por aplicarem políticas públicas de combate ao desmatamento, melhoria da qualidade do ar, mudanças climáticas, proteção do patrimônio genético e agricultura sustentável, mobilidade urbana, educação e bem-estar da população.

A implementação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos – PNRS, através da Lei N°12.305/2010, determina o fechamento de lixões a céu aberto até o ano de 2014 em todas as localidades do país. Esta lei foi aprovada no ano de 2010, depois de vinte anos de tramitação no Congresso Nacional. Ela também determina a implantação da logística reversa, coleta seletiva e a compostagem dos resíduos úmidos.

Mas para alguns especialistas da área de resíduos sólidos no Brasil, pouco mudou desde a implantação da referida lei no ano de 2010. Os lixões ainda continuam a existir em todas as regiões brasileiras. A Região Nordeste é a campeã nacional em descaso com os resíduos sólidos, totalizando oitocentos e quarenta municípios que utilizam este procedimento insustentável de destinação final de resíduos. Em contrapartida, o Estado de Santa Catarina é o estado que apresenta os melhores indicadores, assim como os maiores avanços do país, como pode-se exemplificar, a





extinção de todos lixões e aterros controlados dando lugar apenas aos aterros sanitários.

Schroeder também pode ser caracterizado com um bom desempenho quando se trata em gestão dos resíduos sólidos. No ano de 2014 foi concluído a elaboração do PIGIRS – Plano Intermunicipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos da Região da AMVALI (Associação Municipal dos Municípios do Vale do Itapocu). Esse trabalho trouxe bastantes avanços para a Região de Schroeder, assim como trouxe as principais diretrizes e informações para a construção do eixo de Resíduos Sólidos do PMISB.

Desta forma, o Plano Municipal de Saneamento Básico aparece, neste contexto, com o propósito de diagnosticar o atual sistema de limpeza pública para coleta, separação, acondicionamento, tratamento e disposição adequada de resíduos sólidos em Schroeder, classificando fisicamente os resíduos gerados, caracterizando o sistema de coleta e demonstrando algumas técnicas utilizadas na remoção do material coletado, desde a sua geração até o seu destino final.

Através da aplicação das diretrizes da Lei Nº. 11.445/2007 – Lei Federal do Saneamento Básico, e da Lei nº 12.305/2010, o Poder Público e a sociedade poderão usufruir de instrumentos que norteiam as ações de desenvolvimento, almejando para toda a comunidade um ambiente com qualidade de vida. É através da legislação, comprometermos, ações e objetivos que os municípios conquistarão, ao longo do tempo, ambientes urbanos que respeitem as pessoas, oferecendo sistemas eficientes de gestão de resíduos e saneamento básico.

8.1 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

Os resíduos podem ser classificados de acordo com a sua origem, tipo, composição química e periculosidade. Enquanto que a sua caracterização tem por objetivo determinar a sua composição físico/químico. A classificação dos resíduos é necessária para a obtenção de informações, sobre seus potenciais riscos ambientais e de saúde pública.

A NBR 10.004/04 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) dispõe sobre a classificação de resíduos. De acordo com esta norma, os resíduos sólidos são classificados como resíduos no estado sólido e semissólido, resultantes





de atividades industriais, domésticas, hospitalares, comerciais, agrícolas e de varrição. Inclui-se também nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, os lodos gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, assim como líquidos cuja particularidades seja inviável seu lançamento ao ambiente.

A NBR 10.004/04 estabelece ainda a metodologia de classificação dos resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. Sendo assim, o Resíduo Classe I, ou Resíduo Perigoso, é o resíduo que apresenta característica de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Em sequência, está o Resíduo Classe II A – Não Inertes, no qual este não se enquadra na classificação de Resíduo Classe I e Resíduo Classe II B – Inertes. O Resíduo Classe II A – Não Inertes, pode possuir propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Enquanto que o Resíduo Classe II B – Inertes é qualquer resíduo que, quando amostrados de maneira representativa e destinados a testes de lixiviação e solubilização, em temperatura ambiente, não ocorre a desagregação de seus componentes físico/químicos, superior a padrões de potabilidade da água.

A classificação dos resíduos de acordo com D'Almeida & Vilhena (2000), ocorre da seguinte forma:

- **Domiciliar:** é aquele originário na vida diária das residências, na própria vivência das pessoas. O lixo domiciliar pode conter qualquer material descartado, de natureza química ou biológica, que possa colocar em risco a saúde da população e o ambiente. Dentre os vários tipos de resíduos, os domiciliares representam sério problema, tanto pela sua quantidade gerada diariamente quanto pelo crescimento urbano desordenado e acelerado. Ele é constituído, principalmente, de restos de alimentos, produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens;
- **Comercial:** é oriundo dos estabelecimentos comerciais, tais como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares e restaurantes. O lixo destes estabelecimentos tem forte componente de papel, plásticos, embalagens diversas e resíduos resultantes dos

processos de higiene dos funcionários, tais como, papel toalha e papel higiênico;

- **Público:** procedente dos serviços de limpeza pública, incluindo os resíduos de varrição de vias públicas e logradouros, podas arbóreas, feiras livres, corpos de animais, bem como da limpeza de galerias e bocas-de-lobo, córregos e terrenos;
- **Serviços de Saúde:** resíduo séptico, que contém ou pode conter germes patogênicos, oriundos de hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias e postos de saúde. Composto por agulhas, seringas, gazes, bandagens, algodões, órgãos ou tecidos removidos, meios de culturas e animais utilizados em testes científicos, sangue coagulado e remédios com prazo de validade vencido;
- **Portos, Aeroportos e Terminais Rodoviários e Ferroviários:** resíduos que, potencialmente, podem conter germes patogênicos originários de outras localidades (cidades, estados, países) e que são trazidos a este por meio de materiais utilizados na higiene ou misturados aos restos de alimentos, passíveis de provocar doenças. O resíduo asséptico destes locais, neste caso, também é semelhante ao resíduo domiciliar, desde que coletado separadamente e não entre em contato direto com o resíduo séptico;
- **Industrial:** originário de diversos segmentos industriais (indústria química, metalúrgica, de papel e alimentícia). Este tipo de resíduo pode ser composto por diversas substâncias, tais como cinzas, lodo, óleos, ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas e tóxicos. É nesta classificação, segundo a origem, que se enquadra a maioria dos resíduos Classe I - perigosos (NBR 10004). Normalmente, representam risco ambiental;
- **Agropecuário:** gerado nas atividades agropecuárias, como embalagens de adubos, defensivos e rações. Tal resíduo recebe destaque pela grande quantidade em que é gerado, destacando-se o enorme volume de esterco animal produzido nas fazendas de pecuária extensiva;
- **Entulho:** é o resíduo da construção civil, resultado de demolições, restos de obras e de solos de escavações. Geralmente consiste em material



inerte, passível de reaproveitamento, mas que, eventualmente, pode apresentar resquícios de toxicidade, em restos de tintas e solventes, peças de amianto e outros metais.

8.2 GERAÇÃO DE RESÍDUOS

De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT), a proporção da população total brasileira que vivia em miséria completa, diminuiu de 25% no ano de 2001, para 17,4% no ano de 2009. Foram aproximadamente vinte e três milhões de pessoas que abandonaram a linha de pobreza; geralmente, medida em termos *per capita*. Conseqüentemente, o poder de aquisição destas pessoas aumentou, permitindo a entrada no ciclo econômico de consumo.

Em um cenário de grande consumo de bens materiais há, por outro lado, a geração de resíduos que depende também do poder de compra dos consumidores. Desta forma, vem se registrando ano a ano no país a elevação das taxas de geração de resíduos por pessoa.

No Brasil, a geração de resíduos sólidos em 2013 foi de 1,041 kg/hab./dia, sendo coletados 0,941 kg/hab./dia (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE - Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2013). Schroeder foi inserido tanto nos estudos relativos à Região Sul como também nos dados correspondentes ao Estado de Santa Catarina.

Segundo dados da ABRELPE (2013), a Região Sul registrou em 2013 a geração de 21.922 ton./dia de resíduos sólidos urbanos, sendo coletados 94,1% deste total. O índice de geração *per capita* de resíduos em 2013 na Região Sul foi de 0,761 kg/hab./dia, registrando um declínio de 1,2% em relação ao ano de 2012. Enquanto que a quantidade coletada de resíduos sólidos urbanos em 2013 foi de 0,716 kg/hab./dia, apresentando um aumento de 0,6% com relação ao ano de 2012.

No Estado de Santa Catarina, de acordo ainda com os dados da ABRELPE em 2013, a quantidade média gerada foi de 0,712 kg/hab./dia e a quantidade média coletada foi de 0,685 kg/hab./dia, demonstrando que de todo resíduo gerado no Estado, 94,7% foram coletados.

Em Schroeder, os resíduos comerciais também são considerados resíduos convencionais com características domiciliares, excluindo-se os recicláveis, os de



limpeza urbana e os de construção civil. A partir dos dados populacionais disponibilizados pelo IBGE, no ano de 2010, foi elaborado as projeções para o crescimento populacional do município para o ano de 2014, estimando para o respectivo ano um total de 17.606 habitantes.

De acordo com os dados fornecidos pela empresa Serrana Engenharia Ltda., empresa responsável pela coleta, transporte, transbordo e destinação final dos resíduos de Schroeder, a média coletada de resíduos convencionais no ano de 2014 no município foi de 7,45 ton./dia; sendo a geração diária de resíduos estimada em 7447,3 kg/dia. Desta forma, estimou-se também para o município, a média de geração de resíduos convencionais; sendo de 0,423 kg/hab. dia e de coleta sendo de 0,41 kg/hab. dia.

A média de geração e coleta de resíduos convencionais por habitante/dia, foram estimadas através das seguintes equações:

Equação 1 – Geração *per capita*:

$$\text{Geração per capita} \left(\frac{\text{Kg}}{\text{hab.dia}} \right) = \frac{\text{Quantidade de RSD coletados} \left(\frac{\text{Kg}}{\text{Dia}} \right)}{\text{Número de habitantes (hab)}}$$

Equação 2 – Cálculo do RSD coletados diariamente:

$$\text{Quantidade de RSD coletados} \left(\frac{\text{Kg}}{\text{dia}} \right) = \frac{\text{Peso anual coletado (t)} \times 1.000 \left(\frac{\text{Kg}}{\text{t}} \right)}{365 \text{ (dia)}}$$

De acordo ainda com os dados da empresa Serrana Engenharia Ltda., a coleta de resíduos de limpeza urbana é realizada mediante de Ordem de Serviço, através de uma quantidade de ações que visam a manutenção de sarjetas e vias públicas. Em relação a gestão de resíduos da construção civil – RCC, a mesma não atua neste segmento.

O Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios do Vale do Itapocu – AMVALI (2014) ressalta que a média de coleta dos resíduos de varrição e de entulho não é quantificada e a varrição de vias e logradouros públicos de Schroeder é de responsabilidade da empresa Serrana Engenharia Ltda.,



sendo a frequência das varrições ocorrendo conforme a demanda (como dito em parágrafos anteriores).

O PIGIRS do Vale do Itapocu - AMVALI (2014) também ressalta que a destinação final dos respectivos resíduos é lançada em terreno irregular sem nenhum tipo de controle. No caso dos resíduos da construção civil, o município é carente de legislação, programas e ações que envolvem o manejo adequado dos mesmos; sendo o seu descarte ocorrendo da mesma forma que os resíduos da limpeza pública, em terreno irregular e sem nenhum tipo de controle.

Para os resíduos de serviço de saúde – RSS, o PIGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI (2014), afirma que a prefeitura terceiriza os serviços relacionados ao gerenciamento desses resíduos. O município contrata a Empresa Serrana Engenharia para efetuar o recolhimento e destinação dos RSS tanto público quanto privado, cobrando taxa em boleto específico. O controle e a fiscalização são de responsabilidade da Vigilância Sanitária.

Ainda segundo o PIGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI (2014), a média mensal de coleta, transbordo e transporte de RSS em Schroeder informada pelos prestadores do serviço é de 306,3 kg.

A geração de resíduos está diretamente relacionada a fatores referentes ao estilo de vida da população. Um planejamento adequado e mais preciso pode iniciar-se a partir dos dados atuais levantados pelo Município de Schroeder que serão projetados e adequados para a elaboração do eixo de resíduos sólidos urbanos do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Tal levantamento de dados servirá de oferta de informação à sociedade, sendo mantido pela Secretária Municipal de Saneamento e Gestão Ambiental de Schroeder com informações objetivas quanto à oferta dos serviços de coleta, transporte, tratamento, armazenamento, destinação final e, especialmente, reciclagem e reuso de resíduos, bem como outras práticas e técnicas pertinentes à gestão dos resíduos sólidos. Caberá aos órgãos responsáveis pelo cadastro pesquisar a oferta dos serviços no município a partir de fontes seguras e oficiais, inclusive no Cadastro Municipal de Alvarás para Atividades; Banco de Dados dos órgãos licenciadores e no Cadastro Voluntário pelos prestadores de serviço.

Vale alertar que, de acordo com os termos do art. 20 da Lei 12.305/2010, é obrigatória a elaboração de um Plano de Gerenciamento Específico de Resíduos Sólidos dos estabelecimentos geradores de resíduos de serviço de saneamento





básico, exceto limpeza urbana e atividades domésticas; geradores de resíduos industriais, tanto no processo produtivo quanto nas suas instalações; geradores de resíduos de serviços de saúde e geradores de resíduos de mineração, em sua pesquisa, extração ou beneficiamento.

8.2.1 Crescimento Populacional e Geração Per Capita de Resíduos Sólidos Urbanos

O crescimento populacional influencia diretamente a produção dos resíduos sólidos, de forma que um aumento desordenado afeta todo planejamento estabelecido. Diante deste aspecto, a projeção populacional e a estimativa de geração *per capita* de resíduos, bem como sua coleta, visam estimar a quantidade de resíduos que serão gerados no município em um horizonte de, no mínimo, 20 anos.

O estudo de geração *per capita* de resíduos contempla apenas os resíduos da coleta convencional, sem adicionar os resíduos de limpeza urbana, recicláveis, entulhos e da construção civil, uma vez que a disposição final de cada um se dá de maneira diferenciada.

É primordial estimar a quantidade de lixo destinada ao aterro (resíduos convencionais) que, por sua vez, tem uma vida útil determinada e que pode ser prolongada ou diminuída na proporção da quantidade de resíduos recebida.

Para atender às solicitações da equipe técnica da Prefeitura, o estudo foi realizado, segmentando as populações das áreas rurais e urbanas do município.

8.2.2 Sede Urbana

A partir dos valores de resíduos convencionais domiciliares coletados no município de Schroeder, sendo 7.45 ton./dia e média de 0,41 kg/hab./dia, foi estimada a geração total dos resíduos convencionais domiciliares da sede urbana do município. O montante total gerado pelos munícipes é de 7.447,3 ton./dia, com média de 0,423 kg/hab./dia, como dito em parágrafos anteriores.

Para a elaboração da estimativa de geração de resíduos para os próximos vinte anos no município foram utilizados os dados fornecidos pela empresa prestadora



de serviço de coleta, transporte, transbordo e destinação final dos resíduos, dados do IBGE, reunião técnica com a equipe da Prefeitura, ABRELPE e demais referências bibliográficas.

Para os cálculos das estimativas de geração de resíduos, obteve-se como ano base o ano de 2015 pois, através de dados fornecidos pela empresa Serrana Engenharia Ltda., obteve-se a quantidade de resíduos coletados no ano de 2014, possibilitando a projeção para os anos seguintes. Manteve-se para a geração e coleta de resíduos domiciliares convencionais a mesma taxa, apresentada nos parágrafos anteriores, objetivando um horizonte de aumento populacional e estabilização da média kg/hab.dia.

Ressalta-se que através de dados fornecidos pela empresa Serrana Engenharia Ltda., tanto a população urbana quanto a população rural do município, são atendidas pela coleta pública de resíduos convencionais domiciliares, abrangendo 100% da população.

A tabela seguinte mostra a projeção demográfica populacional e de geração e coleta de resíduos em Schroeder.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 49 – Projeção demográfica populacional e de geração e coleta diária de resíduos

Ano	População	Geração de resíduos sólidos domiciliares		Coleta de resíduos sólidos domiciliares
		Município (kg/dia) *	AMVALI (ton.) **	Município (kg/dia) *
2015	18.230	7.711,26	66.208,49	7.474,27
2016	18.876	7.984,60	69.194,48	7.739,21
2017	19.545	8.267,64	72.281,08	8.013,54
2018	20.238	8.560,70	75.470,19	8.297,60
2019	20.955	8.864,15	78.763,79	8.591,73
2020	21.698	9.178,36	82.163,93	8.896,28
2021	22.467	9.503,71	85.672,76	9.211,63
2022	23.264	9.840,59	89.292,51	9.538,15
2023	24.088	10.189,41	93.025,54	9.876,26
2024	24.942	10.550,60	96.874,29	10.226,34
2025	25.826	10.924,59	100.841,38	10.588,84
2026	26.742	11.311,83	104.929,54	10.964,18
2027	27.690	11.712,80	109.141,51	11.352,83
2028	28.671	12.127,99	113.480,41	11.755,26
2029	29.688	12.557,89	117.949,36	12.171,95
2030	30.740	13.003,03	122.551,65	12.603,41
2031	31.830	13.463,96	127.290,77	13.050,16
2032	32.958	13.941,21	132.170,35	13.512,76
2033	34.126	14.435,39	137.194,21	13.991,75
2034	35.336	14.947,08	**	14.487,71
2035	36.588	15.476,92	**	15.001,26
2036	37.885	16.025,53	**	15.533,01

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010. Projetado por Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

*Estimativa calculada utilizando a média de geração per capita do município de 0,423 kg/hab./dia e média coletada per capita de 0,41 kg/hab./dia de resíduos.

** As estimativas de geração de resíduos domiciliares projetadas pelo PIGIRS - AMVALI (2014) não foram realizadas para os anos de 2034, 2035 e 2036.

De acordo com as estimativas acima, nota-se que entre os anos de 2015 e 2036 haverá um acréscimo gradativo na quantidade de resíduos gerados e coletados, de acordo com o aumento da população total. Dentro desse prazo, serão incrementadas uma média de 11,38 toneladas de resíduos convencionais domiciliares gerados e 11,03 toneladas de resíduos convencionais domiciliares que deverão ser coletados pelo município.

Para ambos os casos, haverá um aumento de 107% na geração e coleta de resíduos convencionais domiciliares, entre os anos de 2015 e 2036.





8.2.3 Resíduos dos Serviços de Saúde - RSS

Para a projeção dos RSS que serão gerados nos próximos 20 anos no município foram utilizadas as estimativas do Ministério do Meio Ambiente (2012), onde a geração *per capita* de resíduos dos serviços de saúde, equivale a 0,50% de toda a quantidade dos resíduos oriundos da limpeza pública municipal e RSD.

Desta forma, os resíduos dos serviços de saúde devem ser destinados corretamente, para que não haja a ocorrência de contaminação de solo e água, além da possibilidade de transmissão de doenças patogênicas. A tabela abaixo mostra a projeção de geração de RSS em Schroeder.

Tabela 50 – Projeção de geração de resíduos de serviços de saúde

Ano	População	Geração de resíduos de serviço de saúde (kg/dia) *
2015	18.230	385,56
2016	18.876	399,23
2017	19.545	413,38
2018	20.238	428,04
2019	20.955	443,21
2020	21.698	458,92
2021	22.467	475,19
2022	23.264	492,03
2023	24.088	509,47
2024	24.942	527,53
2025	25.826	546,23
2026	26.742	565,59
2027	27.690	585,64
2028	28.671	606,40
2029	29.688	627,89
2030	30.740	650,15
2031	31.830	673,20
2032	32.958	697,06
2033	34.126	721,77
2034	35.336	747,35
2035	36.588	773,85
2036	37.885	801,28
TOTAL		12.528,96 kg

*Estimativa calculada utilizando a média do município de 0,423 kg/hab./dia gerados e 0,41 kg/hab./dia coletados. Estimativa calculada utilizando a média do MMA de 0,50% da quantidade de resíduos oriundos da limpeza pública municipal.

Segundo os dados da ABRELPE, em sua edição do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil em 2013, foram coletados no país, no respectivo ano, aproximadamente 252.228 ton. de RSS; atingindo um índice *per capita* de 1,254





kg/hab.ano. No Estado de Santa Catarina o índice gerado por habitantes de RSS equivale a 0,826 kg/hab.ano e 5.480 ton./ano de RSS coletados.

Desta forma, o Estado é o maior gerador de RSS da Região Sul, com um índice de kg/hab.ano 78,4% maior que o segundo maior gerador, o Estado do Rio Grande do Sul que possui um índice *per capita* de 0,463 kg/hab.ano.

Nota-se que em todo o território nacional, devido a legislação específica, é de responsabilidade do gerador de resíduo do serviço de saúde promover a sua destinação final adequada. Isto dificulta a quantificação do respectivo resíduo, pois os dados municipais, em sua maioria, referem-se apenas aos resíduos gerados nas unidades públicas de saúde.

8.2.4 Resíduos da Construção Civil – RCC

A Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição (ABRECON), afirma que o setor de construção civil no Brasil é um dos setores com grande importância econômica e social, pois o mesmo gera todos os anos inúmeros postos de trabalho e renda para o país em todos os estados. Para a ABRECON, este mesmo setor que gera emprego e renda para a população é também o setor que mais produz resíduos no Brasil e o que mais se descarta irregularmente.

Desta maneira, a Resolução CONAMA N° 307 de 2002 estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, além de definir a classificação para todos os tipos de resíduos oriundos da construção, demolição, reformas, reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura.

Há de se ressaltar que dentro da cadeia de resíduos da construção civil existem os resíduos perigosos e os não recicláveis como: resto de tinta e cola, *thinner*, telhas de amianto, óleos, ponta de eletrodos, fibra de vidro, entre outros. E quando os respectivos resíduos não são destinados corretamente, os mesmos podem contaminar o solo e a água do local onde foram depositados irregularmente, além de promover a proliferação de vetores.

A tabela a seguir mostra a projeção de geração de RCC para Schroeder em um cenário onde não há Plano de Ação para diminuir a geração deste tipo de resíduo. Como no município não há o controle de geração e coleta de RCC, utilizou-



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

se a estimativa contida no Plano de Gestão de Resíduos Sólidos – Manual de Orientação (MMA, 2012).

Este plano estima a média de geração *per capita* em 520 quilos anuais, podendo crescer em municípios com maior poder aquisitivo ou diminuir em locais onde não ocorrem grandes fluxos econômico-financeiros.

Tabela 51 – Projeção de geração de resíduos da construção civil

Ano	População	Geração de resíduos da construção civil (ton./ano)
2015	18.230	4.009,85
2016	18.876	4.151,99
2017	19.545	4.299,17
2018	20.238	4.451,28
2019	20.955	4.609,43
2020	21.698	4.772,58
2021	22.467	4.941,75
2022	23.264	5.117,92
2023	24.088	5.298,09
2024	24.942	5.486,27
2025	25.826	5.680,46
2026	26.742	5.882,65
2027	27.690	6.090,85
2028	28.671	6.306,06
2029	29.688	6.530,27
2030	30.740	6.761,50
2031	31.830	7.001,25
2032	32.958	7.249,43
2033	34.126	7.506,40
2034	35.336	7.772,48
2035	36.588	8.047,99
2036	37.885	8.333,57
TOTAL		130.301,24

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Através dos resultados obtidos, observa-se que, para os próximos 20 anos, caso não haja a implantação de um Plano de Ação para os resíduos da construção civil no município, haverá em média um acréscimo de 6.022,78 ton./ano, sobrecarregando cada vez mais as áreas atuais de despejos, sendo estas em muitos casos utilizadas como locais de despejos irregulares.



8.2.5 Resíduos da Limpeza Pública

Como dito anteriormente, assim como o RCC, os resíduos da limpeza pública em Schroeder não são quantificados. A responsável pela execução deste tipo de serviço é a empresa Serrana Engenharia Ltda., mas o atendimento a estes casos ocorre apenas através de Ordem de Serviço.

Assim, para estimar a quantidade destes resíduos que é gerado no município, utilizou-se novamente a estimativa contida dentro Plano de Gestão de Resíduos Sólidos – Manual de Orientação (MMA, 2012), onde é fixado o montante de 15% do total da geração de resíduos domiciliares anual - RSD (não quantificando os resíduos da construção civil).

O Plano de Gestão de Resíduos Sólidos – Manual de Orientação (MMA, 2012), também apresenta a taxa do Manual de Saneamento da FUNASA – Fundação Nacional de Saúde, estimada para os resíduos de varrição; podendo variar entre 0,85 e 1,26m³ diários de resíduos por quilometro varrido.

A tabela abaixo, mostra a projeção de geração de resíduos da limpeza pública para o município. Partindo novamente da premissa onde não há um Plano de Ação para gestão destes resíduos.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 52 – Projeção de geração de resíduos da limpeza pública

Ano	População	Resíduos da Limpeza Pública (ton./ano)
2015	18.230	419,75
2016	18.876	437,15
2017	19.545	452,65
2018	20.238	468,69
2019	20.955	502,51
2020	21.698	502,51
2021	22.467	520,32
2022	23.264	538,76
2023	24.088	557,86
2024	24.942	577,64
2025	25.826	598,11
2026	26.742	628,82
2027	27.690	641,27
2028	28.671	664,00
2029	29.688	687,54
2030	30.740	711,91
2031	31.830	737,15
2032	32.958	763,28
2033	34.126	790,33
2034	35.336	818,35
2035	36.588	847,35
2036	37.885	877,39
TOTAL		13.743,34

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Para o ano de 2015 no município, estima-se a quantidade de 419,75 toneladas de resíduos oriundos da limpeza pública, saltando para 877,39 no ano de 2036, considerando as projeções que excluem qualquer procedimento de manejo, objetivando a redução de geração deste tipo de resíduo.

Na maioria dos casos, os resíduos de varrição são compostos por elementos que são desprovidos de tecnologia de reciclagem. Porém, a massa verde, ou restos de poda e capina podem ser utilizados como subprodutos para a fabricação de fertilizantes naturais, dificultando desta forma o lançamento destes resíduos em locais inapropriados.

8.3 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

8.3.1 Características Gerais

A empresa responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos de Schroeder é a Serrana Engenharia Ltda., como dito acima. A empresa é responsável pela coleta, transporte, transbordo e da destinação final dos resíduos. De acordo com a Lei Complementar N°62/2008, que “Reestrutura a Organização Administrativa do Poder Executivo do Município de Schroeder, e dá outras Providências”, a gestão dos resíduos sólidos e do saneamento básico do município são atribuídos às seguintes secretarias:

- Secretária Municipal de Saneamento e Gestão Ambiental, com atribuições para planejar e executar a política de saneamento básico em articulação com outros órgãos afins, compreendendo:
 - Captação, adução, tratamento e distribuição de água;
 - Coleta, afastamento, tratamento e disposição final de esgoto;
 - Coleta, transporte e disposição final de resíduos sólidos;
 - Drenagem pluvial.

II – Estudo, planejamento, construção e operação de obras de infraestrutura de recursos hídricos, bem como a operação e manutenção de estruturas hidráulicas, compreendendo a drenagem, erosão urbana e controle de enchentes;

III – Planejamento e execução de políticas públicas tendentes a minimizar os efeitos advindos da exploração do meio ambiente pela atividade humana, buscando a regeneração de áreas degradadas, de acordo com a legislação vigente.

- Secretaria Municipal de Saúde e Assistência Social:

IV – “*executar serviços de vigilância epidemiológica, vigilância sanitária, ambiental, assim como Programas Oficiais do Ministério da Saúde e outros do interesse do Município*”.

O objetivo da gestão destas duas secretarias é o estabelecimento de um conjunto de atividades que permitam o correto gerenciamento do sistema, desde o processo de coleta, acondicionamento e transporte até a destinação final adequada dos resíduos. É objetivo, também, minimizar os passivos ambientais existentes, para



atender as necessidades da população e contribuir com a melhoria da qualidade de vida.

8.3.2 Coleta Convencional

A coleta convencional corresponde à coleta dos resíduos sólidos urbanos, excluindo-se os recicláveis, resíduos da construção civil e resíduos dos serviços de saúde. Comumente, este serviço atende somente a área urbana do município e seus distritos. Porém, em Schroeder a abrangência da coleta de resíduos convencionais domiciliares e seletiva se estende também para a sua área rural.

O serviço de coleta convencional é composto por doze colaboradores, dentre eles um motorista e três coletadores. São utilizados dois caminhões modelo compactador, ano 2009/2010, ambos com capacidade de armazenar dezoito metros cúbicos de resíduos sólidos urbanos. Para a coleta seletiva, a empresa dispõe de um motorista, dois coletadores e um caminhão baú, ano 2012, com capacidade de armazenamento de trinta metros cúbicos de resíduos recicláveis. Segundo dados do PIGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI (2014), os caminhões encontram-se em ótimo estado de conservação.

De acordo com informações cedidas pela empresa Serrana Engenharia Ltda., a atual frequência de coleta de resíduos convencional é de duas vezes na semana, ocorrendo nos períodos diurnos, enquanto que a coleta seletiva é realizada uma vez por semana, também no período diurno.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 53 – Cronograma da coleta convencional de resíduos sólidos

FREQUENCIA DE COLETA DOMICILIAR DO MUNICÍPIO DE SCHROEDER								
Setor	Bairros/Roteiros	Horário de Início	Turno	DIAS DE ATENDIMENTO				
				Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
1	Centro	07:00h	Diurno	■				
	Centro Sul							
	Centro Norte							
	Rio Hern							
	Sossego							
2	Centro Leste	07:00h	Diurno		■			
	Bracinho							
	Itoupava - Açú							
	Duas Mamas							
	Rancho Bom							
	Tomaselli							
	Braço do Sul							
Schroeder III								
3	Schroeder I	07:00h	Diurno			■		
4	Centro	07:00h	Diurno				■	
	Centro Sul							
	Centro Norte							
	Bracinho							
	Itoupava – Açú							
	Schroeder III							
	Sossego							
5	Centro Leste	07:00h	Diurno					■
	Rio Hern							
	Duas Mamas							
	Rancho Bom							
	Tomaselli							
	Braço do Sul							
	Schroeder I							

Fonte: Serrana Engenharia Ltda, 2015.



Os resíduos são dispostos em lixeiras suspensas em frente às residências para serem coletados posteriormente. Em algumas residências, que não possuem lixeiras adequadas, os resíduos são dispostos de forma improvisada. Estas disposições e as realizadas diretamente nas calçadas costumam expor demais os resíduos e facilitar o acesso de animais que podem rasgar as embalagens e recipientes, espalhando os resíduos pelas ruas e calçadas, exalando mau cheiro e provocando a proliferação de vetores.

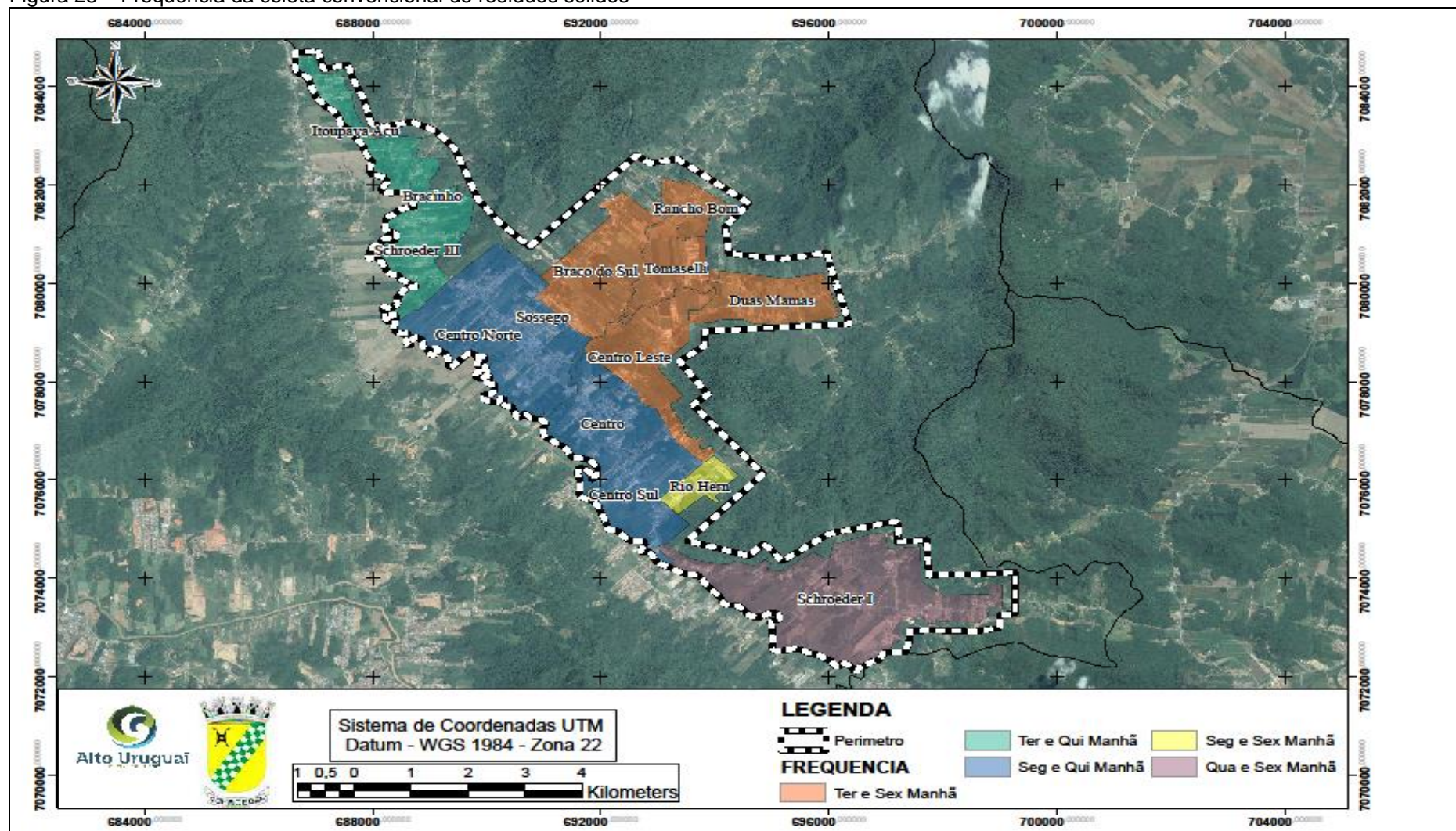
Em dias de chuva, esses resíduos são facilmente levados pelas enxurradas até as galerias pluviais, causando a obstrução de bocas-de-lobo, gerando enchentes e pontos de alagamento. A figura abaixo mostra a coleta convencional dos resíduos em Schroeder.

Figura 27 – Coleta de RSD



Fonte: FIGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI, 2014.

Figura 28 – Frequência da coleta convencional de resíduos sólidos



Fonte: Empresa Serrana Engenharia Ltda. Dados organizados pela Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.



Em conformidade com o PIGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI (2014), foi introduzida a “*responsabilidade compartilhada*” que envolve a sociedade, as empresas e as esferas de governo municipal, estadual e federal, na gestão dos resíduos sólidos, estabelecendo que, para a coleta, o lixo deverá estar acondicionado de forma adequada, inclusive com a separação, onde houver a coleta seletiva.

Novamente, de acordo com dados levantados neste trabalho, estima-se que, em Schroeder, são gerados 7.711,26 kg/dia de resíduos convencionais ou 22.341,9 kg/mês para uma geração média *per capita* de 0,423 kg/hab.dia. Segundo Monteiro (2001), ao comparar o número de habitantes e a geração de resíduos, Schroeder exclui-se da média estimada para municípios de até 30 mil habitantes, nos quais, a média de geração é de 0,50 kg/hab./dia.

Tabela 54 – Geração per capita de resíduos por faixa populacional

Estimativa de geração <i>per capita</i> de resíduos por faixa populacional.		
Tamanho da cidade	População urbana (habitantes)	Geração <i>per capita</i> (kg/hab./dia)
Pequena	Até 30 mil	0,5
Média	De 50 a 500 mil	De 0,5 a 0,8
Grande	De 500 a 5 milhões	De 0,8 a 1,0
Megalópole	Acima de 5 milhões	Acima de 1,0

Fonte: MONTEIRO *et al*, 2001.

8.3.3 Coleta de Materiais Recicláveis

Atualmente, em todos os países do mundo há um aumento exponencial da geração de resíduos. Em 2012, um relatório apontado pela ONU – Organização das Nações Unidas, através do Pnuma – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, lançou um alerta sobre as quantidades geradas de resíduos todos os anos em diversas partes do mundo.

De acordo com o relatório do Pnuma, os aglomerados urbanos de todos os continentes geram 1,3 bilhão de toneladas de resíduos sólidos e as projeções para o ano de 2025 é que este valor aumente para 2,2 bilhões de toneladas. O problema se agrava ainda mais em localidades com baixo poder econômico e educacional, onde os resíduos são lançados em cursos d’água, queimados e acumulados de forma



irregular, facilitando a proliferação de vetores e de doenças relacionadas a falta de saneamento básico.

Para amenizar este quadro, as iniciativas envolvendo a reciclagem de resíduos vem se tornando realidade em nações mais desenvolvidas. No Brasil, segundo um estudo desenvolvido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), sob a encomenda do Ministério do Meio Ambiente, a reciclagem vem movimentando cerca de R\$ 12 bilhões por ano. Porém, o país perde cerca de R\$ 8 bilhões anuais pelo fato de não reciclar os resíduos que são encaminhados para lixões e aterros sanitários. Isto ocorre, segundo o IPEA, devido ao fato de apenas 8% dos municípios brasileiros promoverem a reciclagem.

Em contrapartida, o Brasil é liderança mundial em reciclagem de alumínio. De acordo com dados disponibilizados para consulta da ABRELPE, as latas de alumínio utilizadas para o envase de bebidas alcança o índice de 260 mil toneladas recicladas; ou seja: um índice de 97,9%.

A Resolução do CONAMA (n.º 275 de 25 de abril de 2001) estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas de coleta seletiva (azul: papel e papelão; vermelho: plástico; verde: vidro; amarelo: metal; preto: madeira; laranja: resíduos perigosos; branco: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde; roxo: resíduos radioativos; marrom: resíduos orgânicos; cinza: resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não possível de separação).

Todas essas políticas que sensibilizam a população, conscientizando-a de seu importante papel no processo de separação de resíduos e que promovem ampliação dos índices de coleta seletiva, devem ser priorizadas, uma vez que os resíduos podem ser, em sua maior parte, reciclados quando devidamente separados.

Em Schroeder a coleta de materiais recicláveis ocorre tanto na área urbana, quanto na área rural, com uma frequência de uma coleta por semana para cada setor. Como totalizam três setores em Schroeder, têm um total de três coletas por semana em todo o município. A empresa responsável pela coleta seletiva é a empresa Serrana Engenharia Ltda., a mesma empresa responsável pela coleta e destinação final dos resíduos da coleta urbana. Segundo dados fornecidos pela própria empresa, no ano de 2014 foram coletadas uma média mensal de 26,934 toneladas de materiais recicláveis.



Como dito em parágrafos anteriores, para a coleta seletiva, a empresa dispõe de um motorista, dois coletadores e um caminhão baú, ano 2012, com capacidade de armazenamento de trinta metros cúbicos de resíduos recicláveis. Segundo dados PIGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI (2014), a quantidade estimada mensal de material triado foi de 21 toneladas. No município existe apenas uma empresa oficialmente reconhecida pelos órgãos públicos para receber os materiais da coleta seletiva.

No caso da coleta informal de recicláveis, o material é comercializado diretamente com empresas de reciclagem, localizadas no município de Jaraguá do Sul. De acordo ainda com dados contidos no PIGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI (2014), não há cooperativas de catadores em Schroeder.

As figuras abaixo mostram o local para onde são destinados os materiais da coleta seletiva.

Figura 29 – Galpão de recebimento dos resíduos da coleta seletiva



Fonte: PIGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI, 2014.

Segundo os estudos desenvolvidos em 2008 pelo Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE, alguns municípios do Brasil atendidos por coleta seletiva registram cerca de 60% dos resíduos coletados provenientes de materiais orgânicos, portanto, não passíveis de reciclagem. Apenas 40% são compostos de materiais recicláveis.

A partir dos estudos da composição gravimétrica e do peso específico aparente dos resíduos sólidos domiciliares desenvolvidos pelo PIGIRS do Vale do

Itapocu – AMVALI (2014), estimou-se a composição média, em peso, dos resíduos sólidos domiciliares de Schroeder.

Este procedimento é uma forma de se avaliar economicamente o resíduo para projetar um tratamento mais adequado ao mesmo, assim como a sua capacidade de reciclagem. As tabelas a seguir mostram os resultados dos estudos de peso específico aparente e de composição gravimétrica dos RSD em Schroeder.

Tabela 55 – Resultado do estudo do peso específico aparente do resíduo sólido domiciliar

Número de Amostras	Peso Total das Amostras (Kg)	Peso Específico Aparente Médio (Kg/M ³)
25	400,40	160,16

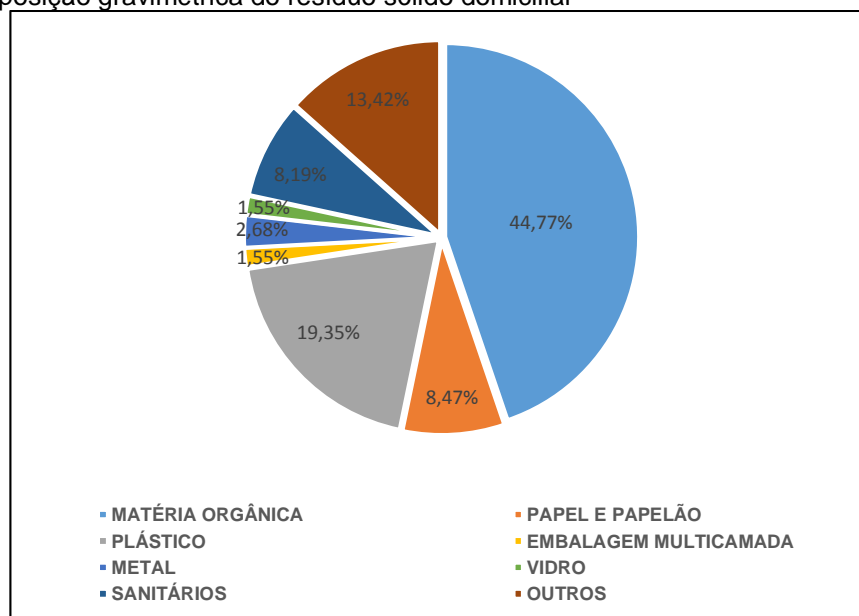
Fonte: PIGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI, 2014.

Tabela 56 – Resultado do estudo de composição gravimétrica do resíduo sólido domiciliar

Matéria Orgânica	Papel e Papelão	Plástico	Embalagem Multicamada	Metal	Vidro	Sanitários	Outros
44,77%	8,47%	19,35%	1,55%	2,68%	1,55%	8,19%	13,42%

Fonte: PIGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI, 2014.

Figura 30 – Composição gravimétrica do resíduo sólido domiciliar



Fonte: PIGIRS – AMVALI, Organizado por Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Através dos dados acima, nota-se que a matéria orgânica é o resíduo com maior geração em Schroeder, representando quase 50% do total de RSD gerados. Em seguida, observa-se os plásticos com quase 20% do total gerado e dos resíduos



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

considerados “outros”; com mais de 13% do total gerado. Como dito anteriormente, a coleta de materiais recicláveis ocorre tanto na área urbana quanto na área rural com uma frequência de uma vez por setor a cada semana.

O cronograma da coleta seletiva pode ser visualizado na tabela abaixo.

Tabela 57 – Cronograma da coleta de materiais recicláveis

FREQUENCIA DE COLETA SELETIVA DO MUNICÍPIO DE SCHROEDER						
Setor	Bairros/Roteiros	Horário de Início	Turno	DIAS DE ATENDIMENTO		
				Terça	Quinta	Sábado
1	Schroeder I	07:00	Diurno	■		
	Centro Sul	07:00				
	Centro	07:00				
	Centro Norte	07:00				
	Sossego	07:00				
2	Rio Hern	07:00	Diurno		■	
	Duas Mamas	07:00				
	Tomaselli	07:00				
	Rancho Bom	07:00				
	Braço do Sul	07:00				
	Centro Leste	07:00				
3	Schroeder III	07:00	Diurno			■
	Bracinho	07:00				
	Itoupava - Açú	07:00				

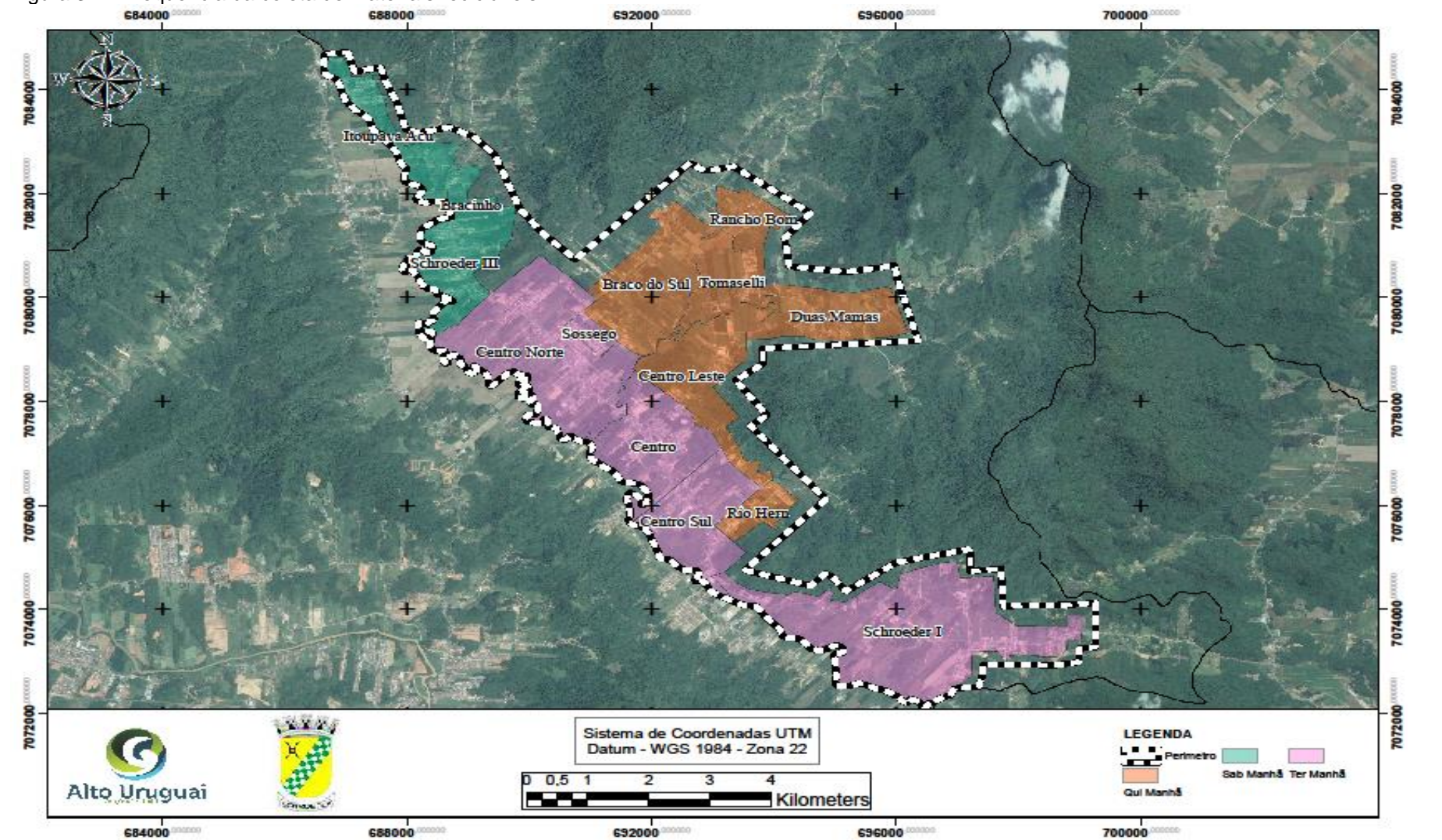
Fonte: Serrana Engenharia Ltda.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO

Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Figura 31 – Frequência da coleta de materiais recicláveis



Fonte: Empresa Serrana Engenharia Ltda. Dados organizados pela Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.





8.3.4 Compostagem

A compostagem é uma prática eficiente de reciclagem dos resíduos orgânicos. Ela ajuda a diminuir a formação do chorume no aterro sanitário, líquido proveniente da decomposição dos materiais orgânicos com alta taxa de compostos de difícil degradação, que polui o solo e os lençóis d'água.

Os resíduos orgânicos e biodegradáveis, ao serem separados, podem ser transformados em “composto orgânico” (fertilizante e condicionador do solo), sob controle e monitoramento sistemáticos, e desde que atendam as leis, normas e instruções normativas pertinentes. A Lei nº 6.894/1980, por exemplo, disciplina a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes, destinados à agricultura.

Enquanto que o Decreto nº. 4.954 aprova o regulamento da Lei nº. 6.894 que por sua vez, normatiza a fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos e inoculantes ou biofertilizantes destinados à agricultura.

Quanto à Instrução Normativa nº. 25 de 23/07/2009, ela aprova as normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizantes, igualmente utilizados na agricultura.

De acordo com informações disponibilizadas pela Prefeitura de Schroeder e pelo PIGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI (2014), não há no município sistemas de compostagem para atender a atual demanda de resíduos orgânicos gerados. Há apenas iniciativas isoladas realizadas pelos próprios moradores.

8.3.5 Resíduos Especiais

Classificam-se como resíduos especiais todos os resíduos carentes de tratamento especial como, por exemplo, pilhas e baterias, equipamentos eletrônicos, lâmpadas fluorescentes, pneus e embalagens de agrotóxicos.

A Lei Federal Nº. 12.305/2010 – Política Nacional dos Resíduos Sólidos, em seu Art. 33 determina que, após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, competem aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, estruturar e implementar a





logística reversa. De acordo com as informações do Departamento de Meio Ambiente, o Poder Público ainda não estabeleceu práticas que fomentem a realização da logística reversa, por parte dos responsáveis.

Os produtos passíveis de serem contemplados com esse tipo de logística são: agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes (bem como seus resíduos e embalagens), lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

No caso das embalagens de agrotóxicos, é essencial a participação efetiva do fabricante, revendedor e agricultor para os processos relacionados à comercialização, utilização, lavagem, armazenamento e destinação final, com vistas à segurança da saúde humana e proteção do meio ambiente.

Não há no município muitas informações sobre o consumo e o descarte de embalagens de agrotóxicos. De acordo com o PIGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI (2014), o município não dispõe de campanha educacional específica e não há pontos de entrega com responsabilidade do Poder Público, apenas ponto de entrega voluntária.

Estes pontos de entrega voluntária de embalagens de agrotóxicos encontram-se na Associação dos Bananicultores e em um comércio localizado na Rua Marechal Castelo Branco.

A reciclagem dos resíduos eletrônicos e a desinfecção de lâmpadas fluorescentes não são realizadas no município e, ainda segundo o PIGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI (2014), é possível observar estes tipos de resíduos sendo encaminhados para a coleta convencional pública e em alguns galpões de recolhimento de materiais recicláveis. Pois é comum os catadores informais recolherem estes materiais e destiná-los para a reciclagem. Inclusive embalagens vazias de agrotóxicos. Não há em Schroeder a existência de pontos de coleta para os resíduos eletrônicos.

Entretanto, consta no PIGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI (2014) que serão estabelecidos pontos de coleta de material eletrônico inservível, entre outros, através de parcerias para a sua destinação final. O município deve considerar a possibilidade de realizar um levantamento cadastral das empresas e estabelecimentos sujeitos à logística reversa ou, até mesmo, aos planos de gerenciamentos específicos.



8.3.6 Resíduos de Construção Civil

Os Resíduos de Construção Civil (RCC), também conhecidos como entulhos, são oriundos de resquícios das atividades de obras e infraestrutura, como reformas, construções novas, demolições, restaurações, reparos e outros inúmeros conjuntos de fragmentos, restos de pedregulhos, areias, materiais cerâmicos, argamassas, aço e madeira.

A resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA n.º 307/2002) é o instrumento legal determinante no quesito dos resíduos da construção civil. Ela define quem são os geradores, os tipos de resíduos e quais ações a serem tomadas, tanto na geração, como na sua destinação final.

Os resíduos, conforme a referida resolução, são classificados em:

- **Classe A:** são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis, como agregados, tais como:
 - a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
 - b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento), argamassa e concreto;
 - c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas de concreto (blocos, tubos, meios-fios) produzidas nos canteiros de obras;
- **Classe B:** são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
- **Classe C:** são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis e que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;
- **Classe D:** são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.



Os geradores são pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que geram os resíduos e os transportadores são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.

Também consta nesta resolução a obrigação dos municípios de elaborar o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, documento que estabelece as diretrizes e técnicas, critérios técnicos e código de posturas do município e colocado, obrigatoriamente, à disposição dos grandes geradores desse tipo de resíduo. O plano preparado pela empresa deve ser entregue antes do início das obras.

As Normas Brasileiras Regulamentadoras entram neste contexto, com a deliberação das NBR 15.112:2004 a 15.116:2004, que estabelecem as diretrizes técnicas desde a construção até a implementação e operação de áreas de transbordo e triagem, reciclagem e reutilização de agregados.

Com relação a pequenos e grandes geradores de entulhos de obras, apesar de não ter uma definição para o município atualmente, segundo Monteiro (2001), pode ser considerado pequeno gerador a pessoa física ou jurídica que gerar até 1.000 kg ou 50 sacos de 30 litros por dia, enquanto grande gerador é aquele que gera um volume diário de resíduos acima deste montante.

Entretanto, o RCC em Schroeder não possui nenhum tipo de gestão. Segundo informações do PIGIRS – AMVALI (2014), não há nenhum controle sobre as empresas que prestam este tipo de serviço na remoção de entulhos advindos de obras de construções e reformas. Ainda foi observado que uma das empresas da região que executam o serviço de recolhimento de caçambas despeja os entulhos em terreno irregular em Schroeder.

A próxima figura mostra um local de despejo irregular de RCC em Schroeder.

Figura 32 – Área irregular usada como despejo de resíduos da construção civil



Fonte: PIGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI, 2014.

8.3.7 Resíduos dos Serviços de Saúde

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são oriundos de qualquer atividade de natureza médico-assistencial humana ou animal - clínicas odontológicas, veterinárias, farmácias, centros de pesquisa - farmacologia e saúde, medicamentos vencidos, necrotérios, funerárias, medicina legal e barreiras sanitárias (ANVISA, 2006).

Um importante marco na área de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) ocorreu na década de 90 com a Resolução CONAMA nº. 006 de 19/09/1991, que desobrigou a incineração dos resíduos provenientes deste tipo de atividade, passando a competência para os órgãos estaduais estabelecerem as normas de destinação final desses resíduos. Portanto, os procedimentos técnicos de licenciamento como acondicionamento, transporte e disposição final, realizados nos municípios que não optaram pela incineração, são feitos por órgãos estaduais.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através da Resolução RDC nº.306/2004, dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Esta resolução já atribuía, aos geradores dos resíduos, a obrigatoriedade e responsabilidade de elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS).

Conforme a Resolução CONAMA nº. 358/2005, que dispõe sobre o tratamento e a disposição dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras



providências, é de responsabilidade dos geradores de resíduos de serviço de saúde o gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública e ocupacional.

Quanto à classificação, segundo as resoluções RDC ANVISA nº. 306/2004 e CONAMA 358/2005, os resíduos são classificados em cinco grupos: A, B, C, D e E:

- **Grupo A:** engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplos: placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue, dentre outras;
- **Grupo B:** contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Exemplos: medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, dentre outros;
- **Grupo C:** quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN como, por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia;
- **Grupo D:** não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Exemplos: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas;
- **Grupo E:** materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares (ANVISA, 2006).

Além da correta destinação dos resíduos do serviço de saúde, os estabelecimentos geradores devem apresentar à Vigilância Sanitária um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS) como requisito para a obtenção da licença sanitária.



A empresa responsável pela coleta dos RSS das unidades públicas de saúde de Schroeder é a empresa Serrana Engenharia Ltda, ficando a fiscalização e o controle do gerenciamento destes RSS para a Vigilância Sanitária. A mesma transporta os resíduos dos serviços de saúde até a estação de transbordo da própria empresa, localizada em Jaraguá do Sul, onde são estocados e armazenados em um contêiner refrigerado, para que sejam transportados até a destinação final correta. Esses serviços são cobrados na taxa de coleta do município.

O processo para a destinação final adequada é realizado pela empresa Servioeste Soluções Ambientais Ltda., subcontratada pela Serrana Engenharia Ltda. para a execução deste serviço.

No município de Chapecó, localizado na região oeste do Estado, ocorre a etapa de eliminação dos RSS originários das unidades públicas de saúde de Schroeder. Segundo informações contidas no PIGIRS – AMVALI (2014), a frequência deste processo, entre coleta, transbordo e destinação final, ocorre quinzenalmente. O procedimento para o transporte inclui bombonas de duzentos litros resistentes a impactos e um caminhão baú refrigerado. Esta atividade é licenciada pela FATMA – Fundação do Meio Ambiente, para o serviço de coleta e transporte rodoviário de resíduo de saúde.

O sistema utilizado pela empresa Servioeste Soluções Ambientais Ltda., para o tratamento dos resíduos dos serviços de saúde são a autoclavagem (descontaminação através da alta temperatura e pressão) e a incineração.

Realizadas as etapas citadas acima, os resíduos são encaminhados para um aterro de disposição final de resíduos da Classe II, pertencente também a empresa Servioeste Soluções Ambientais Ltda. Todas as fases citadas estão providas de licenças para o correto funcionamento dos sistemas de descontaminação dos RSS.

Segundo os Certificados de Destinação Final, documentos concedidos pela Serrana para compor os dados do presente trabalho, foram levantados um volume de 33.627 litros de resíduos dos serviços de saúde pela empresa, no ano de 2014. Para o mesmo ano, foram coletados dos postos de saúde do município, um total de 21.840 litros de RSS, que representam 65% do total coletado pela Serrana. O restante compõe a quantidade de RSS coletados das empresas particulares, que incluem as farmácias, indústrias, dentistas, entre outros.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 58 – Quantidade de RSS coletado pela Serrana dos Postos de Saúde - 2014

Postos de Saúde	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Centro Norte	110	415	310	400	280	355	420	315	575	370	680	320
Schroeder I	300	315	350	315	345	420	280	400	560	525	500	600
Centro	1110	990	1120	1050	910	950	940	420	990	890	560	730
Rio Hems	0	0	0	140	160	160	180	160	230	210	220	230
Itoupava Açú	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

As tabelas a seguir mostram as etapas de coleta, transbordo, transporte e destinação final dos RSS de Schroeder, além dos custos com o gerenciamento correto dos RSS no ano de 2014.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 59 – Etapas de coleta, transbordo, transporte e destinação final dos RSS

UNIDADES DE SAÚDE	TOTAL		19
	UNIDADES PÚBLICAS		10
COLETA, TRANSBORDO E TRANSPORTE	RESPONSABILIDADE DA PREFEITURA		Unidades Públicas
	CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE	NÚMERO	056/2012 – PMS
		VALIDADE	31/12/2013
	PRESTADOR		Serrana Engenharia Ltda.
	LICENÇA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO	NÚMERO	161/2010 (Coleta)
		VALIDADE	09/09/2014 (Coleta) 10/04/2016
	FREQUENCIA		Quinzenal
QUANTIDADE MÉDIA MENSAL		306,3 Kg	
DESTINAÇÃO, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL	CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE	NÚMERO	056/2012 – PMS
		VALIDADE	31/12/2013
	PRESTADOR		Servioeste Soluções Ambientais Ltda.
	TRATAMENTO		Autoclavagem incineração
	DISPOSIÇÃO FINAL		Aterro
	LICENÇA DE OPERAÇÃO	NÚMERO	7560/2012 (Autoclave)
		VALIDADE	17/08/2016 (Autoclave)
	MUNICÍPIO DE DESTINAÇÃO		Chapecó
DISTANCIA PERCORRIDA ATÉ A DESTINAÇÃO		514	

Fonte: PIGIRS – AMVALI, 2014.





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 60 – Custos com o gerenciamento correto dos RSS – 2014

TAXAS	PAGO TRIBUTIVO	VALOR JUROS	VALOR MULTA	TOTAL
TCLES – Taxa de Coleta e destinação Adequada dos RSS	13.771,23	51,40	50,39	13.873,02

Fonte: Prefeitura de Schroeder, 2014.

8.3.8 Limpeza Urbana

Neste item, é dada ênfase às questões relacionadas à limpeza das vias públicas, incluindo dados atuais de varrição, capina e roçagem, poda e corta de árvores e limpeza de bocas-de-lobo e galerias pluviais no Município de Schroeder.

Como dito em parágrafos anteriores, a média de coleta dos resíduos de varrição não é quantificada e a execução do respectivo serviço em vias e logradouros públicos do município é de responsabilidade da empresa Serrana Engenharia Ltda. sendo a frequência das varrições ocorrendo conforme a demanda. O PIGIRS do Vale do Itapocu - AMVALI (2014) ressalta também que a destinação final dos respectivos resíduos é em terreno irregular sem nenhum tipo de controle.

O serviço de varrição consiste na limpeza das áreas públicas da cidade, recolhendo restos de folhas e resíduos que estejam pelas calçadas e áreas públicas. Em geral, o serviço é realizado de forma mecanizada ou manual por funcionários das secretarias públicas responsáveis ou de empresas terceirizadas.

De acordo com o PIGIRS – AMVALI (2014), em Schroeder a varrição é realizada de forma manual e mecanizada, que varre e coleta os resíduos sólidos, tracionada por trator e dirigida por servidor habilitado. Onde não é possível o acesso da máquina, a varrição é feita de forma manual pelos funcionários.

O PIGIRS – AMVALI (2014), estima em vinte e oito mil reais o valor total anual gasto com serviços de capina e varrição.

Conforme o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2010), a capina e roçagem compreendem os seguintes serviços:

- Capina: conjunto de procedimentos concernentes ao corte, manual ou mecanizado, ou à supressão por agentes químicos da cobertura vegetal rasteira, considerada prejudicial e que se desenvolve em vias públicas, bem como em áreas não edificadas, públicas ou privadas,



eventualmente abrangendo a remoção de suas raízes e incluindo a coleta dos resíduos resultantes;

- **Roçagem:** conjunto de procedimentos concernentes ao corte, manual ou mecanizado, da cobertura vegetal arbustiva considerada prejudicial e que se desenvolve em vias e logradouros públicos, bem como em áreas não edificadas, públicas ou privadas, abrangendo a coleta dos resíduos resultantes. Na maioria dos casos, a roçada acha-se diretamente associada à capina, geralmente, executada antes, para remover a vegetação de maior porte existente no trecho a ser capinado.

A poda e o corte de árvores na área urbana, são ações preventivas contra acidentes junto à rede elétrica. Este tipo de serviço pode ser feito de forma regular, mediante o mapeamento de áreas de risco ou, em caso de emergência, em períodos chuvosos. Em Schroeder a empresa responsável pela roçada, capina e poda é a Depro Jardinagens Ltda. – ME. A abrangência destes serviços ocorre tanto na área urbana quanto na área rural.

A frequência ocorre conforme a demanda, assim como para o serviço de varrição municipal, a empresa possui dois colaboradores e, de acordo com o PIGIRS – AMVALI (2014), a destinação dos resíduos ocorre em terreno irregular.

- **Fundo de quintal:** são entulhos provenientes de limpeza doméstica e de quintal, como móveis velhos ou quebrados, galhos, troncos, raízes de árvores, grama. Nas informações contidas no PIGIRS – AMVALI (2014), não há distinção desse tipo de resíduo. Os entulhos coletados também são identificados como resíduos da construção civil;
- **Limpeza das bocas-de-lobo e valas de drenagem:** a manutenção e limpeza das bocas-de-lobo e valas de drenagem são fundamentais para a minimização de impactos ambientais nas redes de drenagem naturais e enchentes. Em períodos chuvosos, os resíduos acumulados escorrem pelas ruas e galerias, atingindo os córregos e rios. Além desta contaminação, o acúmulo de resíduos atrai insetos e animais transmissores de doenças.

As informações sobre a limpeza das bocas-de-lobo e as valas de drenagem também são oriundas do PIGIRS – AMVALI (2014), onde a empresa responsável pela execução do referido serviço é a Valdir Abate – ME. Este serviço abrange apenas a



área central do município conforme a demanda e a empresa possui apenas um colaborador. Não há informações sobre a destinação final dos resíduos.

8.3.9 Grandes Geradores e Resíduos Industriais

O município, como dito em parágrafos anteriores, possui uma lei específica para tratar sobre a taxa de coleta de lixo (a Lei Complementar nº 136/2013), que diferencia os pequenos dos grandes geradores, através do estabelecimento de normas que classificam as empresas do município em grandes, médias ou pequenas geradoras de resíduos.

Porém, em relação a coleta convencional do município não há ações para que os resíduos industriais perigosos, por exemplo, recebam tratamento diferenciado. Independentemente da classificação de uma determinada empresa em Schroeder, seus resíduos poderão ser recolhidos pela coleta pública convencional.

Entretanto, de acordo com informações repassadas pela Empresa Serrana Engenharia Ltda., caso os coletadores da coleta pública convencional, realizada pela respectiva empresa, identificarem resíduos industriais no momento da coleta, os mesmos são autorizados a não recolher tais resíduos, pois necessitam de tratamento especial.

Informações contidas no PIGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI (2014) demonstram que os principais resíduos perigosos de Schroeder, os resíduos de costura (tecidos), são encaminhados, na maioria das vezes, para a coleta convencional. Em alguns casos há pontos de queima destes resíduos, aumentando ainda mais a probabilidade de contaminação do solo e ar local.

Sendo assim, ciente da problemática existente sobre os resíduos industriais perigosos, o PIGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI (2014), estabelece uma série de procedimentos para a geração e para o gerador destes tipos de resíduos como, por exemplo, os aspectos operacionais, planejamento estratégico, objetivos e metas, programas e estimativa de investimentos.

Estes procedimentos descritos acima estão em consonância com o que é determinado na Lei Nº12.305/ 2010 – Política Nacional dos Resíduos Sólidos, com a Resolução CONAMA Nº313/2002 – *Dispõe Sobre o Inventário Nacional de Resíduos*





Sólidos Industriais e, com a NBR - ABNT N°11.174 – Armazenamento de Resíduos Classe II - Não Inertes e III – Inertes.

Os empreendimentos que realizarem as atividades descritas no inciso I do Art. 20 da Lei N°12.305/ 2010 – Política Nacional dos Resíduos Sólidos, deverão apresentar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS, com os dados do empreendimento, a descrição de suas atividades, o diagnóstico dos resíduos sólidos gerados e o responsável pela coleta de tais resíduos e, quando tratar-se de uma empresa privada, deverá conter o contrato com a empresa, além dos dados e descrição de suas atividades.

Abaixo, seguem a definição da Lei N°12.305/2010 para os tipos de resíduos gerados e, quem está sujeito a elaboração do PGRS:

- **Resíduos Industriais:** são os resíduos gerados nos processos produtivos e instalações e instalações industriais;
- **Resíduos de Serviços de Saúde:** são os resíduos gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- **Resíduos de Mineração:** são os resíduos gerados na pesquisa na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;
- **Resíduos de Serviços de Transportes:** resíduos gerados em portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.

No inciso II da PNRS estão sujeitos a elaboração do PGRS os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviço que gerem resíduos perigosos, que mesmo caracterizados como não perigosos (por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal), as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos Órgãos do Sisnama, os responsáveis por atividades agrossilvopastoris e os responsáveis por atividades mineradoras.



8.3.10 Despesas dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

A despesa municipal dos serviços de limpeza urbana está dividida entre coleta, varrição, tratamento e disposição de resíduos sólidos. Em 2013, segundo dados da ABRELPE, publicado no Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, em média, cada habitante da região sul do país, apresentou um valor de R\$ 40,92 hab./ano para os custeios com a coleta de resíduos sólidos urbanos convencionais. Para os demais serviços de limpeza urbana, este custo foi de aproximadamente R\$ 49,68 hab./ano.

Em Schroeder, o custo *per capita* mensal com coleta convencional, transbordo, transporte e disposição final gira em torno de R\$ 3,34 e o custo *per capita* mensal com a coleta seletiva gira em torno de R\$ 0,79 (PIGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI, 2014).

A média brasileira de recursos aplicados em limpeza urbana, de acordo com o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação (MMA, 2012), oscila entre 7% e 15% do orçamento municipal. Por se tratar de uma área que demanda muita mão-de-obra, o setor de limpeza urbana no Brasil registrou mais de 332 mil postos de trabalho, atingindo as cifras de R\$ 24 bilhões no ano de 2013.

O município de Schroeder possui a Lei Complementar nº 136/2013, que dispõe sobre a taxa de coleta de lixo, com os seus custos e tipos de contribuintes. Cada contribuinte recebe um carnê específico para que seja realizada a cobrança, atendendo as diretrizes expostas na Lei Federal de Saneamento Básico – Nº11.445/2010, Art. 29, que determina a não inclusão dos custos com os serviços de manejo de resíduos, com as alíquotas do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU).

De acordo com a Lei Complementar Nº136/2013, os valores da taxa de coleta de lixo foram distribuídos da seguinte forma:

- I - Unidades Residenciais: 1 UFM anual;
- II - Terrenos sem edificação predial, utilizados para fins comerciais, industriais ou de prestação de serviços: 1,5 UFM anual;
- III - Unidades prediais utilizadas para fins de prestação de serviços e para atividades associativas e sociais: 1 UFM anual;



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

IV - Unidades residenciais que possuam empresas legalmente constituídas na forma de MEI, ME e EPP com até quatro funcionários, sendo os sócios da empresa proprietários do imóvel em questão, sem prejuízo da cobrança da taxa do inciso I deste artigo: 0,40 UFM anual;

V - Unidades prediais utilizadas para fins comerciais e industriais:

- Empresas classe A: 8 UFM's anual;
- Empresas classe B: 6 UFM's anual;
- Empresas classe C: 4 UFM's anual;
- Empresas classe D: 2 UFM's anual;
- Empresas classe E: 1 UFM's anual.

VI - Estabelecimentos assistenciais de saúde, geradores de resíduos sólidos de saúde ou lixo hospitalar, ambulatorial, farmacêutico ou veterinário, com cuidados especiais de recolhimento, independentemente do porte do estabelecimento: 4 UFM's anuais.

De acordo com a Lei Municipal Complementar nº 141/2013, que fixa a unidade fiscal municipal – UFM para o exercício do ano de 2014, foi estabelecido para o respectivo ano o valor de R\$ 158,00 para cada UFM. A tabela abaixo mostra o resumo de débitos arrecadados em 2014 em Schroeder com a taxa de coleta de lixo residencial, a taxa de coleta de lixo comercial e a taxa de coleta de lixo especial – RSS.

Tabela 61 – Resumo de débitos arrecadados – 2014

TAXAS	PAGO TRIBUTO	VALOR JUROS	VALOR MULTA	TOTAL
TCL – Taxa de Coleta de Lixo Residencial	609.333,88	3.818,66	2.871,47	616.284,87
TCLE – Taxa de Coleta de Lixo Comercial	88.139,65	467,90	459,01	89.072,57
TCLES – Taxa de Coleta de Lixo Especial RSS	13.771,23	51,40	50,39	13.873,02
Total	711.244,76	4.337,96	3.380,87	719.230,46

Fonte: Prefeitura de Schroeder, 2014.

A tabela e o gráfico seguintes mostram o levantamento dos custos com os serviços de limpeza pública, despesas com o manejo de RSD, resíduos recicláveis, RSS e os custos *per capita* com a coleta convencional de resíduos urbano e de resíduos recicláveis, além do levantamento dos custos para o transbordo, transporte e disposição final dos respectivos resíduos.





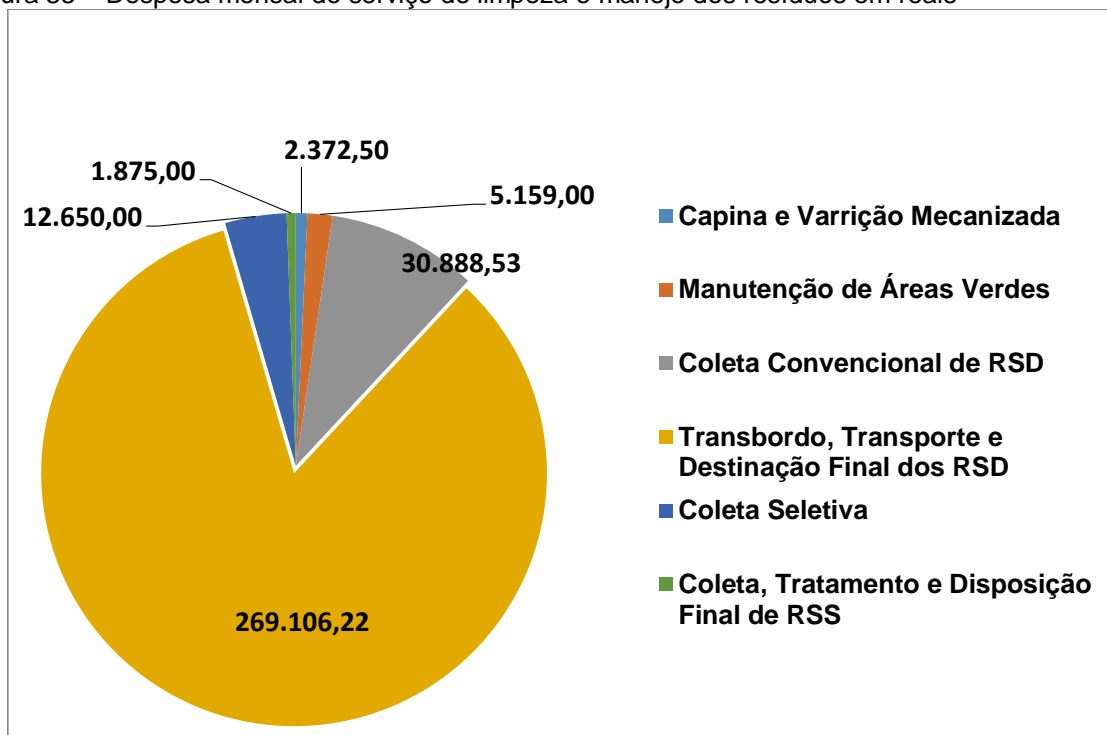
PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 62 – Levantamento das despesas dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos

SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA		
SERVIÇO	CUSTO MÉDIO MENSAL	CUSTO TOTAL ANUAL
Capina e Varrição Mecanizada	R\$ 2.372,50	R\$ 28.470,00
Manutenção de Áreas Verdes	R\$ 5.159,00	R\$ 61.908,00
Coleta Convencional de RSD	R\$ 30.888,53	R\$ 370.662,35
Transbordo, Transporte e Destinação Final dos RSD	R\$ 22.425,52	R\$ 269.106,22
Coleta Seletiva	R\$ 12.650,00	R\$ 101.200,00
Coleta, Tratamento e Disposição Final de RSS	R\$ 1.875,00	R\$ 23.280,00
Total	R\$ 75.370,55	R\$ 854.626,57

Fonte: PIGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI, 2014.

Figura 33 – Despesa mensal do serviço de limpeza e manejo dos resíduos em reais



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

8.4 SISTEMA DE LIMPEZA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO SETOR RURAL

Conforme discorrido anteriormente nos parágrafos acima, o setor rural de Schroeder também faz parte da coleta convencional de resíduos e da coleta de materiais recicláveis. Os dados referentes às coletas realizadas no setor rural estão agregados e contabilizados junto aos dados da área urbana.





A fim de estabelecer ações capazes de avaliar a qualidade dos serviços prestados ao setor rural, é preciso criar um banco de dados destinado a mensurar e caracterizar a eficiência e/ou deficiência dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

8.5 PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

8.5.1 Política Estadual de Educação Ambiental – PEEA

Através da Lei nº 13.558, de 17 de novembro de 2005, que dispõe sobre a Política Estadual de Educação Ambiental, o Estado de Santa Catarina fornece condições para a realização de atividades de educação ambiental nas instituições de ensino. Esta lei proporciona à Secretaria de Educação do Estado o fortalecimento para estruturar programas de educação ambiental em projetos pedagógicos de maneira integrada aos programas educacionais já existentes.

De acordo com a referida lei, em seu artigo 5º, os objetivos fundamentais da educação ambiental são:

- I - Desenvolver uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;
- II - Democratizar as informações ambientais;
- III - Fortalecer a consciência crítica sobre a problemática sócio-ambiental;
- IV - Desenvolver a participação individual e coletiva permanente e responsável na preservação do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;
- V - Estimular a cooperação entre as regiões do Estado, em níveis micro e macrorregionais, com vistas a construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade,



igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;

VI - Fomentar e fortalecer a integração da educação com a ciência, a tecnologia e a inovação; e

VII - Fortalecer a cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

A Política Estadual de Educação Ambiental ressalta também sobre a necessidade de que haja no currículo profissional de cada professor a formação complementar de meio ambiente para atender ao cumprimento dos princípios e objetivos da respectiva política, além da flexibilidade para que cada município do estado defina a suas diretrizes, normas e critérios da Educação Ambiental, observando os princípios e objetivos constantes no PEEA.

8.5.2 Projeto Água Pura da Serra do Mar na Torneira

Este é um Projeto de Educação Ambiental que ainda está em andamento em Schroeder. Este projeto é de responsabilidade do Instituto Rã-bugio para conservação da biodiversidade. O Instituto Rã-bugio possui a sua sede em Jaraguá do Sul e, para o projeto em questão, o instituto conta com o financiamento do FEPEMA – Fundo Especial de Proteção ao Meio Ambiente de Santa Catarina.

A abrangência do projeto envolve os municípios de Jaraguá do Sul, Guaramirim e Schroeder; com duração aproximada de doze meses, iniciando-se no mês de janeiro do ano de 2014. O Projeto *Água Pura da Serra do Mar na Torneira*, objetiva a seguinte ação: *“conscientizar os moradores da bacia hidrográfica do rio Itapocuzinho sobre a importância de não lançar seus poluentes diretamente nos afluentes para lhes proporcionar qualidade de vida e beneficiar a população das cidades que são abastecidas com a água captada neste rio”*.

Desta forma, o projeto já executou a instalação de 40 fossas sépticas com filtros nas propriedades de pessoas com baixo poder econômico. Estas propriedades localizam-se na região de Itoupava-açu e pretende diminuir a carga de poluentes que são lançadas em quatro afluentes do Rio Itapocuzinho.

Dentre as ações desenvolvidas no respectivo projeto, destaca-se um programa de educação ambiental ao ar livre, onde alunos e professores dos três municípios em questão (aproximadamente quatro mil estudantes e 176 professores) puderam conhecer um pouco mais sobre as nascentes e os riachos da localidade de Itoupava-açu. Além do FEPEMA, o projeto conta com o apoio da Prefeitura de Schroeder, dos moradores do Itoupava-açu e do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul (SAMAEE).

A figura abaixo mostra a instalação de uma fossa séptica em uma residência de Schroeder contemplada pelo Projeto *Água Pura da Serra do Mar na Torneira*.

Figura 34 – Instalação de fossa séptica do projeto *Água Pura da Serra do Mar na Torneira*



Fonte: Instituto Rã-bugio para conservação da biodiversidade, 2014.

8.5.3 Educação Ambiental para a Coleta Seletiva

De acordo com informações obtidas através do PIGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI (2014), houve em Schroeder, antes do início da coleta seletiva pela cidade, uma campanha para conscientizar a população local em separar os seus resíduos. Este trabalho de conscientização também teve como objetivo mostrar para a população como seria o procedimento para a coleta, além da importância de se separar os resíduos gerados nas residências, comércio e área rural.

A figura abaixo mostra o *folder* distribuído pela Prefeitura para chamar a atenção da população para o novo programa.

Figura 35 – Campanha de conscientização para a adesão da coleta seletiva



Fonte: PIGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI, 2014.

Além do Projeto de Coleta Seletiva, o PIGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI (2014) também se destaca outras ações interessantes, voltadas a educação ambiental do município, como atividades de incentivo a reciclagem de materiais na Escola Municipal Frida Hein Krause e na Escola de Ensino Fundamental Luiz Delfino; concurso de hortas escolares e utilização de ervas medicinais e temperos nas refeições dos alunos; limpeza do Rio Itapocuzinho pelo Clube de Canoagem Canoken de Jaraguá do Sul; educação ambiental e gincanas para a reciclagem.



8.6 DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDO URBANOS

A coleta e destinação adequada dos resíduos domiciliares não significam apenas conforto e qualidade de vida à população, mas um recurso e ação efetivos para reduzir os impactos ambientais nas áreas urbanas.

De acordo com os dados da ABRELPE - Panorama dos Resíduos sólidos no Brasil (2013), os resíduos coletados na Região Sul, cerca de 30%, o equivalente a 6.094 ton./dia, eram destinados para lixões e/ou aterros controlados. Sob a ótica da ABRELPE, estes sistemas não diferem muito de lixões, pois os mesmos não apresentam características e procedimentos para garantir a saúde ambiental da região.

De acordo ainda com informação disponibilizada pela ABRELPE, no Estado de Santa Catarina, também no ano de 2013, cerca de 71,7% dos resíduos foram destinados para os aterros sanitários e, 11,3% foram destinados para os lixões.

Porém, o Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PEGIRS (2012), afirma que no Estado de Santa Catarina, atualmente, há um total de seis consórcios públicos institucionalizados para a destinação final adequada dos resíduos oriundos da coleta pública convencional. Onde a cobertura média de serviço de coleta convencional atinge 94% da população do estado e, em alguns municípios, a média atinge 100% de cobertura.

Os mesmos números são apresentados para o sistema de destinação final de resíduos sólidos. Apresentando o Estado de Santa Catarina como o único estado do Brasil a não proceder com o sistema de lixões para receber seus resíduos.

Desta forma, os resíduos da coleta convencional da sede urbana de Schroeder e da área rural são transportados até a estação de transbordo da empresa Serrana Engenharia Ltda., localizada em Jaraguá do Sul, distante 22 km de Schroeder. O transporte é realizado pela própria empresa e o local é provido de uma portaria, cercas e de uma balança na entrada da estação. Os resíduos são dispostos em um contêiner localizado em local coberto e ventilado.

Não há equipamento para prensar os resíduos e esta operação é realizada por um colaborador local que utiliza ferramentas manuais para tal procedimento (PEGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI, 2014). Quando o contêiner atinge a sua capacidade máxima de carga, o mesmo é substituído e encaminhado ao aterro



sanitário. Esta estação de transbordo está licenciada pela FUJAMA – Fundação Jaraguense de Meio Ambiente e, a Licença de Operação possui validade até o ano de 2016 (N°030/2012).

A disposição final dos resíduos da coleta convencional do município ocorre em um aterro sanitário onde o proprietário também é a empresa Serrana Engenharia Ltda. Este aterro está localizado no município de Mafra, distante 127 km da estação de transbordo, localizada em Jaraguá do Sul, como dito anteriormente. O local está em operação desde o ano de 2003, em uma área de 24,23 hectares com vida útil projetada para operação até o ano de 2023 (PIGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI, 2014).

A Licença de Operação para o Aterro Sanitário foi gerada pela FATMA – Fundação do Meio Ambiente (N°5105/2014), com data de vencimento para o ano de 2018.

Porém, segundo dados disponibilizados pela empresa Serrana Engenharia Ltda., o transporte entre a estação de transbordo e o aterro sanitário é realizado pela empresa Transporte Santa Catarina, onde a sua Licença Ambiental de Coleta e Transporte de Resíduos também foi gerada pela FATMA (N°5784/2014) com data de vencimento também para o ano de 2018.

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2008), as seguintes definições são consideradas:

- **Aterro controlado:** instalação destinada à disposição de resíduos sólidos urbanos, na qual alguns ou diversos tipos e/ou modalidades objetivas de controle sejam periodicamente exercidos, quer sobre o maciço de resíduos, quer sobre seus efluentes. Admite-se, desta forma, que o aterro controlado se caracterize por um estágio intermediário entre o lixão e o aterro sanitário;
- **Aterro sanitário:** instalação de destinação final dos resíduos sólidos urbanos por meio de sua adequada disposição no solo, sob controle técnico e operacional permanente, de modo que nem os resíduos, nem seus efluentes líquidos e gasosos venham causar danos à saúde pública e/ou ao meio ambiente.

A Resolução Conjunta n.º 01/2006 determina que, para os municípios de população urbana acima de 10.001 habitantes, de acordo com dados do último censo



demográfico do IBGE, *“o aterro sanitário deverá ser impermeabilizado com geomembrana, devendo ser implantado em trincheiras, de acordo com as normas específicas do Manual de Implantação de Aterros Sanitários em Trincheiras”*.

Este manual descreve como deve ocorrer a operação do aterro, sendo contemplados os seguintes aspectos: sequência de abertura e fechamento das trincheiras; escolha da área e levantamentos preliminares e dimensionamento das trincheiras.

Sendo assim, de acordo com o PIGIRS – AMVALI (2014), até o ano de 2000, Schroeder descartava os seus resíduos em um lixão a céu aberto. Para solucionar este problema, o Ministério Público Estadual, através de um Termo de Ajustamento de Conduta, determinou o fechamento e a recuperação do antigo lixão municipal, além da implantação de um aterro sanitário.

Esta ação do Ministério Público Estadual foi realizada em conjunto com o Centro Operacional de Apoio de Meio Ambiente do próprio MP e com a Polícia Ambiental Estadual. A instauração desta Ação Civil Pública teve como foco a proteção de remanescentes da Mata Atlântica.

8.6.1 Aterro Sanitário

A NBR 8.419 e a NBR 15.849, definem Aterro Sanitário da seguinte forma:

“Aterro Sanitário de resíduos sólidos urbanos é uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário”.

A Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA), não possui critérios próprios para a construção de aterros sanitários. Desta forma seguem a seguir os critérios estipulados pela ABNT NBR 15.849/2010 – Resíduos Sólidos



Urbanos: Aterros Sanitários de pequeno porte, diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento; adaptado pelo PIGIRS – AMVALI (2014).

1. **Impermeabilização:** elemento de proteção destinado a isolar resíduos do solo natural de maneira a minimizar a infiltração de lixiviados e de biogás;
2. **Drenagem de lixiviados:** conjunto de estruturas que tem por objetivo possibilitar a remoção e destinação adequada do lixiviado gerado no interior dos aterros;
3. **Tratamento de lixiviados:** instalações e estruturas destinadas à atenuação das características do lixiviado dos aterros sanitários atendendo a legislação no que tange ao descarte de efluentes;
4. **Drenagem de gases:** conjunto de estruturas que tem por objetivos possibilitar a remoção adequada dos gases gerados no interior dos aterros;
5. **Tratamento de gases:** instalações e estruturas destinadas à queima em condições adequadas ou aproveitamento dos gases drenados dos aterros sanitários;
6. **Drenagem de águas pluviais:** conjunto de estruturas que tem por objetivo captar e dispor de forma adequada às águas da chuva incidentes sobre as áreas aterradas em seu entorno;
7. **Cobertura operacional:** camada de material aplicada sobre os resíduos ao final de cada jornada de trabalho, destinado a minimizar a infiltração das águas das chuvas, evitar o espalhamento de materiais leves pela ação do vento, a presença de materiais, a proliferação de vetores e a emissão de odores;
8. **Cobertura final:** camada de material aplicada sobre os resíduos, destinada ao fechamento da área aterrada, garantindo a integridade do maciço, minimizando a infiltração das águas de chuva e possibilitando o uso futuro da área;
9. **Isolamento físico:** dispositivos que tem por objetivo controlar o acesso as instalações dos aterros sanitários, evitando desta forma a interferência de pessoas não autorizadas e animais em sua operação ou a realização de descargas irregulares de resíduos, bem como diminuir ruídos, poeira e odores no entorno do empreendimento;



10. Monitoramento:

A) Águas Subterrâneas: estruturas, instrumentos e procedimentos que tem por objetivo a avaliação sistemática e temporal das alterações da qualidade das águas subterrâneas;

B) Águas Superficiais: estruturas, instrumentos e procedimentos que tem por objetivo a avaliação sistemática e temporal das alterações da qualidade das águas superficiais;

C) Geotécnico: instrumentos e procedimentos destinados a acompanhar o comportamento mecânico dos maciços, visando a avaliação das suas movimentações e condições de estabilidade;

11. Guarita ou portaria: local onde são realizados os trabalhos de recepção, inspeção e controle dos caminhões e veículos que chegam a área do aterro sanitário;

12. Balança: local onde é realizada a pesagem dos veículos coletores para se ter controle dos volumes diários e mensais dispostos no aterro sanitário;

13. Sinalização: placas indicativas das unidades e advertência nos locais de risco;

14. Cinturão verde: cerca viva com espécies arbóreas no perímetro da instalação;

15. Acessos: vias externas e internas, construídas e mantidas de maneira a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas;

16. Iluminação e energia: ligação a rede de energia para uso dos equipamentos e ações de emergência no período noturno, caso necessário;

17. Comunicação: ligação da rede de telefonia fixa, celular ou rádio para comunicação interna e externa, principalmente em ações de emergência;

18. Abastecimento de água: ligação da rede pública de abastecimento tratada ou outra forma abastecimento, para uso nas instalações de apoio e para umedecimento das vias de acesso;

19. Instalações de apoio operacional: prédio administrativo contendo, no mínimo, escritório, refeitório, copa, instalações sanitárias e vestiários;

20. Área de disposição de resíduos: local destinado ao aterramento dos resíduos, previamente preparado, em conformidade com as normas

técnicas e ambientais vigentes, com adoção de sistemas de impermeabilização de base e das laterais e de drenagens de chorume, de águas pluviais e de gases.

Como dito anteriormente, o aterro sanitário da empresa Serrana Engenharia Ltda., onde são destinados os resíduos da coleta pública convencional de Schroeder, está em funcionamento desde 2003 e está localizado em Mafra. Além de Schroeder, este aterro atende a um total de 19 municípios.

O aterro sanitário da empresa Serrana Engenharia Ltda., possui uma área de 24,43 hectares e com uma vida útil projetada para a tender até o ano de 2033. As figuras abaixo mostram as entradas da estação de transbordo, localizada em Jaraguá do Sul e do aterro sanitário localizado em Mafra.

Figura 36 – Área de transbordo e aterro sanitário da empresa Serrana Engenharia Ltda.



Fonte: PIGIRS do Vale do Itapocu – AMVALI, 2014.

8.6.2 Licenciamento do Aterro Sanitário

Conforme informações já mencionadas, a disposição final dos resíduos sólidos urbanos de Schroeder é realizada em aterro sanitário. A disposição final de resíduos sólidos no solo, em condições de controle ambiental e legalmente aceita, e o aterro sanitário, cujos requisitos mínimos obrigatórios estão previstos nas normas técnicas específicas da ABNT.

O licenciamento ambiental, para os aterros sanitários é obtido por meio do órgão ambiental estadual; no caso do Estado de Santa Catarina, o órgão ambiental responsável é a Fundação do Meio Ambiente (FATMA). E, de acordo com a Instrução



Normativa N°02 – *Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos em Aterros Sanitários*, é necessário que o empreendimento apresente as seguintes licenças:

- Licença Ambiental Prévia (LAP): declara a viabilidade do projeto e/ou localização de equipamento ou atividade quanto aos aspectos de impactos e diretrizes de uso de solo;
- Licença Ambiental de Instalação (LAI): autoriza a implantação da atividade ou instalação de qualquer equipamento com base no projeto executivo final;
- Licença Ambiental de Operação (LAO): autoriza o funcionamento do equipamento, atividade ou serviço, com base em vistoria, teste de operação ou qualquer meio técnico de verificação.

O EIA contém estudos ambientais aprofundados relacionados com o impacto que a atividade de um aterro sanitário pode causar no local de implantação, no seu entorno direto e região. O RIMA apresenta o resultado destes estudos, de forma sucinta e objetiva, em linguagem acessível, tanto aos técnicos quanto aos atores sociais interessados.

A área selecionada deve ser analisada, segundo suas características ambiental e geográfica, tais como: localização, geologia, hidrologia, uso e ocupação do solo, vegetação e aspectos populacionais, as quais subsidiarão a análise da melhor alternativa de local de instalação.

Novamente, o aterro sanitário da empresa Serrana Engenharia Ltda., responsável por receber os resíduos da coleta convencional pública de Schroeder, localizado em Maфра, recebeu as Licenças Ambientais e o EIA/RIMA junto ao órgão estadual competente, sendo a Licença de Operação para o respectivo aterro gerada pela FATMA (L.O n° 5105/2014), com data de vencimento para o ano de 2018.

Para a empresa Transporte Santa Catarina, responsável pelo transporte dos resíduos da coleta convencional, entre a estação de transbordo e o aterro sanitário, a sua Licença Ambiental de Coleta e Transporte de Resíduos também foi gerada pela FATMA (n° 5784/2014), com data de vencimento também para o ano de 2018.



8.6.3 Área de Despejo Irregular – Antigo Lixão Municipal

Como dito em parágrafos anteriores, até o ano de 2000 os resíduos da coleta convencional e outros tipos de resíduos de Schroeder eram destinados em um lixão a céu aberto. Através de ações movidas pelo Ministério Público Estadual, houve a determinação para o encerramento das atividades de despejo irregular nesta área. Além disso, o MPE obrigou o município, a firmar um Termo de Ajustamento de Conduta – TAC, com a finalidade de elaborar um Plano de Recuperação de Área Degradada e a despejar seus resíduos em um aterro sanitário.

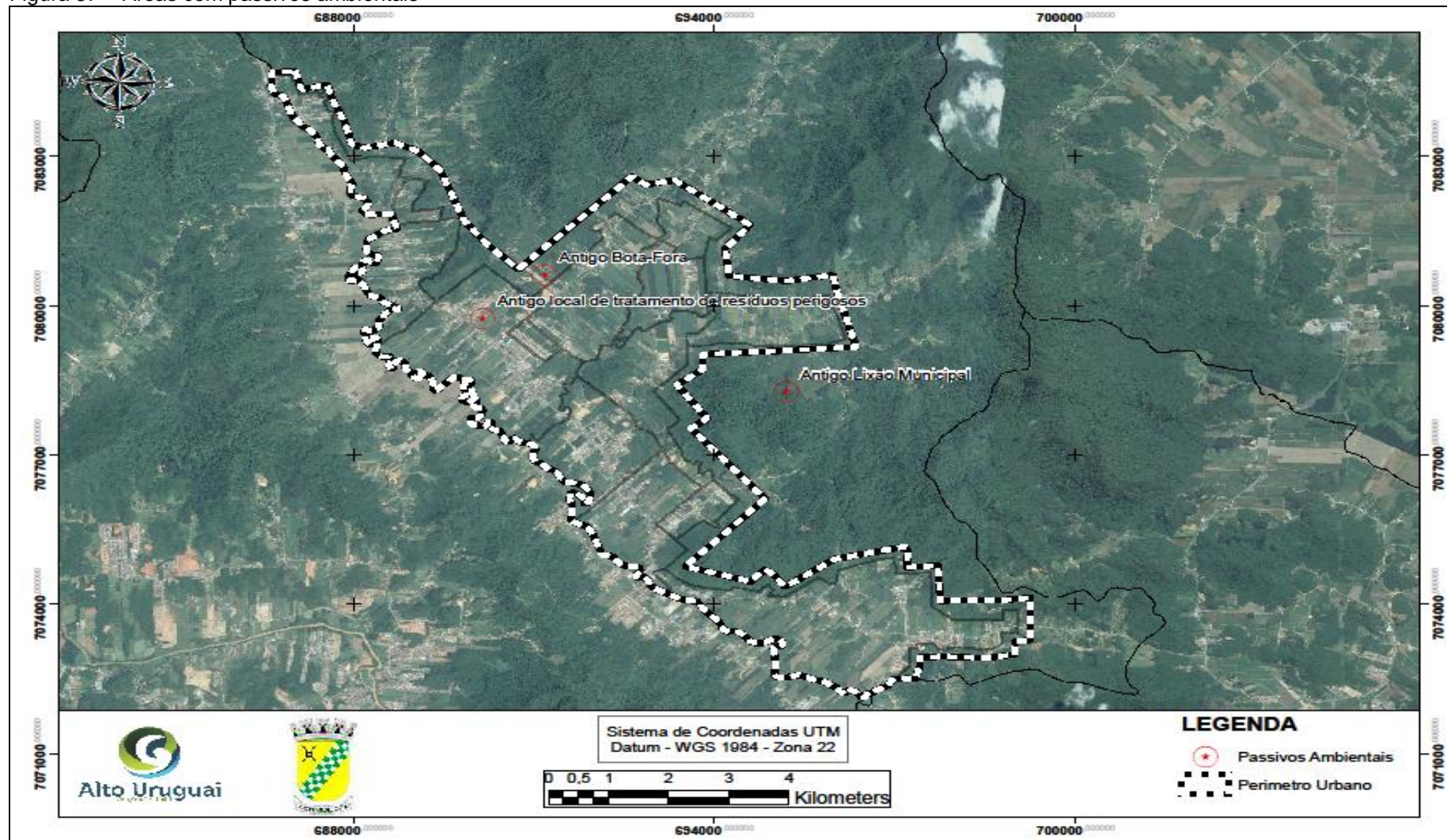
Entretanto, há em Schroeder mais duas áreas com problemas relacionados ao despejo irregular de resíduos sólidos. Segundo o PIGIRS – AMVALI (2014), uma destas áreas é um antigo terreno usado para o despejo de RCC e, a outra área, usada como local de tratamento de resíduos perigosos.

Esta última área pertencia a empresa Natureza Central de Tratamento de Resíduos Industriais Ltda., sendo a sua atividade composta de técnicas de inertização de resíduos perigosos. De acordo ainda com o PIGIRS – AMVALI (2014), esta empresa recebia por mês, em média, duas mil toneladas de resíduos de solo contaminado, lodo de indústria de galvanoplastia, óleo solúvel, óleo de corte, lodo de indústria têxtil, areia de fundição e entre outros.

Estes resíduos tinham como propósito a sua reutilização como matéria-prima para a fabricação de artefatos de cimento. No ano de 2001 a empresa foi desativada por determinação da FATMA, onde a mesma expediu irregularmente a sua Licença Ambiental. Ambas respondem judicialmente em uma Ação Civil Pública.

As figuras abaixo mostram as áreas que eram usadas como despejo irregular de resíduos sólidos em Schroeder.

Figura 37 – Áreas com passivos ambientais



Fonte: PIGIRS – AMVALI (2014). Dados organizados pela Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Figura 38 – Vista aérea aproximada do antigo lixão



Fonte: Imagem Google Earth, 2014. Localização da área PIGIRS – AMVALI (2014).

Figura 39 – Antiga central de tratamento de resíduos industriais



Fonte: Imagem Google Earth, 2014. Localização da área PIGIRS – AMVALI (2014).

Figura 40 – Antigo depósito irregular de entulhos



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC



FONTE: Imagem Google Earth, 2014. Localização da área PIGIRS – AMVALI (2014).



8.7 CONSIDERAÇÕES GERAIS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O município dispõe de informações dos principais sistemas que abrangem o gerenciamento dos resíduos. Para os serviços de coleta convencional de resíduos, coleta seletiva e de resíduos dos serviços de saúde, percebe-se que, através da terceirização, há um acervo que permite quantificar a geração, analisar a logística da destinação e avaliar as condições legais e ambientais dos locais usados para a destinação final.

O mesmo não ocorre para outros tipos de resíduos, onde o município não dispõe de informações básicas sobre a geração e o controle dos despejos. É o caso, por exemplo, dos resíduos da construção civil – RCC onde, usualmente, os mesmos são lançados em locais inapropriados. O Poder Público deve usufruir de forma mais intensiva do seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, para levantar todas as informações possíveis sobre a geração e o despejo destes resíduos que não são quantificados pelo município.

Para que possa haver um plano de ação, visando o controle da geração e o descarte correto destes resíduos. Beneficiando as questões sociais e ambientais da região.

Desta forma, conclui-se que a coleta convencional de resíduos em Schroeder atende a toda a área urbana e rural, onde a prefeitura terceiriza esta coleta e a destinação final destes resíduos, como dito anteriormente. Sendo este procedimento ocorrendo normalmente e não apresentando dificuldades para a sua realização.

A empresa responsável pelo serviço citado acima, a Serrana Engenharia Ltda., possui veículos de coleta novos, seus colaboradores realizam as suas atividades protegidos por equipamentos de proteção individual atendendo as exigências das normas vigente para estes tipos de serviços. A área de transbordo e o aterro sanitário utilizados pela empresa para a destinação final dos resíduos também atende as exigências da lei vigente e suas licenças de operação estão dentro do prazo para a execução dos serviços.



Estas duas áreas citadas acima foram instaladas conforme as diretrizes de implantação estabelecidas pelo órgão ambiental responsável do Estado de Santa Catarina.

Entretanto, não há em Schroeder associações ou cooperativas de coleta de materiais recicláveis impedindo a capacitação dos catadores informais e a comercialização de seus produtos. Com isso, o número destes trabalhadores informais no município aumenta, dificultando a inserção do processo econômico que envolve a reciclagem. E sem a capacitação destas pessoas, elas continuam expostas a um trabalho que não lhes oferecem a oportunidade de desenvolvimento em suas áreas de atuação.

Desta forma, o apoio do Poder Público é essencial para que iniciativas deste porte possam alcançar patamares exigidos pela Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil.

Apesar de não haver no município associações ou cooperativas de coleta de materiais recicláveis, Schroeder dispõe de coleta seletiva formal, atendendo tanto a área urbana quanto a área rural, assim como a coleta convencional de resíduos. Sendo também a Empresa Serrana Engenharia Ltda. responsável pela realização deste serviço.

Outra exigência da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, a logística reversa, não é executada no município, que também não criou pontos de coleta dos resíduos especiais. Em relação às embalagens de agrotóxicos e resíduos eletrônicos, como dito anteriormente, há apenas dois pontos voluntários de recolhimento para as respectivas embalagens e um para os resíduos eletrônicos. Ainda sobre as embalagens de agrotóxicos, não há informações sobre campanhas educativas junto aos agricultores.

O mesmo ocorre para outros tipos de resíduos com a obrigatoriedade de implantação de logística reversa como, por exemplo, lâmpadas fluorescentes, pneus, pilhas e baterias, óleos lubrificantes e a suas embalagens. Estes tipos de resíduos, em sua maioria, são destinados para a coleta convencional ou são coletados pelos catadores informais, sobrecarregando os galpões utilizados para triagem de materiais recicláveis.

A limpeza urbana também é executada pela Serrana Engenharia Ltda., que realiza este tipo de serviço mediante Ordem de Serviço e demanda, conforme já



comentado em parágrafos anteriores. No que tange a qualidade da execução do referido serviço, o mesmo têm sido realizados de forma satisfatória.

Os resíduos de saúde das unidades públicas também são terceirizados pela prefeitura, onde a Serrana Engenharia Ltda. também é a responsável pela coleta e destinação final adequada dos mesmos. A empresa coleta, armazena e transporta os RSS até a sua destinação final, localizada em Chapecó, região oeste do Estado. A frequência de coleta ocorre a cada quinze dias.

Para os RSS gerados nas unidades privadas, os mesmos são de responsabilidade dos próprios geradores e há o controle CDF por parte do município sobre a quantidade gerada e a destinação final. Esta fiscalização é de responsabilidade da Vigilância Sanitária e ocorre por meio dos certificados.

A mesma situação ocorre com o RCC gerado em Schroeder. Cada gerador aciona uma empresa para a coleta e o transporte destes resíduos e o município não disponibiliza de informações sobre a quantidade gerada e o destino final dos mesmos. Não há empresas recicladoras de resíduos da construção civil no município.

No caso dos resíduos volumosos, sendo estes de acordo com o Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (2012), os resíduos não coletados pela coleta convencional de resíduos, devido ao seu volume (como, por exemplo, sofás, colchões, grandes embalagens, equipamentos domésticos de grande porte inservíveis, e etc.) são despejados em locais inapropriados como terrenos baldios ou então são destinados juntos aos RCC.

Não há um controle municipal sobre a geração destes resíduos e nem programas para o seu recolhimento e a sua destinação final adequada.

Diante dos dados e informações apresentados e considerando o diagnóstico elaborado, Schroeder deve buscar o aprimoramento e o desenvolvimento em todas as áreas que envolvem o manejo de resíduos, não só para a ampliação do atendimento a uma população crescente, mas também para melhorar a eficiência dos programas, da estrutura física e da fiscalização.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

Tabela 63 – Itens da Lei Federal 12.305/2010 contemplados no PIGIRS – AMVALI (2014)

Conteúdos mínimos exigidos pela Lei Federal 12.305/2010			
Item	Contemplado	Contemplado Parcialmente	Não Contemplado
I - Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;	X		
II - Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;	X		
III - Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios, considerando nos critérios de economia de escala a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;	X		
IV - Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento específico, nos termos do art. 20, ou ao sistema de logística reversa, na forma do art. 33, observadas as disposições desta lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;	X		
V - Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;	X		
VI - Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;	X		
VII - Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;		X	
VIII - Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20, a cargo do poder público;	X		
IX - Programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;	X		
X - Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;	X		
XI - Programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;	X		
XII - Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;	X		





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

XIII - Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;		X	
XIV - Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final, ambientalmente, adequada;	X		
XV - Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;	X		
XVI - Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;	X		
XVII - Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;	X		
XVIII - Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras;	X		
XIX - Periodicidade de sua revisão, observado, prioritariamente, o período de vigência do plano plurianual municipal	X		

Fonte: Lei Federal 12.305/2010. Dados organizados pela Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.





A proposta contida dentro do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos engloba toda a cadeia de produção de bens de consumo. O resíduo inicia a sua jornada no ambiente de diversas formas e em diferentes locais. Na fabricação de um produto ou na colheita de uma cultura é gerado este subproduto que pode ou não ser prejudicial ao ambiente ou à saúde humana ou possuir ou não um valor econômico.

E para isso deve haver força política, investimentos em logística, capacitação, educação e equipamentos, participação popular, parcerias público-privada e total incentivo e cobrança de governos. Através destes mecanismos, o PGRS deixará de ser em muitos casos apenas um instrumento de captação e recursos.

9 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E O MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

9.1 DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Em decorrência do processo de urbanização de uma bacia hidrográfica, o escoamento superficial direto sofre alterações substanciais, principalmente quando há impermeabilização da superfície, o que resulta em hidrogramas com picos de vazões mais elevados.

Desse modo, o crescimento urbano das cidades brasileiras tem provocado impactos na população e no meio ambiente, ocasionando aumento na frequência e na gravidade das inundações, prejudicando a qualidade da água e gerando um aumento da presença de materiais sólidos no escoamento pluvial. Isto ocorre por diversos fatores, entre eles: a falta de planejamento, uso impróprio do solo, ocupação de áreas de risco e sistemas de drenagem ineficientes.

Schroeder possui um sistema de drenagem pluvial composto de canaletas de concreto dispostas em locais diferentes, não somente com a função de favorecer a drenagem das águas pluviais, mas também com a de desviar o escoamento da área ocupada pelo antigo lixão.

Apesar de o município possuir o sistema de drenagem, o mesmo foi construído em desacordo com padrões técnicos, normas e estudos aplicáveis, assim conferindo a atual falta de informações, registros e elementos para qualquer avaliação possível do sistema existente. A drenagem se dá favoravelmente pela topografia local, a qual conduz o escoamento superficial, por meio de valas e tubulações, em direção ao Rio Itapocuzinho (Lei nº 1772/2009).

O município não conta com a rede de cadastro de drenagem. O Cadastro Técnico de Redes de Drenagem forma um sistema de informações definido por dois aspectos básicos, sendo o primeiro a criação de um banco de dados com um histórico de informações de muitos anos, no qual se visa a organização, cadastramento e aprimoramento das redes instaladas, e o segundo aspecto o destaque e disponibilização, dessas informações, para setores e equipes de trabalho. Dessa



forma, o cadastro seria de grande interesse na elaboração de planos e na revisão dos mesmos.

O sistema tradicional de drenagem é geralmente dividido em dois componentes, o da microdrenagem e o da macrodrenagem. Ambos os sistemas devem ser planejados e projetados sob critérios diferenciados. O sistema de microdrenagem, composto por pavimentos das ruas, guias, sarjetas, bocas-de-lobo, rede de galerias de águas pluviais e de canais de pequenas proporções, deve ser dimensionado para o escoamento de vazões de dois a dez anos de período de retorno. Já o sistema de macrodrenagem, composto por canalização de corpos hídricos, limpeza e desassoreamento de córregos, diques de contenção e readaptação de obras de galeria e de travessias deve ser dimensionado para inundações de cinquenta a cem anos de período de retorno (PMSP, 1999).

Schroeder apresenta sistemas de microdrenagem em parte da área urbana. De acordo com as discussões técnicas realizadas com a equipe do município, nota-se que os problemas da microdrenagem se devem à inexistência de pavimentação em parte das ruas do subdimensionamento do sistema de drenagem em razão da não consideração da bacia ou da não consideração do processo de impermeabilização do solo através dos processos de parcelamento do solo com o crescimento do município.

Em relação à macrodrenagem, o município apresenta uma capacidade de escoamento pequena. A sua sede urbana encontra-se em regiões de menor altitude no território municipal. Esta situação possui rios de baixa densidade hidrográfica e, se por um lado garante ao município um menor número de canais de escoamento, pelo outro possui menor probabilidade de inundações, devido à um coeficiente de torrencialidade baixo. O local também favorece a área urbana, principalmente em captação de água, pois na maioria dos casos a mesma acontece por gravidade.

Neste plano, os componentes drenagem e manejo de águas pluviais, em sua fase de diagnóstico, pretendem analisar os sistemas de microdrenagem, macrodrenagem e de drenagem natural, apontar problemas existentes e potenciais e, além disso, elaborar cartas temáticas com base nos dados secundários e cartografia disponível da região, destacando temas de hidrografia, uso e ocupação dos solos, cobertura vegetal, estações pluviométricas e fluviométricas, características dos solos e topografia.



9.2 CARACTERIZAÇÃO DAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS

Neste item serão realizados estudos das principais características das bacias hidrográficas de Schroeder, levantando informações morfológicas e determinando os seus índices físicos.

Atualmente existem doze subdivisões das regiões hidrográficas brasileiras. A área de Schroeder fica inserida na região hidrográfica do Atlântico Sul, que é caracterizada pelas atividades de agricultura irrigada em larga escala, turismo e mineração (MMA, 2006). A região possui área de 186.080 km² e seus afluentes e formadores principais são rios de pequeno porte que escoam para o litoral, com exceção dos rios Itajaí e Capivari de Santa Catarina.

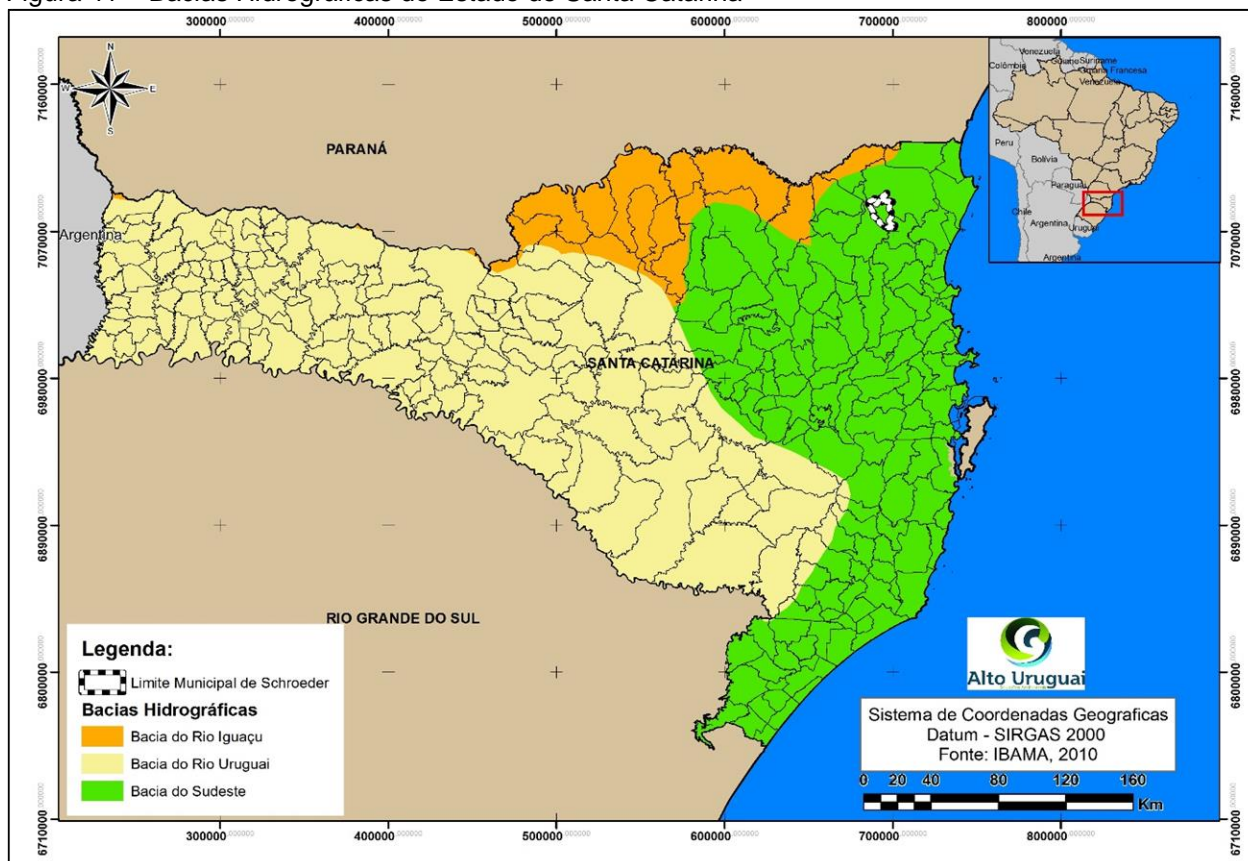
O estado de Santa Catarina possui três bacias principais e elas são subdivididas em dez unidades hidrográficas, conforme apresentado nas Figura 41 e Figura 42. Schroeder se encontra inserido na sexta unidade (RH 06), a qual corresponde à uma parte da bacia do Rio Itapocu (Figura 43).

A Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu contém uma área de 2.930 km², representando cerca de 3% da área do estado. Estão inseridos nessa bacia, integral ou parcialmente, 13 municípios. Seu principal uso do solo é por estabelecimentos agropecuários e ocupação urbana, com áreas consideráveis de florestas remanescentes (IBGE, 2012).

Os principais afluentes do Rio Itapocu são os rios Piraí, que nasce em Joinville, o Itapocuzinho, que também nasce em Joinville, o Jaraguá, cuja nascente está em Jaraguá do Sul, e o Humboldt, que nasce em Campo Alegre, e o Novo.

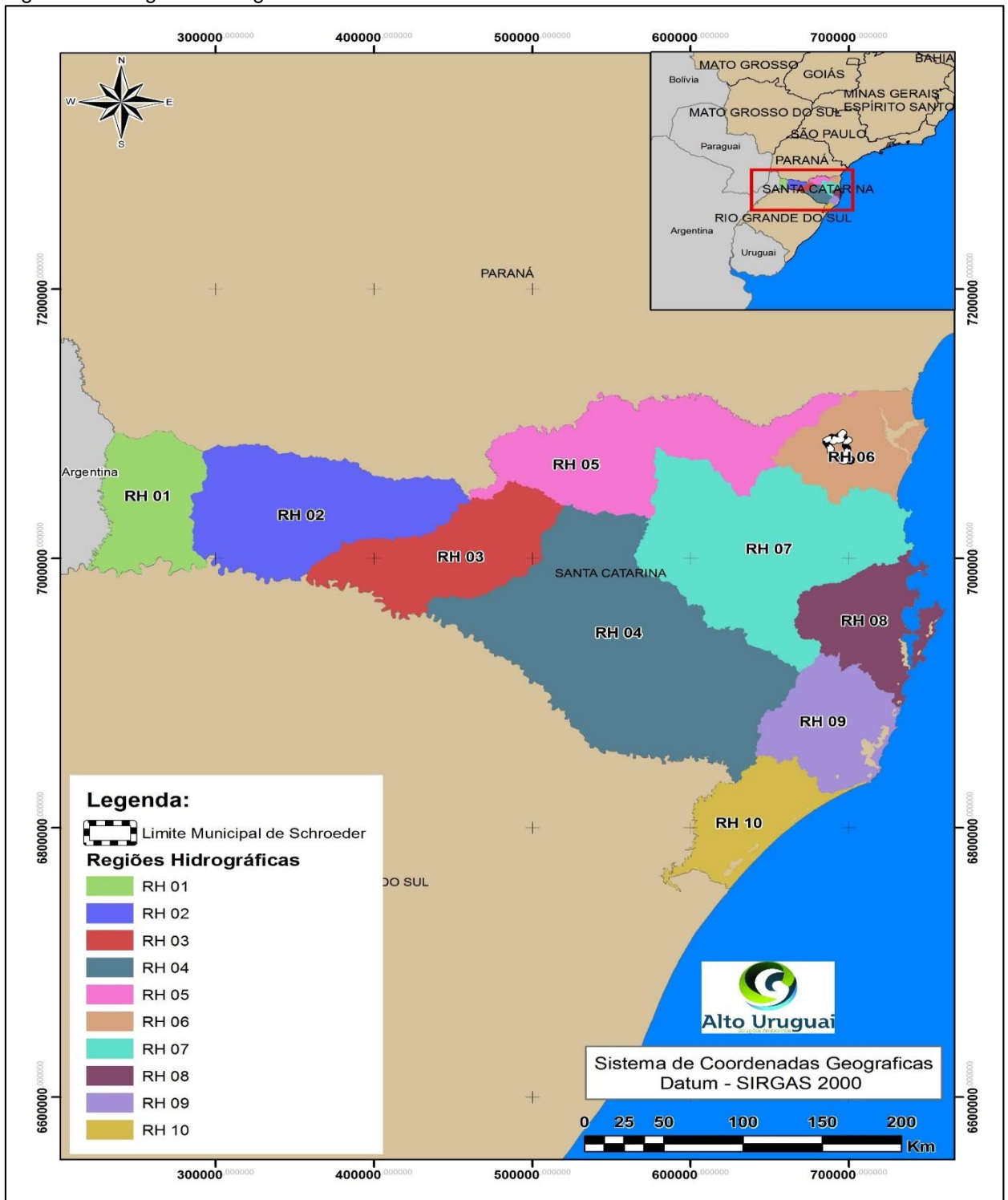
A Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai, a maior do Estado de Santa Catarina, tem cerca de 49.527,7 km², ocupando aproximadamente 52% do Estado. Seus principais contribuintes são os rios Peperi-guaçu, Quaraí, Negro, Ijuí, da Várzea, Chapecó, Passo Fundo, Ibicuí e do Peixe. Considerando a área total da bacia, somando as áreas do território do Brasil, Uruguai e Argentina, a Bacia Hidrográfica do Rio Iguaçu tem uma área de aproximadamente 385.000 km.² (IBGE, 2010).

Figura 41 – Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina



Fonte: IBAMA, 2010. Dados organizados pela Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Figura 42 – Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina



Fonte: Dados organizados pela Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.



9.2.2 Bacia Hidrográfica do Rio do Júlio

Esta bacia tem área de drenagem de 80,31 km² contida, em maior parte, no município de Joinville. O rio do Júlio nasce em Joinville e deságua no rio Itapocuzinho. A altitude da bacia varia de 322 a 958 metros.

9.2.3 Bacia Hidrográfica do Rio Bracinho

A Bacia Hidrográfica do Rio Bracinho possui uma área de drenagem de 53,73 km², com cerca de metade dessa localizada em Schroeder e, a outra metade, localizada no município de Joinville. Sua nascente está situada dentro do município, a 901 metros de altitude. O comprimento do curso principal do rio do Júlio, em Schroeder, é de 18,65 km.

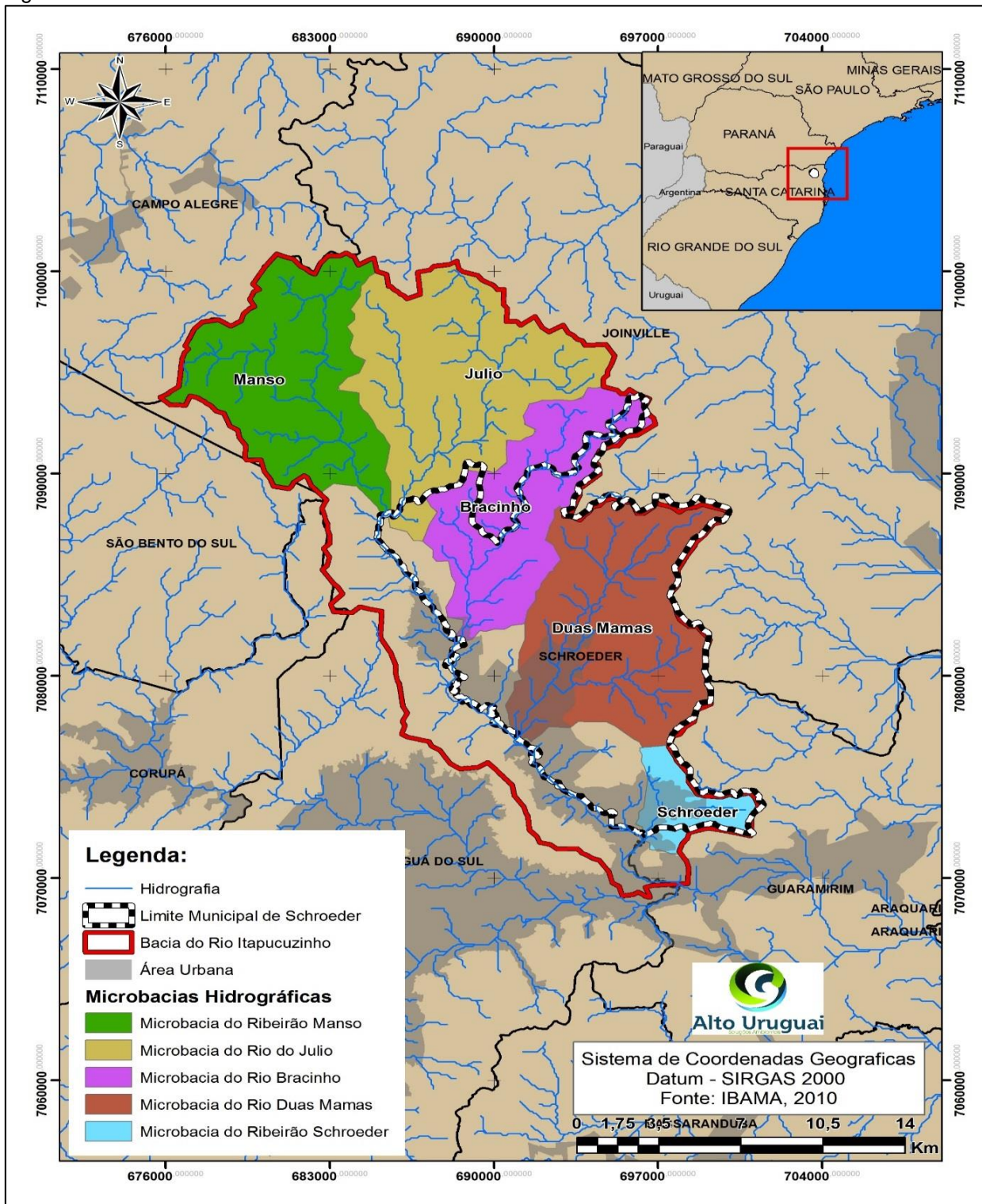
9.2.4 Bacia Hidrográfica do Rio Duas Mamas

O Rio Duas Mamas tem 16,75 km de extensão, com uma área de drenagem inserida em Schroeder de 78,57 km². Esse curso d'água nasce próximo à divisa de Schroeder com Joinville a uma altitude de 867 metros. O Rio Duas Mamas possui uma variação de altitude de 838 metros, com seu ponto exultório em uma altitude de 29 metros.

9.2.5 Bacia Hidrográfica do Ribeirão Schroeder

Com área de drenagem de 14,2 km², a Bacia Hidrográfica do Ribeirão Schroeder está inserida na Bacia Hidrográfica do Sudeste, possuindo sua nascente próxima ao município de Guaramirim. Esse corpo hídrico deságua suas águas no Rio Itapocuzinho. Seu canal principal mede oito quilômetros de comprimento e a altitude varia de 19 a 621 metros.

Figura 44 – Microbacias urbanas



Fonte: IBAMA, 2010. Dados organizados pela Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

9.3 CARACTERIZAÇÃO DAS MICROBACIAS URBANAS

Com o intuito de realizar o estudo de drenagem das águas pluviais da sede urbana de Schroeder, delimitou-se um total de cinco microbacias que possuem influência direta no abastecimento, drenagem e esgotamento municipal.

Por estas microbacias terem a maior parte de suas áreas localizadas fora do perímetro urbano e a área urbana estar situada ao longo do Rio Itapocuzinho, as águas pluviais da área urbana permanecem maior tempo nesta localidade, causando significativa influência direta na área central da cidade.

9.3.1 Análise Morfométrica

A metodologia utilizada para determinação dos parâmetros foi a proposta por Horton (1945), sendo a mesma aplicada, considerando as condições ambientais brasileiras definidas por Villela & Mattos (1975) e Christofolletti (1980). Os dados secundários utilizados foram armazenados em ambiente SIG, onde foram feitos os cálculos, por meio de ferramentas estatísticas e de geoprocessamento, fazendo uso dos softwares: ESRI® Arc Map™ 10.2.2 e Microsoft® Excel 2013.

O principal objetivo do estudo morfométrico é demonstrar, mediante os cálculos de parâmetros, quais microbacias apresentam as melhores e piores condições de drenagem, quando comparadas com suas condições naturais.

Neste estudo de caracterização morfométrica, optou-se pela utilização de microbacias com o objetivo de identificar as condições de drenagem natural. As microbacias selecionadas foram as que apresentavam influência direta na dinâmica urbana da sede Schroeder. Conforme apresentado na Figura 44, as microbacias municipais receberam a seguinte nomenclatura: microbacia do Ribeirão Manso, microbacia do Rio do Júlio, microbacia do Rio Bracinho, microbacia do Rio Duas Mamas e microbacia do Ribeirão Schroeder.

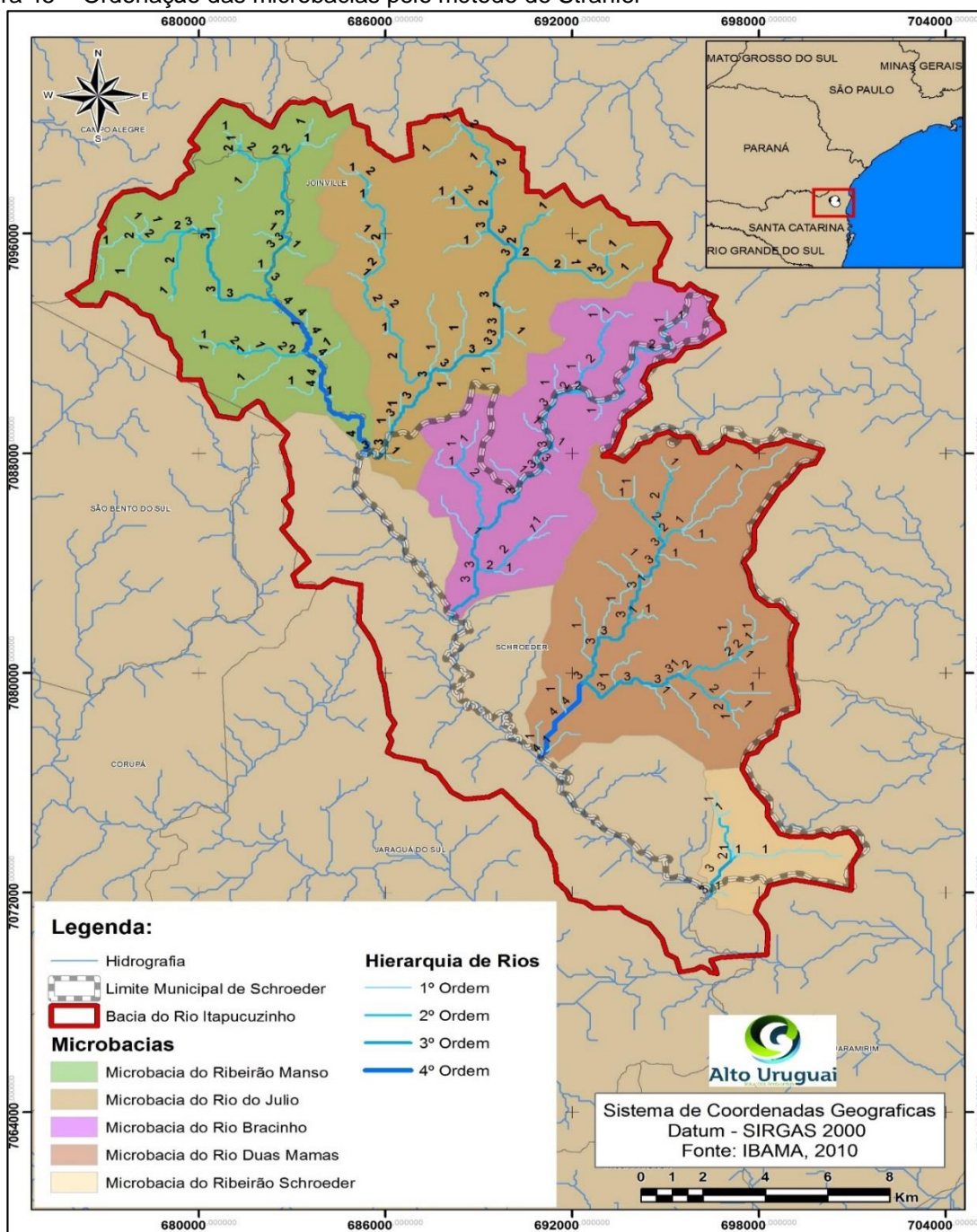
No estudo das microbacias observou-se a baixa densidade hidrográfica, pois o município conta com rios, em sua maioria, de primeira ordem. Contudo, as bacias atingem, no máximo, ordem 3 e 4. Esses dados foram obtidos, pela



classificação dos corpos hídricos, utilizando a metodologia descrita por Strahler (1952) no software de SIG, conforme exibido na Figura 45.

A análise morfométrica das microbacias iniciou-se pela classificação e ordenação dos principais corpos hídricos, obtendo assim a hierarquia fluvial de cada microbacia (Tabela 51), então deu-se procedência nas análises de aspectos lineares, areais e hipsométricos. Abaixo encontra-se a tabela de ordenação das microbacias urbanas inseridas na bacia do Rio Itapocuzinho e que apresentam influência direta na sede urbana de Schroeder.

Figura 45 – Ordenação das microbacias pelo método de Strahler



Fonte: IBAMA, 2010. Dados organizados pela Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Tabela 64 – Classificação das microbacias urbanas da sede

Classificação da ordem fluvial das microbacias urbanas da sede de Schroeder		
Sub-bacias	Ordem	Extensão (m)
Microbacia do Ribeirão Manso	Primária	25.943,48
Microbacia do Ribeirão Manso	Secundária	11.294,42
Microbacia do Ribeirão Manso	Terciária	11.398,00
Microbacia do Ribeirão Manso	Quaternária	7.883,27
Microbacia do Rio do Júlio	Primária	30.166,59
Microbacia do Rio do Júlio	Secundária	22.991,69
Microbacia do Rio do Júlio	Terciária	13.140,10
Microbacia do Rio Bracinho	Primária	18.949,86
Microbacia do Rio Bracinho	Secundária	15.981,60
Microbacia do Rio Bracinho	Terciária	11.381,46
Microbacia do Rio Duas Mamas	Primária	43.172,35
Microbacia do Rio Duas Mamas	Secundária	10.563,02
Microbacia do Rio Duas Mamas	Terciária	12.050,95
Microbacia do Rio Duas Mamas	Quaternária	3.214,05
Microbacia do Ribeirão Schroeder	Primária	6.476,44
Microbacia do Ribeirão Schroeder	Secundária	2.164,92
Microbacia do Ribeirão Schroeder	Terciária	1.583,89

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

a) Análise Linear

- **Comprimento médio por ordem de segmentos (m)**

Para este cálculo, divide-se a soma dos comprimentos dos canais de cada ordem pelo número de segmentos existentes nas respectivas ordens. É obtido pela fórmula:

$$Lm = \frac{Lu}{Nu}$$

Onde:

Lm = Comprimento médio por ordem dos segmentos (m);

Lu = Comprimento médio dos canais de mesma ordem;

Nu = Número de segmentos da respectiva ordem.

- **Comprimento do canal principal (km) - Lcp**

É a distância que se estende ao longo do canal principal, desde sua nascente até a foz. Uma das formas de obtê-lo é por meio de cartografia ou uso de um *software* SIG.

- **Altura do canal principal (m) - Hcp**

Para encontrar a altura do canal principal, subtrai-se a cota altimétrica encontrada na nascente pela cota encontrada na foz.

- **Gradiente do canal principal (m/km) - Gcp**

É a relação entre a altura do canal e o comprimento do respectivo canal, indicando a declividade do curso d'água. É obtido pela fórmula:

$$G_{cp} = \frac{H_{cp}}{L_{cp}}$$

Onde:

Gcp = Gradiente do canal principal (m/km);

Hcp = Altura do canal principal (m);

Lcp = Comprimento do canal principal (km).

Este gradiente, também, pode ser expresso em porcentagem, por meio da seguinte fórmula:

$$G_{cp} (\%) = \frac{H_{cp}}{L_{cp}} \times 100$$

- **Extensão do percurso superficial (km/km²) - Eps**

Representa a distância média percorrida pelas águas entre o interflúvio e o canal permanente. É obtido pela fórmula:

$$Eps = \frac{1}{2} \times Dd$$

Onde:

Eps = Extensão do percurso superficial (km/km²);

Dd = Valor da densidade de drenagem (km/km²).

b) Análise Areal

Na análise areal das bacias hidrográficas estão englobados vários índices, nos quais intervêm medições planimétricas, além de medições lineares. Neste caso, os índices utilizados para o cálculo, são:

- **Comprimento da bacia (km) – Lb**

É calculado através da medição de uma linha reta traçada ao longo do rio principal, desde sua foz até o ponto divisor da bacia mais distante.

- **Coefficiente de compacidade da bacia - Kc**

É a relação entre o perímetro da bacia e a raiz quadrada da área da bacia. Este coeficiente determina a distribuição do deflúvio ao longo dos cursos d'água e é, em parte, responsável pelas características das enchentes. Ou seja, quanto mais próximo do índice de referência, que designa uma bacia de forma circular, mais sujeita a enchentes, será a bacia. É obtido pela fórmula:

$$Kc = \frac{0,28 \times P}{\sqrt{A}}$$

Onde:

Kc = Coeficiente de compacidade;

P = Perímetro da bacia (km);

A = Área da bacia (km²).

Índice de referência – 1,0 = forma circular.

Índice de referência – 1,8 = forma alongada.

Pelos índices de referência, 1,0 indica que a forma da bacia é circular e 1,8 indica que a forma da bacia é alongada. Quanto mais próximo de 1,0 for o valor deste coeficiente, mais acentuada será a tendência para maiores enchentes. Isto porque, em bacias circulares, o escoamento será mais rápido, pois a bacia descarregará seu deflúvio direto com maior rapidez, produzindo picos de enchente de maiores magnitudes. Já nas bacias alongadas, o escoamento será mais lento e a capacidade de armazenamento maior.

- **Densidade hidrográfica (rios/km²) - Dh**

É a relação entre o número de segmentos de 1ª ordem e a área da bacia. É obtida pela fórmula:

$$Dh = \frac{N_1}{A}$$

Onde:

Dh = Densidade hidrográfica;

N1 = Número de rios de 1ª ordem;

A = Área da bacia (km²).

Canali (1986) define três categorias de densidade hidrográfica:

- Dh baixa – menos de 5 rios/km²;
- Dh média – de 5 a 20 rios/km²;
- Dh alta – mais de 20 rios/km².

- **Densidade de drenagem (km/km²) - Dd**

É a relação entre o comprimento dos canais e a área da bacia. É obtida pela fórmula:

$$Dd = \frac{Lt}{A}$$

Onde:

Dd = Densidade de drenagem;

Lt = Comprimento dos canais (km);

A = Área da bacia (km²).

Segundo Villela & Mattos (1975), o índice varia de 0,5 km/km², para bacias com pouca capacidade de drenagem, até 3,5 km/km² ou mais para bacias excepcionalmente bem drenadas.

c) Análise Hipsométrica

- **Altura da bacia (m) - Hb**

É a diferença altimétrica entre o ponto mais elevado da bacia e o ponto mais baixo (foz).

- **Relação de relevo (m/km) – Rr**

É a relação entre a altura da bacia e a maior extensão da referida bacia, medida paralelamente ao rio principal. Esta relação indica a energia dos rios nas encostas, quanto maior a energia, maior o aprofundamento do leito, e, quanto menor a energia, maior a acumulação de materiais no fundo. É obtida pela fórmula:

$$Rr = \frac{Hb}{Lb}$$

Onde:

Rr = Relação de relevo (m/km);

Hb = Altura da bacia (m);

Lb = Comprimento da bacia (km).

Este gradiente, também, pode ser expresso em porcentagem (%):

$$Rr(\%) = \frac{Hb}{Lb} \times 100$$

Todos os parâmetros foram calculados e se encontram na Tabela 52 a seguir:

Tabela 65 – Parâmetros morfométricos das microbacias localizadas na sede

Estudo morfométrico das microbacias da sede de Schroeder		
Microbacias	Parâmetro	Valor
Microbacia do Ribeirão Manso	Área da Bacia - A (Km ²)	68,38
	Perímetro da Bacia - P (Km)	46,22
	Comprimento da Bacia - Lb (Km)	13,71
	Altura da Bacia - Hb (m)	854
	Comprimento do Canal Principal - Lcp (Km)	18,28
	Altura do Canal Principal - Hcp (m)	690
	Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km ²)	0,41
	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km ²)	0,83
	Extensão do Percurso Superficial - Eps (Km/Km ²)	0,60
	Relação de Relevo - Rr (m/Km)	62,30
	Gradiente do Canal Principal - Gcp(m/Km)	37,74
	Coeficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	1,57
Microbacia do Rio do Júlio	Área da Bacia - A (Km ²)	80,31
	Perímetro da Bacia - P (Km)	49,82
	Comprimento da Bacia - Lb (Km)	12,98
	Altura da Bacia - Hb (m)	636
	Comprimento do Canal Principal - Lcp (Km)	18,99
	Altura do Canal Principal - Hcp (m)	520
	Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km ²)	0,44
	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km ²)	0,83
	Extensão do Percurso Superficial - Eps (Km/Km ²)	0,60
	Relação de Relevo - Rr (m/Km)	48,99
	Gradiente do Canal Principal - Gcp(m/Km)	27,38
	Coeficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	1,56
Microbacia do Rio Bracinho	Área da Bacia - A (Km ²)	53,73
	Perímetro da Bacia - P (Km)	41,45
	Comprimento da Bacia - Lb (Km)	14,52
	Altura da Bacia - Hb (m)	856
	Comprimento do Canal Principal - Lcp (Km)	18,65
	Altura do Canal Principal - Hcp (m)	730
	Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km ²)	0,35
	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km ²)	0,86
	Extensão do Percurso Superficial - Eps (Km/Km ²)	0,58
	Relação de Relevo - Rr (m/Km)	58,97



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder - SC

	Gradiente do Canal Principal - Gcp(m/Km)	39,13
	Coeficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	1,58
Microbacia do Rio Duas Mamas	Área da Bacia - A (Km ²)	78,57
	Perímetro da Bacia - P (Km)	43,90
	Comprimento da Bacia - Lb (Km)	14,50
	Altura da Bacia - Hb (m)	838
	Comprimento do Canal Principal - Lcp (Km)	16,75
	Altura do Canal Principal - Hcp (m)	509
	Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km ²)	0,36
	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km ²)	0,88
	Extensão do Percurso Superficial - Eps (Km/Km ²)	0,57
	Relação de Relevo - Rr (m/Km)	57,79
	Gradiente do Canal Principal - Gcp(m/Km)	30,39
	Coeficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	1,39
	Microbacia do Ribeirão Schroeder	Área da Bacia - A (Km ²)
Perímetro da Bacia - P (Km)		19,49
Comprimento da Bacia - Lb (Km)		5,30
Altura da Bacia - Hb (m)		602
Comprimento do Canal Principal - Lcp (Km)		5,69
Altura do Canal Principal - Hcp (m)		40
Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km ²)		0,42
Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km ²)		0,73
Extensão do Percurso Superficial - Eps (Km/Km ²)		0,68
Relação de Relevo - Rr (m/Km)		113,61
Gradiente do Canal Principal - Gcp(m/Km)		7,03
Coeficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc		1,45

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Através da análise dos parâmetros morfométricos (45), pode-se inferir que as microbacias localizadas na bacia do Rio Itapocuzinho, que possuem influência nos parâmetros de drenagem de Schroeder apresentam variação média entre suas características morfométricas. Essas possuem áreas variando de 14,2 km² na bacia do Ribeirão Schroeder, até 80,31 km² na bacia do Rio do Júlio.

Os perímetros vão desde 19,49 km (microbacia do Ribeirão Schroeder) a 49,82 km (microbacia do Rio do Júlio), com média do comprimento das bacias sendo de 12,2 km, com o menor medindo 5,30 km (microbacia do Ribeirão Schroeder) e o maior 14,52 km (microbacia do Rio Bracinho).

As bacias estudadas apresentaram, em sua maioria, densidades hidrográficas baixas, todas com menos de cinco rios/km². Todas as bacias apresentaram os indicadores menores que um, sendo o menor valor de 0,35 rios/km², da bacia do Rio Bracinho e, o maior valor de 0,44 rios/km², da bacia do Rio do Júlio.



Já os cálculos de densidade de drenagem não registraram uma variação significativa. A de menor densidade é representada pela microbacia do Ribeirão Schroeder ($0,73 \text{ km/km}^2$). Dentre todos os resultados obtidos, foi identificado que a bacia que apresenta o melhor índice foi a microbacia do Rio Duas Mamas, com $0,88 \text{ km/km}^2$. Este parâmetro expressa as condições de drenagem de cada bacia e, quanto menor for o valor da densidade de drenagem, menor é a capacidade de drenagem da mesma. Esses dados em conjunto com os dados de gradiente de canal tornam possível a identificação das bacias que apresentam as piores características de escoamento.

Avaliando os valores referentes ao gradiente do canal principal de cada bacia, observou-se que as microbacias que exibem os maiores gradientes, conseqüentemente apresentando as maiores velocidades de escoamento e demandando maior necessidade de dispositivos de drenagem, foram as microbacias do Rio Bracinho ($39,13 \text{ m/km}$) e a do Ribeirão Manso ($37,74 \text{ m/km}$). No entanto, observa-se que todas as microbacias analisadas apresentam gradiente do canal principal com valores baixos.

Mediante os cálculos realizados, é possível verificar que, ao se aplicar a fórmula que define o Coeficiente de Compacidade (K_c), das cinco microbacias inseridas na região de Schroeder, a metade das bacias apresentou formas medianas, com o coeficiente de compacidade variando de 1,39, na bacia do Rio Duas Mamas, a 1,58, na microbacia do Rio Bracinho. Isso faz com que se necessite uma atenção razoável aos aspectos de drenagem natural das microbacias, pois valores medianos expressam tendência mediana a grandes enchentes.

Perante os indicadores apresentados, evidencia-se que as microbacias urbanas de Schroeder contêm características naturais que se traduzem em condições medianas de drenagem, porém deve existir uma atenção direcionada às condições de drenagem, com o intuito de evitar problemas de inundação. O gradiente de canal principal baixo garante ao corpo hídrico menor susceptibilidade à erosão, mas, ao mesmo tempo, depende do índice de sinuosidade para determinar seu potencial para acumular sedimentos, podendo progredir para assoreamento nos casos mais graves.

De forma geral, as microbacias apresentam uma baixa densidade hidrográfica e de drenagem, associadas ao baixo índice do gradiente do canal principal e um valor mediano para os coeficientes de compacidade.

A microbacia que apresenta a pior condição de escoamento de águas pluviais é o Ribeirão Schroeder que, apesar de não possuir coeficiente de compacidade baixo, apresenta o menor dos gradientes de velocidade, assim como baixa densidade de drenagem.

Para determinar a hierarquia de problemas naturais de escoamento, para cada microbacia, foram atribuídos valores ponderados de cada critério, de acordo com o poder de influência de cada parâmetro. Foi possível, assim, estabelecer o resultado acima citado.

9.3.2 Estudos Hidrológicos

As cinco microbacias localizadas em Schroeder e consideradas neste estudo, referem-se às sub-bacias hidrográficas do Ribeirão Manso, Rio Júlio, Rio Bracinho, Rio Duas Mamas e do Ribeirão Schroeder. Estas microbacias serão consideradas, devido à influência direta que exercem na área urbana do município, ocasionando os principais problemas de drenagem urbana.

9.3.3 Índices físicos

Os índices físicos, em termos hidrológicos, são aqueles que representam algumas características geométricas da bacia em estudo. Os abordados, neste estudo são o comprimento do talvegue principal e a declividade média do talvegue principal.

Os valores de desnível geométrico nas microbacias, bem como o comprimento do talvegue principal foram obtidos, através do uso de processamento digital de imagens, usando os sistemas de informações geográficas e o auxílio da base cartográfica (IBGE, SRTM) e aquelas disponibilizadas pelo SIG do Comitê do Itapocu.

A literatura técnica especializada apresenta diversas equações para o cálculo do tempo de concentração de bacias de drenagem. Entre elas, as mais conhecidas são Kirpich, Bransby-Willians, Onda Cinemática, SCS (Soil Conservation Service) e de Watt e Chow.

O tempo de concentração de uma bacia hidrográfica pode ser definido como o tempo contado a partir do início da precipitação, necessário para que toda a bacia contribua para a vazão na seção de saída ou em estudo, isto é, corresponde ao tempo que a partícula de água de chuva que cai no ponto mais remoto da bacia leva para, escoando superficialmente, atingir a seção em estudo.

Para a elaboração do presente plano foram comparados os resultados obtidos por meio das equações de Kirpich, Soil Conservation Service e a de Watt e Chow. Mediante a análise dos resultados encontrados e observando que os métodos de Watt e Chow e Soil Conservation Service mais se adequam as condições de bacias maiores, optou-se por utilizar a média aritmética dos valores das duas equações.

A equação de Watt e Chow se apresenta a seguir (01):

$$tc = 7,68 \cdot \left(\frac{L}{S^{0,5}} \right)^{0,79} \quad (01)$$

E a equação de Soil Conservation Service se apresenta a seguir (01):

$$tc = 0,43 \cdot \left(\frac{L^{0,8}}{S^{0,5}} \right) \cdot \left(\frac{100}{CN} - 9 \right)^{0,7} \quad (01)$$

Esta equação foi obtida em grandes bacias rurais com canais bem definidos e declividades relativamente planas. É de se esperar, portanto, que forneça bons resultados nestas condições. Canais bem definidos indicam que os escoamentos, ao longo de seu curso, prevalecem sobre os escoamentos em superfícies. Indicam, também que as bacias não são muito pequenas (provavelmente $A > 2,5 \text{ km}^2$). Entretanto, à medida que o parâmetro L cresce, a velocidade média de escoamento atinge valores grandes e pouco realistas. Para uma declividade de 3 m/km, a velocidade chega a 3,12 m/s, para um comprimento L de 100 km.

A próxima tabela apresenta os valores referentes ao Tempo de Concentração (TcP) para as microbacias urbanas de Schroeder. A microbacia urbana que apresentou o menor Tempo de Concentração foi a microbacia do Ribeirão Schroeder (220,45 min.). Já a Microbacia do Rio do Júlio apresentou o maior valor de Tc (325,52 min).



Tabela 66 – Tempo de concentração das microbacias urbanas

Avaliação das microbacias urbanas da sede			
Microbacias urbanas	Comprimento do talvegue (km)	Desnível (m)	Tempo de Concentração (min)
Microbacia do Ribeirão Manso	18,28	690	278,30
Microbacia do Rio do Júlio	18,99	520	325,52
Microbacia do Rio Bracinho	18,65	730	278,76
Microbacia do Rio Duas Mamas	16,75	509	282,95
Microbacia do Ribeirão Schroeder	5,69	40	215,02

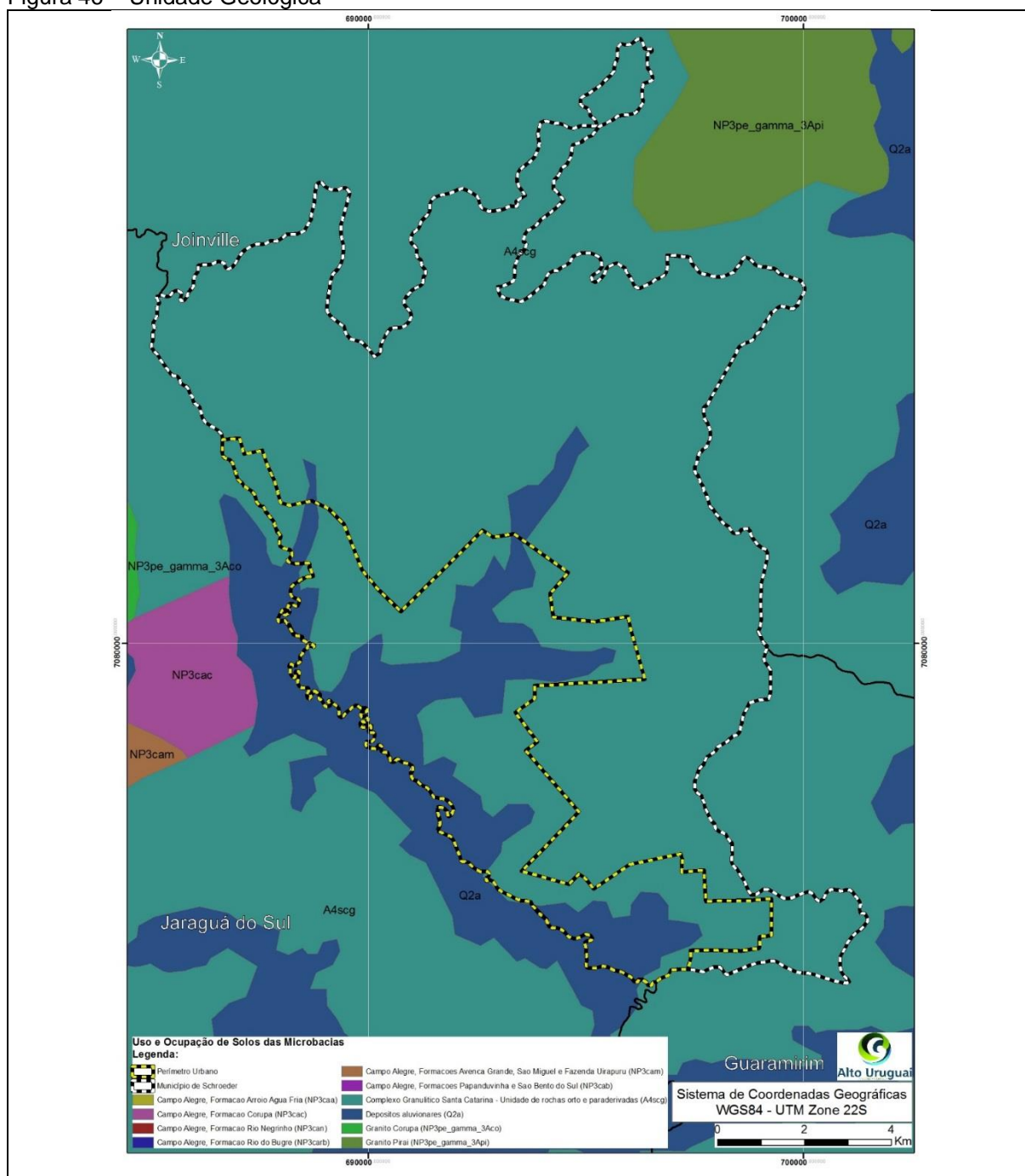
Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015

9.3.4 Permeabilidade dos Solos

Os fatores de formação dos solos são: material de origem, organismos, clima, relevo e tempo. Por isso diz-se que o principal material de origem do solo é a rocha. É de importante relevância o conhecimento da relação entre a pedologia e a geologia para se fazer as análises das características dos solos mais corretas.

A região que envolve Schroeder, o Leste sul-catarinense, em termos geológicos, segundo a CPRM (2014), insere-se em duas unidades geotectônicas, como visto na Figura 46. Na área rural há uma composição de rochas do Complexo Granulítico Luiz Alves. Os sedimentos holocênicos ocupam as áreas urbanas e mais planas da região e são formados por depósitos colúvio-aluvionares.

Figura 46 – Unidade Geológica



Fonte: Associação dos Municípios do Vale do Itapocu (2014). Dados organizados pela Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

As unidades ortognaisses granulítica são de composição tonalito-granodiorítica, com frequentes intercalações de granulitos básicos. Ocorrem adicionalmente ultramafitos, quartzitos, gnaisses kinzigíticos, formações ferríferas e migmatitos. O padrão geocronológico (Basei, 1985; Siga Jr., 1995) caracteriza a presença de terrenos formados no Arqueano (2.800-2.600 Ma) e no Paleoproterozóico



(2.200-1.900 Ma). Grande parte desses terrenos encontravam-se relativamente frios no Neoproterozóico, com temperaturas inferiores a 300-250°C, representando possivelmente nessa época um segmento continental (microcontinente) posicionado entre os crátons do Congo/São Francisco-Kalahari/Paraná.

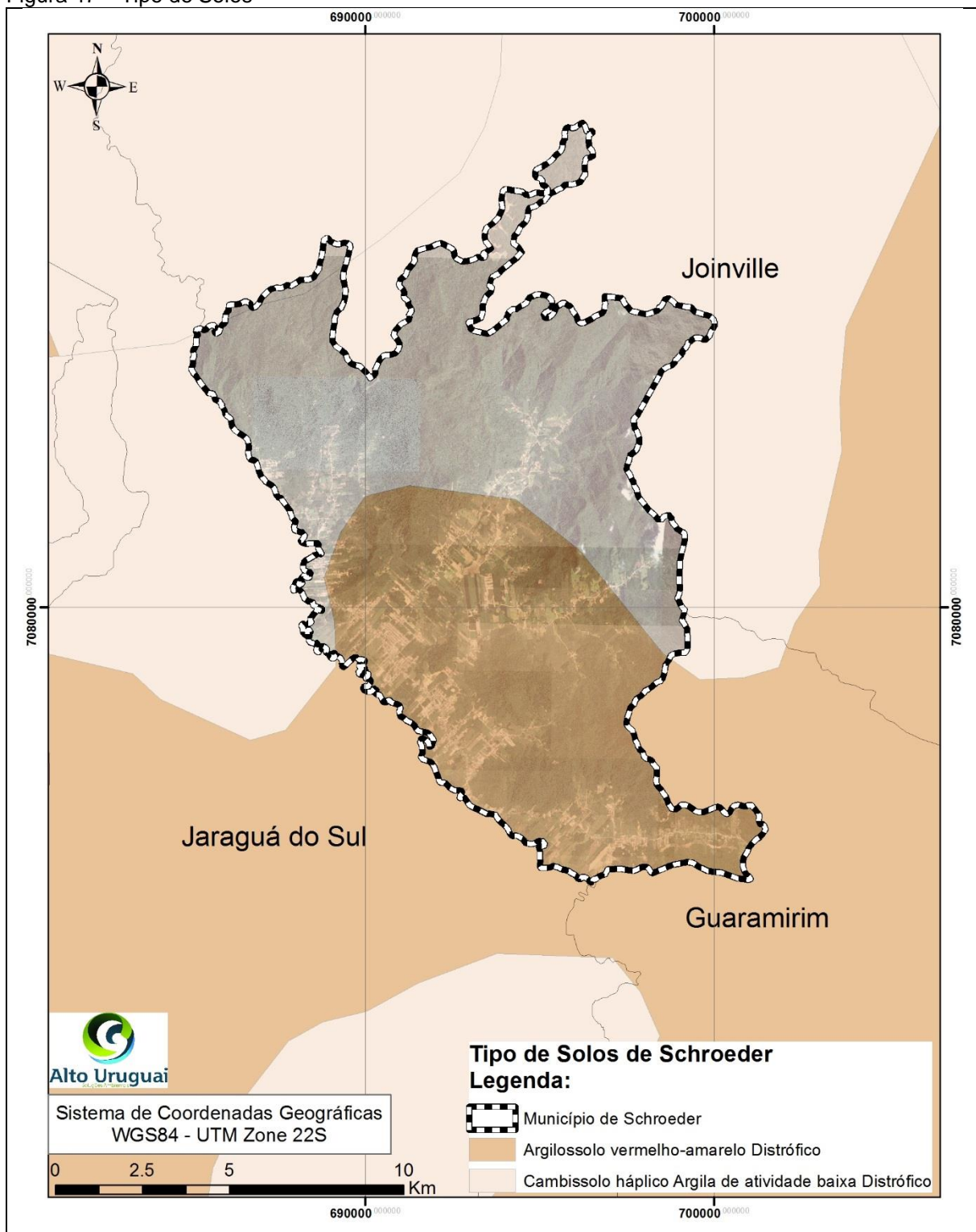
Os Depósitos Colúvio-Aluvionares constituem essencialmente cascalhos, areias e lamas resultantes da ação de processos de fluxos gravitacionais e aluviais de transporte de material de alteração das vertentes. Praticamente todo o perímetro urbano insere-se nessa unidade, inclusive a parte do Rio Itapocuzinho que limita o município.

A permeabilidade é o parâmetro que expressa a maior ou menor facilidade que um líquido, no caso as águas pluviais, tem de percolar no interior de um material poroso ou fissurado. No caso dos solos, geralmente quanto mais poroso ele é, maior é a permeabilidade que ele apresenta.

Para se ter uma espacialização do parâmetro permeabilidade dentro do perímetro urbano de Schroeder com valores mais exatos, seriam necessários ensaios realizados a campo que não atende a realidade da elaboração desse documento. Deste modo, a espacialização da permeabilidade será estimada a partir da literatura, através de artigos científicos e dados informados por órgãos confiáveis.

São encontradas as seguintes classes pedológicas na área urbana de Schroeder, conforme a Figura 47.

Figura 47 – Tipo de Solos



Fonte: Embrapa (2006). Dados organizados pela Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Nota-se que na área urbana, na escala indicada, encontram-se principalmente duas classes pedológicas, a saber, Cambissolo háplico distrófico e argissolo vermelho-amarelo distrófico.

Cambissolos háplico são normalmente identificados em relevos fortes ondulados ou montanhosos, que não apresentam horizonte superficial A Húmico. Em Schroeder, esses cambissolos háplicos distróficos são solos de baixa fertilidade natural, argila de baixa atividade, apresentando como principais limitações para uso, o relevo com declives acentuados, a pequena profundidade e a ocorrência de pedras na massa do solo.

O cambissolo háplico distrófico é profundo, com consistência úmida muito friável nos horizontes inferiores, inclusive no B incipiente, apresentando matacões (*boulders*) em todo o perfil. Esses fragmentos angulosos e subangulosos, parcialmente alterados, são decorrentes do colúvio das áreas adjacentes mais elevadas. Almeida (1985) atribui essa movimentação de material à meteorização mecânica dos fonolitos, que se reflete na marcante pedregosidade e rochiosidade superficial e ao longo do perfil.

Quanto aos atributos físicos, o cambissolo háplico distrófico apresenta textura que varia desde argila no horizonte superficial até franco-argilosa nos demais horizontes. Possui distribuição granulométrica uniforme, caracterizada pelo aumento dos valores de silte e decréscimo no teor de argila em profundidade. Os valores de densidade de partículas são baixos em virtude da constituição mineralógica e da condição de formação do material de origem deste solo. (MARQUES & RIBEIRO, et al.)

Quanto aos atributos químicos, o cambissolo háplico distrófico é caracterizado pela baixa fertilidade natural, com pequenos valores para a soma e saturação por bases e altos teores de Al em subsuperfície, conferindo o caráter álico ao horizonte Bi. Adicionalmente, detém teores altos de C orgânico, que decrescem regularmente com a profundidade, mas que contribuem para a reação ácida deste solo. Os teores de P extraível apresentam decréscimo abrupto entre os primeiros horizontes, de valores extremamente altos, e aqueles subjacentes, sugerindo origem biológica - deposição de guano (MARQUES & RIBEIRO, et al.).

A classe dos argissolos vermelho-amarelos está presente em todo o território nacional, constituindo a classe de solo das mais extensas no Brasil, ao lado

dos latossolos. Ocorrem em áreas de relevos mais acidentados e dissecados. As principais restrições são relacionadas à fertilidade em alguns casos e susceptibilidade à erosão. Os solos distróficos são de baixa fertilidade.

Quanto aos atributos químicos, as frações grossas dos solos argissolos vermelho-amarelo distróficos são constituídas, essencialmente, por quartzo (>95%) anguloso a muito anguloso, o que denota ausência de transporte de material na formação desse tipo de solo. Foram observados fragmentos de rocha (constituídos por quartzo, feldspatos e minerais opacos), feldspatos e biotita que apresentam alteração intempérica mais evidente nos horizontes mais superficiais, além de minerais opacos, como magnetita e hematita, e traços de clorita, zircão, epidotos e apatita, todos de mineralogia compatível com a rocha matriz. A fração silte é constituída por minerais do grupo das micas, dos feldspatos, do quartzo e da caulinita, além da clorita observada apenas nos horizontes mais inferiores. A fração argila mostrou a mesma mineralogia da fração silte, sendo ainda detectados minerais interestratificados nos horizontes mais inferiores. A petrografia da rocha matriz mostrou que esta é um biotita-gnaiss de granulometria média, constituído por feldspatos (plagioclásio, pertita e microlina), quartzo, biotita e, como acessórios, epidotos, zircão e minerais opacos. Por isso conclui-se que o argissolo vermelho-amarelo distrófico é autóctone, bem desenvolvido e altamente intemperizado devido às condições de clima, relevo e vegetação, apresentando baixa reserva potencial mineral de nutrientes para as plantas. (LIMA & SCHULZE et al., 2008).

9.3.5 Erosão

A erosão é um fenômeno natural, em que a superfície terrestre sofre desgaste e se afeiçoa por ação de processos físicos, químicos e biológicos (SUGUIO, 2003).

Além dos agentes naturais do intemperismo, as atividades humanas podem acelerar o desenvolvimento dos processos erosivos de forma expressiva através do desmatamento, abertura de estradas, modificações do regime de fluxo de água natural, como em barragens, canalização de rios, redes de drenagem mal dimensionadas.

Schroeder tem alguns pontos de erosão linear. Esta forma erosiva caracteriza-se pelo contínuo escoamento da água na superfície que, ao arrastar partículas do solo, cria canais de tamanhos variáveis. Eles se formam no terreno ao longo do tempo, tornando-se caminhos preferenciais da água da chuva, aprofundando-se, gradualmente (AMARAL; GUTJAHR, apud UFSC, 2011).

As formas erosivas, comuns em Schroeder, ocorreram devido a concentração das águas pluviais, aliada à falta de dissipadores de energia nos pontos de descarga da rede de drenagem. A concentração das águas pluviais na tubulação da rede de drenagem provoca elevação na energia e no volume das águas. Assim, quando essas águas deságuam no corpo receptor, pode ocorrer o aceleração dos processos erosivos, sendo recomendada a instalação de dissipadores de energia adequados ao volume de água a ser lançada.

Os sedimentos carregados pelo sistema de drenagem urbana são provenientes principalmente de material erodido, vegetação, resíduos depositados de forma irregular nas calçadas e vias públicas, especialmente materiais para construção civil, como areia e brita. Esses sedimentos podem afetar o bom funcionamento da rede de drenagem, ocasionando alagamentos, entre outros fatores negativos.

A fiscalização destas deposições irregulares combinada com um trabalho de conscientização da população são as melhores maneiras de, pelo menos, amenizar o processo de assoreamento de lagos e rios, assim como a desobstrução das “bocas-de-lobo” da rede de drenagem.

9.3.6 Áreas Verdes Urbanas

As áreas verdes urbanas constituem-se importantes instrumentos para a regulação do clima urbano, manutenção da biodiversidade, controle de poluição atmosférica e sonora, atenuação dos processos erosivos e inundação na malha urbana, além dos aspectos paisagísticos e de lazer na cidade, que proporcionam aumento na qualidade de vida.

A importância deste item se dá no levantamento destas áreas, que podem ser utilizadas como zonas de amortecimento do escoamento superficial das águas pluviais. As áreas verdes de Schroeder podem ser visualizadas na Figura 41. Esse



mapeamento foi realizado com base na Lei nº 2.323/2011, que dispõe sobre o uso e ocupação do solo de Schroeder.

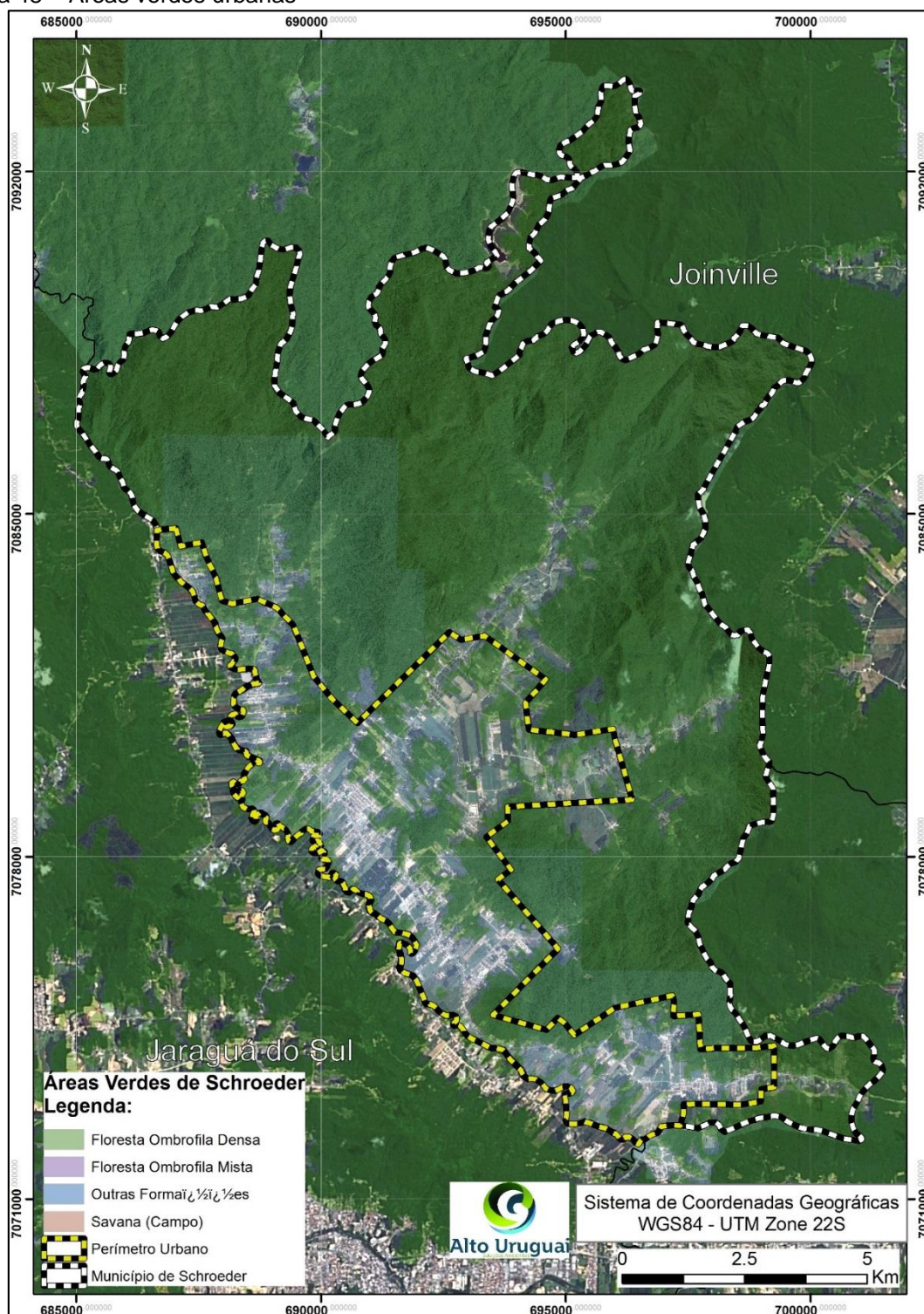
Estas áreas são espaços abertos com predominância de cobertura vegetal variando de acordo com o grau de intervenção do homem. Podem ser enquadradas em três categorias: Áreas Verdes Naturais, aquelas poupadas à ocupação e, institucionalmente, podem se apresentar como parques, reservas, ou áreas não edificantes; Áreas Verdes Urbanizadas englobam desde pequenos parques até os bairros verdes, passando por áreas institucionais; e Áreas Verdes de Cultivo, aquelas, junto às cidades, que constituem o seu cinturão verde, incluindo, nesta categoria, até mesmo os reflorestamentos econômicos (Kliass, 1987).

Com relação à drenagem urbana, o levantamento destas áreas servirá como suporte para decisões de criação de zonas de infiltração e amortecimento das águas pluviais.

A política ambiental do município pauta-se no Art. 165 da Lei Orgânica de Schroeder e tem como base os princípios de sustentabilidade ambiental. Consiste como uma ação estratégica da lei a implantação de parque linear às margens urbanas do Rio Itapocuzinho, entre outras ações.

Ocorre em Schroeder uma enorme preservação de seus remanescentes florestais, constituindo uma área que é ocupada por mais de 80% do município com florestas ombrófilas densas. Além disso, predomina no município extensas áreas de declives acentuados e relevos acidentados com a vegetação nativa intacta, ocorrendo poucas incidências de pastagens nestes locais. A figura a seguir ilustra bem a intensa ocupação de florestas e áreas verdes que predominam em Schroeder.

Figura 48 – Áreas verdes urbanas



Fonte: Associação dos Municípios do Vale do Itapocu (2014). Dados organizados pela Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

As áreas verdes que prevalecem inseridas dentro do perímetro urbano do município podem ser consideradas zonas de amortecimento que contribuem para que

uma considerável parcela de chuva que permaneça dentro do perímetro urbano seja retida devido à infiltração, contribuindo para um escoamento mais suave.

9.3.7 Uso e Ocupação do Solo Urbano

Para caracterização do uso e ocupação do solo na área urbana de Schroeder, realizou-se uma classificação supervisionada de uma imagem orbital. A imagem utilizada foi do satélite Landsat 8, com resolução espacial de 15 m no pancromático e 30 m no multiespectral. Foi utilizada uma única cena da data de 20 de agosto de 2014, por não haver tanta interferência atmosférica para a imagem dessa data. Ainda foram usadas imagens de alta resolução do Google Earth, da data de 2013, em vista de fazer uma comparação. Para efetuar a classificação, foram utilizados os softwares livres GV Sig e Quantum Gis.

Foi feito um recorte da imagem, visando recortar toda a cena da imagem de satélite para que abrangesse apenas as áreas das microbacias importantes para o estudo hidrológico e que possuem influência direta na drenagem do município. Posteriormente foi feita uma composição das bandas principais com resolução de 30 m, e depois realizou-se uma fusão com a banda pancromática, obtendo-se uma imagem com resolução de 15 m.

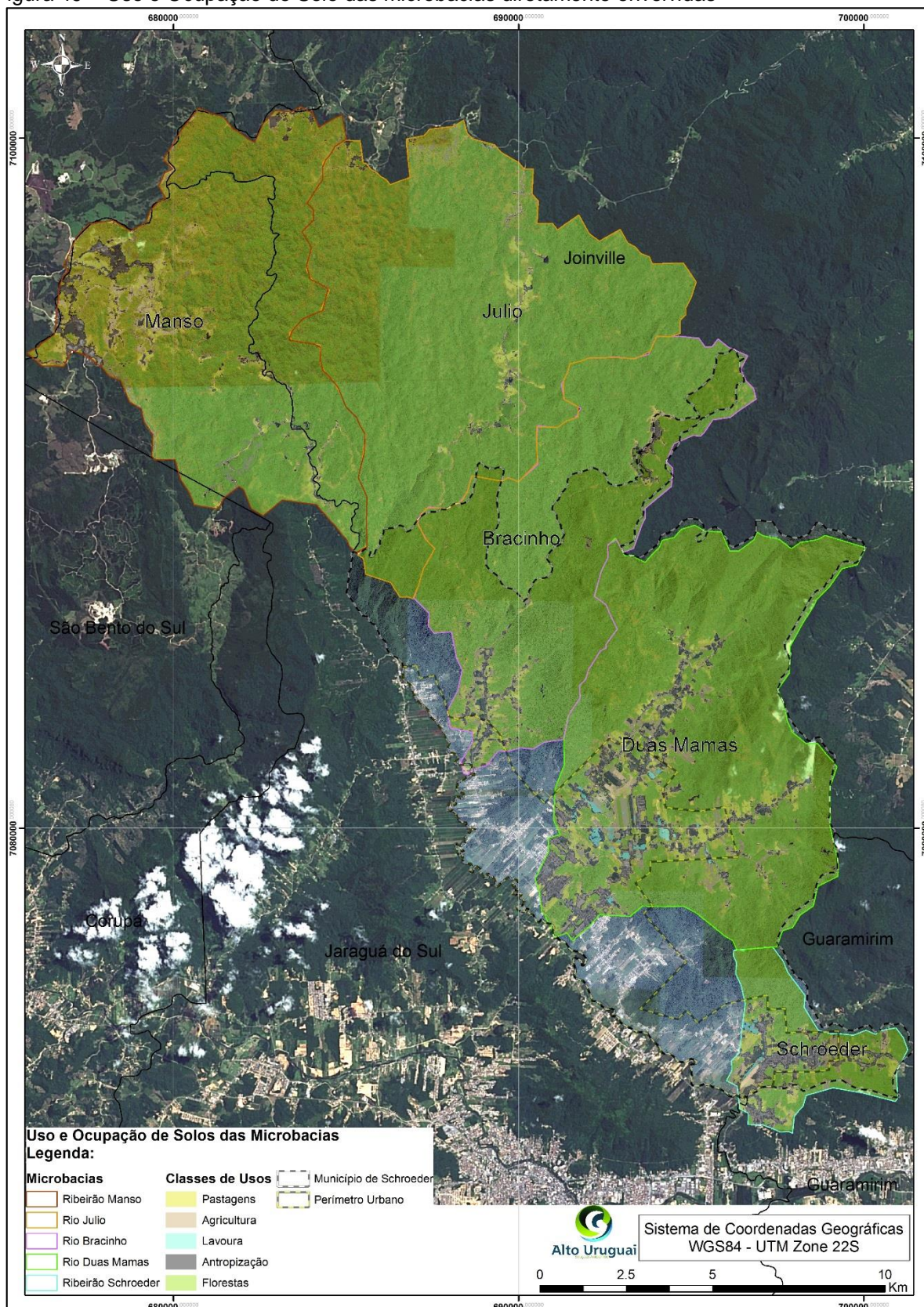
A classificação que se deu foi a supervisionada, identificando as fisionomias mais aparentes e, a partir do valor de seus pixels, foi feita uma classificação automática. Após isso, foram feitas correções manuais visando eliminar interferências atmosféricas da imagem e alterar algumas áreas classificadas que fugiram muito da realidade. Escolheram-se cinco classes para a classificação supervisionada, seguindo um critério de que cada classe possui uma maior tendência ao escoamento da água e menor à infiltração. São as seguintes:

- **Antropização:** toda construção antrópica que se fez dentro da bacia - a ocupação urbana com pavimentação, moradias e construções no geral;
- **Vegetação densa:** área verde com incidência de florestas, compreendendo a parte remanescente da mata atlântica preservada e as áreas reflorestadas;



- **Agricultura:** as plantações das mais variadas culturas que existem na região, principalmente de bananas, tanto próximas quanto afastadas da área urbana;
- **Pasto:** áreas ocupadas por pastagens naturais ou plantadas;
- **Lavouras:** extensas áreas úmidas de lavouras de arroz, cultura predominante na região.

Figura 49 – Uso e Ocupação do Solo das microbacias diretamente envolvidas



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.



Em seguida, foram mapeadas e medidas as classes criadas para a classificação supervisionada, através de algoritmo próprio.

Tabela 67 – Tipo de ocupação do solo nas microbacias

Tipo de ocupação do solo urbano nas microbacias de Schroeder			
Microbacias	Classes de solo	Km ²	(%)
Microbacia do Ribeirão Manso	Antropização	3,01	4,41
	Pastagens	22,15	32,40
	Agricultura	4,96	7,26
	Florestas	38,24	55,93
	Lavouras	0,001	0
Microbacia do Rio do Júlio	Antropização	0,39	0,49
	Pastagens	12,80	15,94
	Agricultura	2,17	2,71
	Florestas	64,94	80,86
	Lavouras	0,005	0,01
Microbacia do Rio Bracinho	Antropização	1,47	2,66
	Pastagens	3,76	6,82
	Agricultura	1,61	2,92
	Florestas	48,27	87,58
	Lavouras	0,009	0,02
Microbacia do Rio Duas Mamas	Antropização	7,27	9,26
	Pastagens	8,48	10,80
	Plantações	5,83	7,42
	Florestas	56,41	71,80
	Lavouras	0,57	0,73
Microbacia do Ribeirão Schroeder	Antropização	2,72	19,13
	Pastagens	1,94	13,66
	Plantações	1,56	11,02
	Florestas	7,84	55,19
	Lavouras	0,14	1,00

Fonte: Classificação Supervisionada de Imagem Landsat 8, 2014.

Partes integrantes dos métodos de transformação de chuva em vazão são os métodos de separação do escoamento. As águas pluviais, ao atingirem a superfície terrestre, têm dois caminhos principais a seguir: infiltrar no solo ou escoar superficialmente. Para determinação da parcela das alturas precipitadas que escoam superficialmente, foram desenvolvidos diversos métodos de estimativa. Os mais conhecidos são:

- Coeficiente de *run off*;
- Índice Ø;



- SCS (*Soil Conservation Service*);
- Horton;
- Green & Ampt;
- IPH II.

Para microdrenagem urbana, o método mais utilizado é o do coeficiente de *run off*, que consiste na utilização de valores tabelados de relação entre escoamento superficial e volume precipitado. Por exemplo, um coeficiente de *run off* de 0,90 significa que 90% da precipitação são escoadas superficialmente e somente 10% são computados como infiltração ou perdas iniciais. É um método bastante simples e que não considera perdas por evapotranspiração, acumulação em depressões da superfície.

Este método de separação do escoamento é utilizado juntamente com um método de transformação de chuva em vazão denominado de método racional. A literatura técnica especializada preconiza que ele seja utilizado para áreas com até 5 km², o que engloba a microdrenagem. Para áreas maiores, o método apresenta resultados irrealistas, superestimando a vazão de pico do hidrograma.

Wilkens (1978), apresentou uma tabela com proposição de valores de coeficiente de *run off* (C), conforme a Tabela 67.

Tabela 68 – Sugestão de valores de Coeficiente de *Run Off*

Sugestão de valores de Coeficiente de <i>Run Off</i> .	
ZONAS	C (COEFICIENTE)
Edificação muito densa: partes centrais, densamente construídas de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas	0,70 - 0,95
Edificação não muito densa: partes adjacentes ao centro, de menos densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas	0,60 - 0,70
Edificações com poucas superfícies livres: partes residenciais com construções cerradas e ruas pavimentadas	0,50 - 0,60
Edificações com muitas superfícies livres: partes residenciais com ruas macadamizadas ou pavimentadas	0,25 - 0,50
Subúrbios com alguma edificação: parte de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construção	0,10 - 0,25
Matas, parques e campos de esporte: partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados, campos de esporte sem pavimentação.	0,05 - 0,20

Fonte: Wilkens, 1978.

Assim como o coeficiente de *run off*, os demais métodos de separação do escoamento têm suas potencialidades e limitações. O índice \emptyset , por exemplo, admite uma infiltração constante. Isto somente acontecerá para chuvas de pequena duração sobre solos com alta condutividade hidráulica (arenoso).



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Este cálculo é utilizado para determinar os coeficientes de deflúvio, para as microbacias urbanas, ponderando os valores estabelecidos de acordo com o método *run off*, sendo que quanto mais próximo de 1,00 maior a tendência em escoar a água da chuva completamente para a área em questão analisada e, quanto mais próximo de 0, maior a infiltração que se dá no solo da área classificada. A partir dessa metodologia, ponderou-se os valores para as classes aqui definidas no estudo hidrológico, como segue na Tabela 68.

Tabela 69 – Coeficientes de deflúvio para microbacias urbanas

Coeficientes de deflúvio para microbacias urbanas					
Microbacias	Classes de solo	Km ²	(%)	Run Off	CN
Microbacia do Ribeirão Manso	Antropização	3,02	4,41	0,75	0,28
	Pastagens	22,15	32,40	0,5	
	Plantações	4,96	7,26	0,4	
	Florestas	38,24	55,93	0,1	
	Lavouras	0,001	0,00	0,5	
Microbacia do Rio do Júlio	Antropização	0,39	0,49	0,75	0,18
	Pastagens	12,80	15,94	0,5	
	Plantações	2,17	2,71	0,4	
	Florestas	64,94	80,86	0,1	
	Lavouras	0,005	0,01	0,5	
Microbacia do Rio Bracinho	Antropização	1,46	2,66	0,75	0,15
	Pastagens	3,75	6,82	0,5	
	Plantações	1,61	2,92	0,4	
	Florestas	48,26	87,58	0,1	
	Lavouras	0,009	0,02	0,5	
Microbacia do Rio Duas Mamas	Antropização	7,27	9,26	0,75	0,23
	Pastagens	8,48	10,80	0,5	
	Plantações	5,83	7,42	0,4	
	Florestas	56,41	71,80	0,1	
	Lavouras	0,57	0,73	0,5	
Microbacia do Ribeirão Schroeder	Antropização	2,72	19,13	0,75	0,32
	Pastagens	1,94	13,66	0,5	
	Plantações	1,56	11,02	0,4	
	Florestas	7,84	55,19	0,1	
	Lavouras	0,14	1,00	0,5	

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.



9.3.8 Método para Vazão de Pico

O método mais comum para a determinação da vazão de projeto de bacias naturais é a partir de procedimentos estatísticos. Já para o cálculo de vazão de projeto para pequenas bacias são aplicados modelos de transformação chuva-vazão (ou indiretos), nos quais a vazão é calculada a partir das chuvas. Para o uso desse modelo, a bacia precisa ter as seguintes características:

- A bacia deve ter características físicas homogêneas;
- Em toda a área de drenagem da bacia, a precipitação deve ser uniforme.

O método racional é um dos mais utilizados em território brasileiro. Sua simplicidade de aplicação e resultados obtidos são geralmente satisfatórios, o que o torna bem aceitável uma vez que as condições básicas são atendidas. É recomendado para bacias sem maior complexidade, que tenham até 2 a 5 km² de área de drenagem (TUCCI, 1993; PINTO et al., 1973). A fórmula a seguir apresenta a forma de calcular a vazão de pico pelo método racional:

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{3,6} \quad (1)$$

Onde:

Q – vazão de pico (m³/s);

i – intensidade máxima da chuva (mm/h);

C – coeficiente de escoamento superficial (adimensional);

A – área de drenagem da bacia (km²).

Os valores do coeficiente C, no método racional, referem-se ao coeficiente de escoamento superficial, que é convencionado de acordo com as características fisiográficas da bacia.

9.3.9 Chuvas Intensas

As equações de chuvas intensas são fórmulas que dependem de estudos hidrológicos realizados na região de estudo. Esses estudos têm por objetivo a obtenção de uma equação que melhor descreve o regime de chuvas do local. No caso de Santa Catarina, as equações de intensidade de chuva foram encontradas somente para os seguintes municípios: Florianópolis, Urussanga, Lages, Videira, Joaçaba e

Joinville. Considerando as distâncias entre esses municípios, optou-se pelo uso da equação desenvolvida para Florianópolis por causa da sua maior proximidade com Schroeder (191 km).

A equação de chuva utilizada para o estudo é representada pela seguinte fórmula:

$$i_{max} = \frac{597 \cdot T_R^{0,25}}{(t + 3)^{0,73}}$$

Onde:

i_{max} : Intensidade da precipitação (mm/h);

T_R : Período de Retorno (anos);

t : Tempo de Retorno (minutos)

Tabela 70 – Intensidades de chuva calculadas para as microbacias urbanas da sede

Intensidades de chuvas das microbacias						
Microbacias	Tempo de Concentração (min)	Intensidade de chuva (mm/h)				
		5 anos	10 anos	25 anos	50 anos	100 anos
Microbacia do Ribeirão Manso	278,30	17,73	20,76	25,55	29,91	35,00
Microbacia do Rio do Júlio	325,52	15,78	18,47	22,74	26,61	31,15
Microbacia do Rio Bracinho - I	278,76	17,71	20,73	25,52	29,87	34,96
Microbacia do Rio Duas Mamas	282,95	17,52	20,50	25,24	29,54	34,58
Microbacia do Ribeirão Schroeder	215,02	21,42	25,07	30,87	36,13	42,29

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015

A intensidade da precipitação indica a quantidade (altura) precipitada em determinado tempo. Já o conceito de período de retorno (T_R) pode ser expresso como o “número médio de anos em que, para a mesma duração de precipitação, uma determinada intensidade pluviométrica é igualada ou ultrapassada apenas uma vez” (NBR 10.844).

O tempo de duração de chuva foi adotado como geralmente ocorre na drenagem urbana, sendo igual ao tempo de concentração da seção analisada da bacia. Ou seja, para o cálculo das vazões de cada microbacia, serão utilizadas as intensidades de precipitação apresentados na Tabela 70.

Abaixo, seguem as tabelas com as vazões de contribuição de cada microbacia que influencia na capacidade de drenagem de Schroeder.

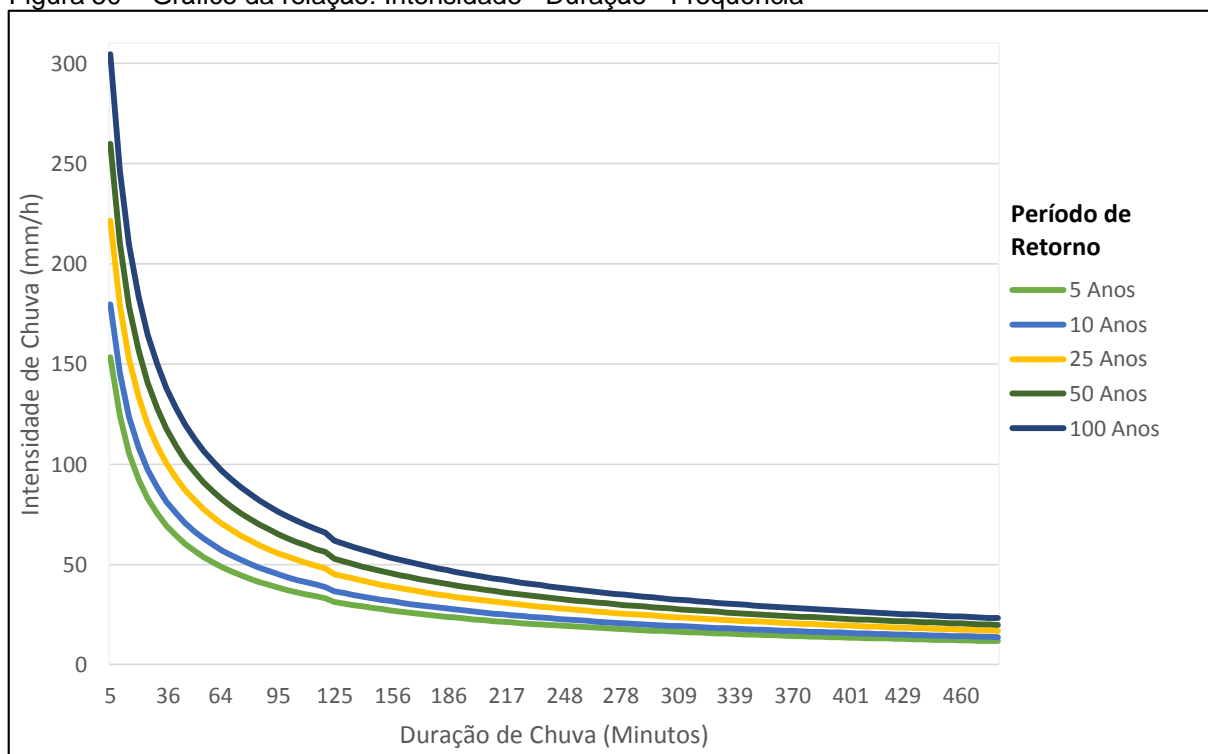
Tabela 71 – Estimativa das vazões de cheias para as microbacias

Estimativa das vazões de cheias							
Microbacias	Área (km ²)	Coeficiente de Deflúvio (C)	Vazões para os tempos de Retorno (m ³ /s)				
			5 anos	10 anos	20 anos	50 anos	100 anos
Microbacia do Ribeirão Manso	68,38	0,28	94,31	110,38	135,90	159,06	186,16
Microbacia do Rio do Júlio	80,31	0,18	63,37	74,16	91,31	106,87	125,08
Microbacia do Rio Bracinho	53,71	0,15	39,64	46,39	57,12	66,85	78,24
Microbacia do Rio Duas Mamas	78,57	0,23	87,93	102,92	126,71	148,31	173,58
Microbacia do Ribeirão Schroeder	14,20	0,32	27,04	31,65	38,96	45,60	53,37

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015

Também é possível relacionar as três variáveis (intensidade, duração e frequência). A Figura 50 apresenta a variação da intensidade em função do tempo de retorno e da duração da precipitação para Schroeder. Assim, é possível visualizar a diminuição da intensidade da chuva, em decorrência da duração do tempo. Ou seja, chuvas muito intensas tendem a apresentar pouco tempo de duração.

Figura 50 – Gráfico da relação: Intensidade - Duração - Frequência



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Na região de Schroeder, de acordo com o sistema de serviço disponibilizado pela Agência Nacional de Água (ANA), o HIDROWEB, observou-se



que as estações contidas no município são pluviométricas em sua maioria. Para o plano em questão, fez-se uso dos dados de pluviosidade da estação encontrada que mais se adequavam à situação. A estação se encontra sob responsabilidade da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI).

Com a realização de análises dos dados contidos no sistema citado, foi possível elaborar um estudo sobre a pluviosidade no município, que levou em consideração o intervalo de tempo entre os anos de 1987 a 2000. A análise pode ser observada nas próximas tabelas. Apesar da estação apresentar os dados de 1987 até 2006, a mesma não possui dados registrados nos seguintes anos: 2001, 2002, 2003 e 2005, inviabilizando a escolha de um período de estudo maior.

A Tabela 71 possui caráter quantitativo e apresenta o total precipitado mensalmente no espaço de tempo definido. A última linha da tabela registra a precipitação média mensal, a qual pode ser verificada pela Figura 51 também. Já a Tabela 72 demonstra as precipitações máximas mensais. Nela os valores selecionados representam os dias de maior precipitação em um regime mensal. A última linha dessa tabela exhibe as precipitações máximas mensais para a maior parte do período analisado (1987 a 2000) pois, em alguns dos anos, a precipitação não foi medida ou os dados não foram computados pela estação.

De acordo com dados referentes à estação pluviométrica de código 02649068, utilizada para obtenção dos dados para realizar o estudo hidrológico, observou-se que durante o intervalo de tempo entre 01/1/1987 a 01/12/2001 houve algumas falhas, principalmente nos anos de 1990 e 1992.



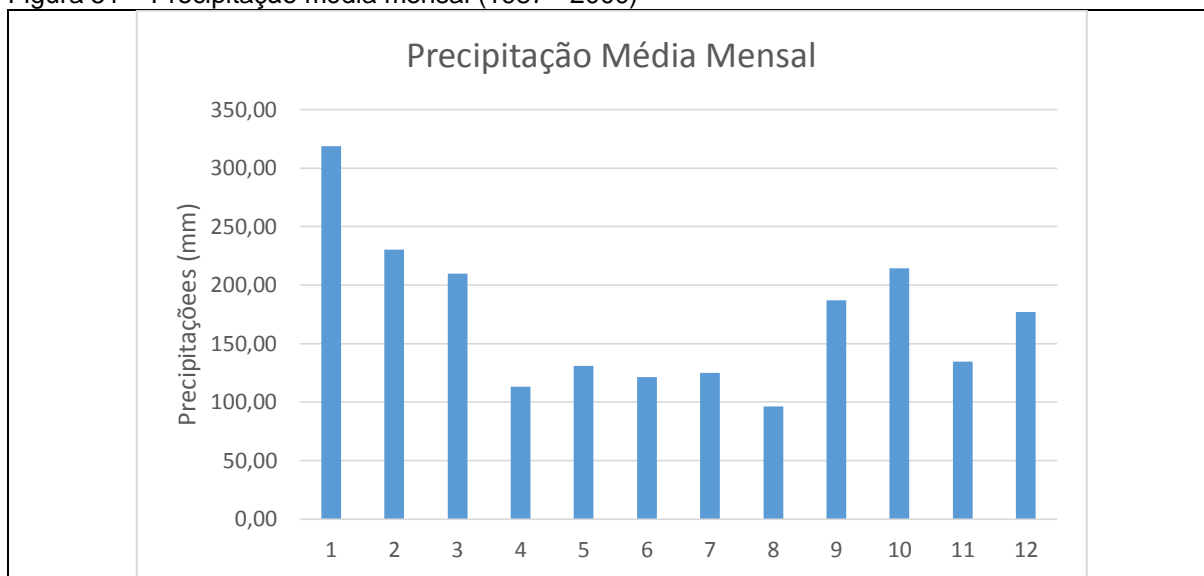
PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 72 – Análise das precipitações mensais (1987-2000)

Ano/ Mês	Jan (mm)	Fev (mm)	Mar (mm)	Abr (mm)	Mai (mm)	Jun (mm)	Jul (mm)	Ago (mm)	Set (mm)	Out (mm)	Nov (mm)	Dez (mm)
1987	-	32,00	81,90	176,20	210,80	118,90	51,60	107,70	178,00	207,60	56,10	137,10
1988	282,10	274,70	199,50	190,90	306,40	95,80	9,20	22,10	109,60	155,70	43,60	144,10
1989	437,60	247,80	225,10	51,70	118,70	35,60	147,20	19,10	204,80	120,30	124,20	200,50
1990	416,00	153,00	230,00	193,00	108,00	191,00	220,00	183,00	139,50	227,00	159,90	225,10
1991	184,70	88,30	147,30	44,70	33,60	178,90	22,60	124,00	93,90	340,00	219,40	91,60
1992	122,70	87,60	277,10	57,00	412,00	169,60	149,00	139,00	114,00	82,70	118,80	73,10
1993	324,50	269,70	263,20	132,70	108,80	86,50	120,50	14,10	313,80	135,60	65,10	273,00
1994	192,40	252,60	371,90	142,20	259,00	127,30	182,50	14,80	81,00	190,40	155,20	129,90
1995	346,50	448,40	252,60	44,30	16,60	104,00	162,40	58,10	299,00	129,70	116,20	301,30
1996	457,90	282,60	249,70	209,60	8,70	209,60	133,90	72,20	293,20	314,20	147,70	187,80
1997	341,50	169,40	103,30	28,40	99,40	82,70	68,60	131,50	82,90	369,60	305,00	258,40
1998	372,10	390,60	257,80	160,50	32,40	68,60	133,30	374,80	348,30	254,50	89,70	141,00
1999	397,20	266,70	195,60	131,10	76,60	106,90	301,90	32,70	165,50	241,20	138,80	141,70
2000	272,7	259,20	79,70	22,10	39,20	122,70	44,40	53,10	192,30	230,30	144,60	170,40
Méd ia	319,07	230,19	209,62	113,17	130,73	121,29	124,79	96,16	186,84	214,20	134,59	176,79

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015 – Adaptado de Hidro Web (2015).

Figura 51 – Precipitação média mensal (1987 - 2000)



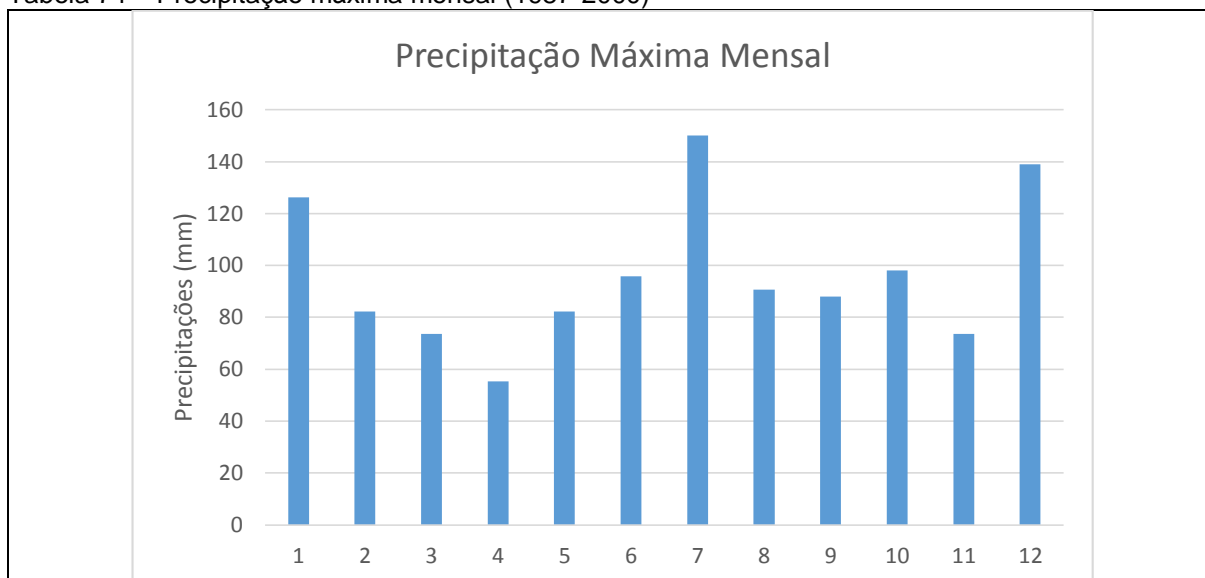
Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015 – Adaptado de HidroWeb (2015).

Tabela 73 – Precipitações máximas mensais (1987-2000)

Ano/ Mês	Jan (mm)	Fev (mm)	Mar (mm)	Abr (mm)	Mai (mm)	Jun (mm)	Jul (mm)	Ago (mm)	Set (mm)	Out (mm)	Nov (mm)	Dez (mm)
1987	27,7	23,30	50,30	37,70	45,30	19,40	40,30	66,10	25,70	26,80	53,00	44,60
1988	44,60	67,30	61,50	55,30	50,30	28,60	9,20	7,40	19,60	37,00	23,50	30,10
1989	61,00	48,00	62,20	19,50	60,20	10,20	59,20	-	60,10	55,30	70,50	34,40
1990	-	-	-	-	-	-	-	-	35,00	54,30	30,70	52,10
1991	75,60	29,10	27,60	24,70	20,70	76,30	20,80	29,40	33,50	98,10	42,80	21,80
1992	41,80	13,80	73,60	-	-	95,80	-	-	-	18,20	42,50	31,50
1993	50,00	80,10	51,00	25,20	47,30	27,00	30,00	5,50	66,70	40,00	23,10	53,90
1994	32,40	42,60	70,00	27,70	82,30	37,40	56,80	10,50	47,00	29,70	38,40	28,20
1995	52,80	82,20	70,00	31,50	5,10	36,40	81,30	41,10	-	34,50	23,20	138,90
1996	126,30	59,70	44,60	52,10	3,50	62,70	61,00	17,70	36,60	80,90	73,60	39,60
1997	71,00	32,50	43,10	9,50	22,00	24,50	11,50	30,00	-	50,00	45,40	47,00
1998	92,40	67,30	45,60	43,60	15,10	41,50	45,20	90,60	88,00	51,30	36,20	30,60
1999	84,10	45,10	57,70	50,10	23,00	23,70	150,0	15,90	39,70	71,80	30,30	26,80
2000	76,00	76,90	30,30	18,50	10,50	38,40	18,30	21,70	53,00	54,00	33,80	45,70
Máxima	126,3	82,2	73,6	55,3	82,3	95,8	150	90,6	88	98,1	73,6	138,9

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015 – Adaptado de HidroWeb (2015).

Tabela 74 – Precipitação máxima mensal (1987-2000)



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015 – Adaptado de HidroWeb (2015).

9.3.10 Hidrogramas de Cheias em Seções Estratégicas

Através das informações já produzidas/levantadas, até este ponto do estudo, deve-se simular hidrogramas de cheias para as microbacias e obter a vazão de cheia para as seções estratégicas escolhidas, de acordo com os pontos de confluência.

O critério escolhido para a definição das seções estratégicas é a área de contribuição da bacia a montante do ponto em análise (quanto maior a área, maior a vazão produzida), bem como a importância viária da avenida/rua que transpõe o corpo hídrico em questão. As seções estratégicas do município de Schroeder encontram-se listadas na Tabela 73.

Na Figura 53, observa-se que Schroeder possui o Rio Itapocuzinho, que margeia a fronteira do município com os outros municípios ao lado, como principal contribuinte de todas as microbacias inseridas no município. Essa situação ilustra que ocorre uma grande contribuição de águas pluviais para esse rio, que advém de todas as microbacias até então analisadas que, entretanto, não prejudica tanto a drenagem do município por apresentarem pouca quantidade de rios de primeira ordem dentro das suas áreas. Mas ainda assim, a situação propicia que ocorra adversidades como enchentes e inundações, pois há uma intensa necessidade do uso desse rio.



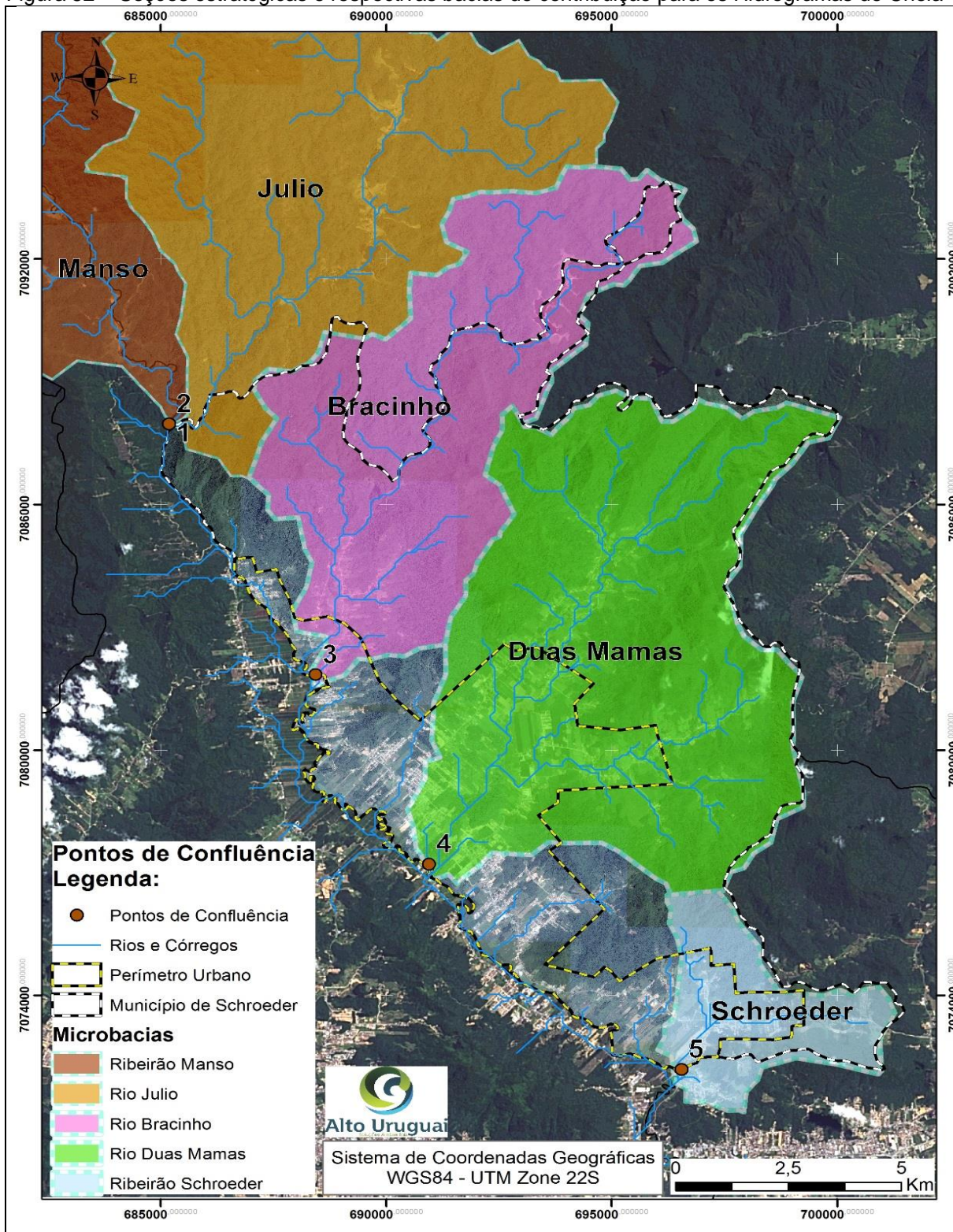
PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 75 – Lista das seções estratégicas dos Hidrogramas de Cheia

Seções estratégicas dos Hidrogramas de Cheia		
Pontos de Confluência	Coordenada de localização do ponto UTM E	Coordenada de localização do ponto UTM S
Microbacia do Ribeirão Manso	685189,8707	7087968,1077
Microbacia do Rio do Júlio	685189,8707	7087968,1077
Microbacias do Rio Bracinho	688437,4798	7081839,2041
Microbacias do Rio Duas Mamas	690954,9403	7077214,9966
Microbacias do Ribeirão Schroeder	696550,6436	7072194,4975

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Figura 52 – Seções estratégicas e respectivas bacias de contribuição para os Hidrogramas de Cheia

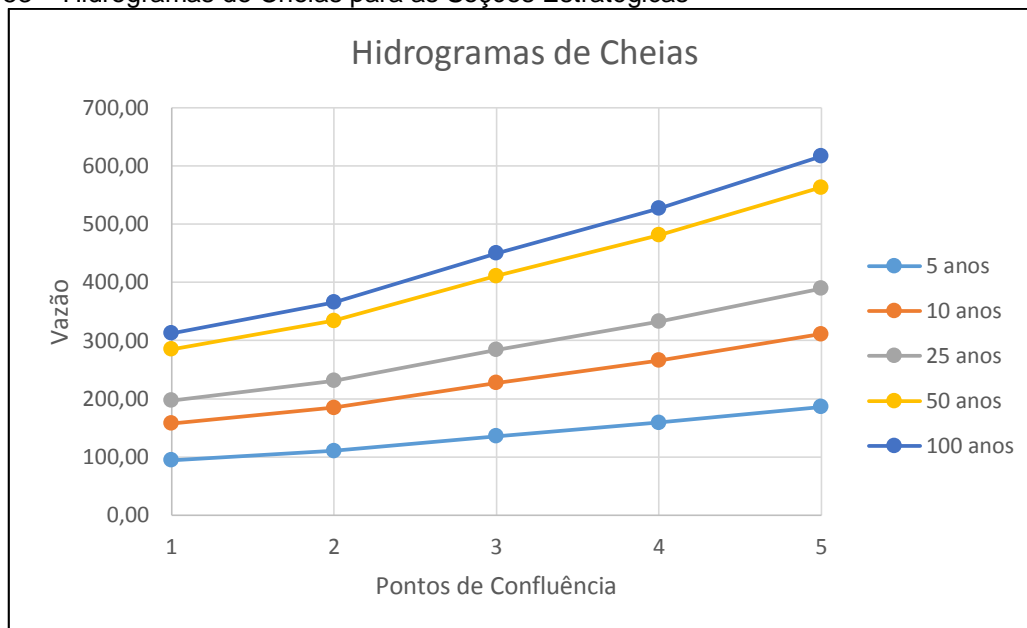


Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Utilizando-se os dados levantados anteriormente, bem como o ferramental previamente apresentado, foi confeccionado os hidrogramas de cheias para os pontos

de confluência considerados. Os tempos de retorno escolhidos são cinco anos, dez anos, 25 anos, 50 anos e 100 anos. A figura a seguir apresenta o resultado.

Figura 53 – Hidrogramas de Cheias para as Seções Estratégicas



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

9.4 INDICADORES DE DRENAGEM

Visando avaliar a existência e qualidade dos serviços de drenagem e manejo de águas fornecidos, considera-se a relação de alguns indicadores. Esses permitem a identificação da existência do sistema e respectivo percentual de atendimento, assim como os problemas advindos da ausência ou inadequação dos sistemas de drenagem.

Posteriormente, de acordo com a situação e caracterização do sistema, pode-se incorporar indicadores de limpeza e manutenção do sistema. Da mesma forma, há possibilidade de melhora e/ou ampliação do sistema de drenagem, podendo inclusive implantar indicadores que forneçam monitoramento de qualidade de água e do desempenho das galerias de águas pluviais.

Apesar dos dados de qualidade de água do Rio Itapocuzinho, disponibilizados pelo portal HidroWeb da Agência Nacional de Águas (ANA), alguns parâmetros importantes não foram computados, como: nitrogênio, fósforo, DBO, DQO, sólidos totais, dureza, entre outros. Medindo esses parâmetros, uma análise



qualiquantitativa revelaria a influência negativa de ligações clandestinas, além do mais, contribuiria para avaliação de poluição difusa e monitoramento de qualidade de água a montante dos pontos de captação de água.

9.5 SISTEMAS DE MACRODRENAGEM

A macrodrenagem envolve os componentes da microdrenagem e de sistemas menores. De modo geral, o sistema de macrodrenagem envolve as áreas que possuam, pelo menos, 2 km² ou 200 ha. O sistema de macrodrenagem deve ser projetado com capacidade superior ao de microdrenagem, com riscos, de acordo com os prejuízos humanos e materiais potenciais (PMPA, 2005).

As áreas ribeirinhas não apresentam muitas áreas com ocupações irregulares, minimizando os problemas nos leitos dos rios. Os rios, geralmente, têm dois leitos: o leito menor, onde a água escoar na maior parte do tempo; e o leito maior, que pode ser inundado, conforme a intensidade das chuvas. O impacto, devido à inundação, ocorre quando a população ocupa o leito maior do rio, ficando sujeita a enchentes (PMPA, 2005).

9.6 SISTEMAS DE MICRODRENAGEM

Schroeder apresenta dispositivos de microdrenagem apenas em alguns pontos. De acordo com as informações cedidas pelos técnicos da prefeitura, observou-se que o município carece tanto de um cadastro da rede de drenagem como precisa implantar mais dispositivos para coleta das águas pluviais.

O município registra problemas decorrentes da falta de pavimentação que, além de contribuir para a sedimentação das galerias pluviais, impede o manejo correto das águas pluviais, com a utilização dos dispositivos de microdrenagem, como: sarjetas, grades, bocas-de-lobo. A ênfase deve continuar na execução de projetos de pavimentação, bem como a implantação, em quantidade suficiente, dos dispositivos mencionados.

A existência de um cadastro das redes pluviais se faz extremamente importante para a avaliação dos coletores principais. Foi realizada, juntamente com a





equipe técnica da prefeitura, a identificação dos principais problemas advindos do subdimensionamento e inexistência de rede.

Levando em consideração os componentes do sistema de microdrenagem urbana, podem-se considerar as vias públicas e, conseqüentemente, as sarjetas, uma das partes mais significativas do escoamento superficial das águas pluviais, uma vez que a maioria das águas que precipita nos lotes vai para estas vias e escoam para as captações (bocas-de-lobo) e, em seguida, para os cursos d'água. A inexistência de pavimentação em algumas ruas dificulta a implantação dos dispositivos de captação das águas pluviais.

As informações acerca do subdimensionamento da rede foram repassadas pela Secretaria de Obras e Serviços Urbanos para ser diagnosticado. Quanto às deficiências possíveis, elas surgem por falta de manutenção (acúmulo de materiais dentro da galeria, o que diminui a área molhada do tubo e aumenta o seu coeficiente de rugosidade), ou mesmo, por subdimensionamento, que favorece a deposição de sólidos e a obstrução das redes.

Devem ser estudados diversos traçados de rede de galerias, considerando os dados topográficos existentes e o pré-dimensionamento hidrológico e hidráulico. A definição da concepção inicial é mais importante para a economia global do sistema do que os estudos posteriores de detalhamento do projeto e de especificação de materiais. Esse trabalho deve se desenvolver simultaneamente ao plano urbanístico das ruas e das quadras pois, caso contrário, ficam impostas ao sistema de drenagem restrições que sempre demandam custos maiores. O sistema de galeria deve ser planejado de forma homogênea, proporcionando para todas as áreas as condições adequadas de drenagem.

O recobrimento mínimo da rede deve atender ao exigido nas normas, que é de um metro (1 m) sobre a geratriz superior do tubo. Além disso, deve possibilitar a ligação das canalizações de escoamento (recobrimento mínimo de 0,60 m) das bocas-de-lobo.

A fim de obter um número aproximado do quantitativo de rede pluvial que deverá ser implantada, em virtude do seu subdimensionamento e até mesmo da sua inexistência, foram realizadas medições utilizando o Sistema de Informação Geográfica – SIG, elaborado para este plano. De acordo com a análise do SIG, pode-se concluir que Schroeder deverá implantar, ao todo, 2.105 metros de rede de drenagem, incluídas neste somatório as redes que deverão ser substituídas por outras





melhor dimensionadas, além da instalação de rede nas vias que não possuíam equipamento de drenagem urbana.

Apesar do relativo avanço nos investimentos em infraestrutura na cidade de Schroeder, existe uma grande dificuldade em monitorar o funcionamento da drenagem urbana, especialmente a microdrenagem, que padece de entupimento quase crônico em frequentes prejuízos ao Poder Público e à população.

Estes entupimentos podem causar umidade na base do pavimento, danificando e prejudicando o pavimento asfáltico, com risco de contaminar o solo, além de causar inundações.

Segundo a Secretária Municipal de Saneamento e Gestão Ambiental de Schroeder, não há um cronograma de limpeza e desobstrução de galerias de águas pluviais. Atualmente, o procedimento de limpeza das redes e das bocas-de-lobo ocorre de maneira pontual, à medida que se tornam evidentes as precariedades dessa natureza.

De acordo com esta informação, sugere-se a criação de equipes de limpeza e manutenção dos dispositivos de drenagem, uma vez que providências dessa natureza previnem eventuais dificuldades futuras, como entupimentos de bocas-de-lobo, assoreamento de tubulações e consequentes alagamentos e estragos nos pavimentos asfálticos, concorrendo com a elevação dos gastos e mais transtornos ao contribuinte.

O dimensionamento de uma rede de águas pluviais é baseado nas etapas de subdivisão e traçado da área, determinação das vazões que afluem à rede de condutos, dimensionamento da rede de condutos e dimensionamento das medidas de controle (PMPA, 2005).

O sistema de drenagem é composto de uma série de unidades e dispositivos hidráulicos com terminologia própria e cujos elementos mais frequentes são assim conceituados (Fernandes, 2002):

- **Greide:** é uma linha do perfil correspondente ao eixo longitudinal da superfície livre da via pública;
- **Guia:** também conhecida como meio-fio, é a faixa longitudinal de separação do passeio com o leito viário, constituindo-se geralmente de concreto argamassado, ou concreto extrusado, cuja face superior situa-se no mesmo nível da calçada;



- **Sarjeta:** é o canal longitudinal, em geral triangular, situado entre a guia e a pista de rolamento, destinado a coletar e conduzir as águas de escoamento superficial até os pontos de coleta;
- **Sarjetões:** canais de seção triangular situados nos pontos baixos ou nos encontros dos leitos viários das vias públicas. São destinados a conectar sarjetas ou encaminhar efluentes destes para os pontos de coleta;
- **Bocas coletoras:** também denominadas de bocas-de-lobo, são estruturas hidráulicas para captação das águas superficiais transportadas pelas sarjetas e sarjetões; em geral, situam-se sob o passeio ou sob a sarjeta;
- **Galerias:** são condutos destinados ao transporte das águas captadas nas bocas coletoras e ligações privadas até os pontos de lançamento ou nos emissários, com diâmetro mínimo de 0,40 m;
- **Condutos de ligação:** também denominados de tubulações de ligação, são destinados ao transporte da água coletada nas bocas coletoras até as caixas de ligação ou poço de visita;
- **Poços de visita e ou de queda:** são câmaras visitáveis situadas em pontos previamente determinados, destinadas a permitir a inspeção e limpeza dos condutos subterrâneos;
- **Trecho de galeria:** é a parte da galeria situada entre dois poços de visita consecutivos;
- **Caixas de ligação:** também denominadas de caixas mortas, são caixas de alvenaria subterrâneas não visitáveis, com finalidade de reunir condutos de ligação ou estes à galeria;
- **Emissários:** sistema de condução das águas pluviais das galerias até o ponto de lançamento;
- **Dissipadores:** são estruturas ou sistemas com a finalidade de reduzir ou controlar a energia no escoamento das águas pluviais, como forma de controlar seus efeitos e o processo erosivo que provocam;
- **Bacias de drenagem:** é a área abrangente de determinado sistema de drenagem.

9.7 TAXA DE DRENAGEM

O art. 29, inciso III, da Lei Federal 11.445/07 - Lei do Saneamento Básico – estabelece a aplicação de tributo, inclusive de taxas, para as medidas de manejo de água pluvial urbana. De modo que resulte no desenvolvimento sustentável e econômico.

A dificuldade de criar uma taxa sobre os serviços de drenagem é a mesma que fulminou a Taxa de Limpeza Pública em função da necessidade constitucional do serviço ser específico e divisível, conforme art. 145, inciso II da Constituição Federal.

Neste caso, os técnicos da área tributária do órgão público municipal e da Procuradoria Jurídica poderão buscar estudo e fórmulas que busquem formas de lançamento para superar tais obstáculos, tornando, com isto, o serviço sustentável e eficiente.

Para nortear esta discussão, o Plano de Saneamento analisou alguns estudos realizados sobre este tema (CANSADO, NASCIMENTO & CABRAL, 2005; TUCCI, 2007), conforme demonstrado a seguir.

Os serviços de drenagem possuem características de bens públicos, como a não excludência e a não rivalidade. Isto significa que não é possível excluir um agente de seu consumo: quando oferecidos os serviços, todos podem e vão, obrigatoriamente, consumi-los.

A definição adequada da taxa possibilita que esta cumpra algumas funções, o que depende do objetivo a ser alcançado com a receita auferida. Quatro funções principais podem ser enumeradas.

Gerar recurso financeiro extra para expansão, ao mesmo tempo em que cobre os custos de produção, visa à sustentabilidade financeira do sistema de drenagem.

Relacionar a oferta e demanda, com informação para o consumidor do valor dos serviços de drenagem. Esta função está associada à eficiência econômica. A cobrança, pelo uso do sistema, estimula o uso racional do solo e assim evita que haja impermeabilização excessiva ou desnecessária da área urbana. Isso gera uma maior consciência individual do impacto, daquela propriedade, nos custos envolvidos na drenagem. Sendo que uma cobrança via impostos gerais gera o efeito oposto.

Quanto a remunerar o capital utilizado na produção, a receita gerada pela prestação dos serviços constitui parte da composição do capital a ser empregado no



investimento e define a maior ou menor necessidade de recursos financeiros complementares.

No que rege a ser instrumento de redistribuição de renda (Andrade & Lobão, 1996) no Brasil, uma das principais formas de “utilização social” da tarifa ou taxa sobre os serviços públicos ocorre por meio da concessão de subsídios dos usuários de maior poder aquisitivo para os de menor, assim como dos grandes para os pequenos usuários.

Se do ponto de vista econômico e financeiro a taxa de drenagem apresenta funcionalidade, na ótica jurídica ela atende ao princípio da boa política tributária, que consiste em repartir, tanto quanto possível, o ônus com aqueles que se beneficiem do serviço (Bastos, 1994). Segundo a legislação, serviços prestados para uma pluralidade de pessoas onde não é possível determinar qual seria a mais diretamente aquinhoadada devem ser financiados pelos cofres públicos. Por outro lado, se o beneficiário é passível de identificação, deve-se cobrar diretamente dele. Esta cobrança pode ser por meio de tarifa ou taxa.

Na ausência de informações precisas sobre a demanda dos serviços de drenagem e sem experiências de medição do consumo individual e a sua cobrança, define-se uma taxa equivalente ao custo médio de produção, priorizando o financiamento do sistema.

Os custos do sistema de drenagem urbana, para fins de financiamento, foram divididos em dois: implantação, consistindo na microdrenagem e macrodrenagem, e manutenção, por meio de vistorias de canais, limpezas de bocas-de-lobo e redes de ligação e recuperação de patologias estruturais. A soma destes dois componentes do custo representa o custo total (CT) de prestação dos serviços. O custo, em relação ao total da área impermeabilizada da bacia (Cme), é:

$$Cme = \frac{CT}{ai_{vias} + \sum a_{ij}}$$

Onde:

ai_{vias} = área impermeabilizada das vias;

a_{ij} = área impermeabilizada do imóvel j;

$ai_{vias} + \sum a_{ij}$ = parcela do solo impermeabilizada na área coberta pelo sistema de drenagem.



A parcela de solo impermeabilizado é o determinante essencial no dimensionamento dos sistemas de drenagem, sendo também o grande responsável pela especificidade do escoamento urbano em relação ao escoamento gerado em um ambiente natural. Uma das medidas efetivas é a implementação de uma taxa incidente na área impermeabilizada que além de cumprir a função de recuperação dos custos associados aos serviços, incorpora o componente econômico da cobrança, citado na segunda função das taxas.

A taxa linear é definida como:

$$\text{Taxa de drenagem} = Cme \cdot ai_j$$

Onde:

Cme = custo médio do sistema por metro quadrado de área impermeável;

ai_j = área impermeabilizada do imóvel

Neste caso, o custo é rateado, segundo as demandas individuais.

Apesar do setor público não concordar com a implementação dessas taxas, principalmente pela dificuldade de cobrança, os estudos mostram várias possibilidades para aplicação da taxa de drenagem, sendo que a fórmula apresentada acima mostrou-se mais eficiente em todas. Porém, é preciso realizar uma análise específica em Schroeder, pois alguns fatores colocados neste estudo podem não ser aplicados.

Um exemplo disto é a inclusão do custo de implantação do sistema de drenagem na fórmula de cálculo da taxa, uma vez que, em Schroeder, este valor é pago pelo loteador. Desse modo, apenas os gastos com manutenção são de responsabilidade municipal. Contudo, a inclusão desta variável seria necessária nos casos em que os serviços de drenagem urbana fossem concedidos a empresas privadas e onde as mesmas possuíssem a escolha ou responsabilidade de implantação desses sistemas.

Portanto, devem-se realizar estudos específicos seguidos de amplos debates para chegar a um consenso sobre a melhor forma de cobrar pelo serviço de drenagem, debatendo, inclusive, a possibilidade de terceirização deste serviço.



9.8 ANÁLISE DAS DEFICIÊNCIAS NO SISTEMA DE DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS

As deficiências de um sistema de drenagem dentro de um município são responsáveis por ocasionar enxurradas, inundações e alagamentos quando ocorrem precipitações pluviométricas fortes para a capacidade de escoamento dos perímetros urbanos.

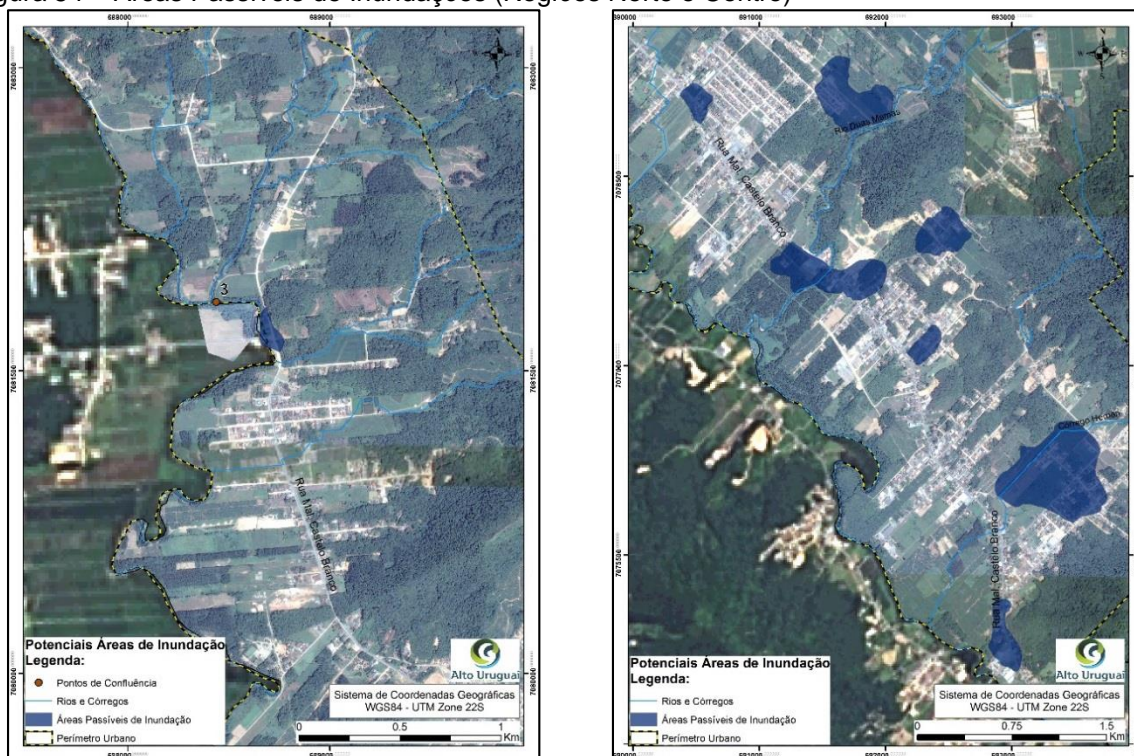
Nas inundações graduais, as águas elevam-se de forma paulatina e previsível. Mantém-se em situação de cheia durante algum tempo e, a seguir, escoam-se gradualmente. Já as inundações bruscas são provocadas por chuvas intensas e concentradas em regiões de relevo acidentado, caso de Schroeder, caracterizadas por produzirem súbitas e violentas elevações dos caudais, os quais escoam-se de forma rápida e intensa (Castro, 2003).

Diferente das enchentes e inundações, os alagamentos se configuram pelo acúmulo de água nos leitos das ruas e são formados pelas inundações bruscas, que são escoamentos superficiais também provocados por chuvas intensas e em áreas total ou parcialmente impermeabilizadas. É comum a combinação dos dois fenômenos – enxurrada/inundação brusca e alagamento – em áreas urbanas acidentadas (CEDEC 1995).

Através das informações adquiridas no *website* da Associação dos Municípios do Vale do Itapocú (AMVALI), foi possível identificar as áreas que possuem maior potencial de inundação e/ou alagamento do sistema de drenagem das águas pluviais na sede urbana.

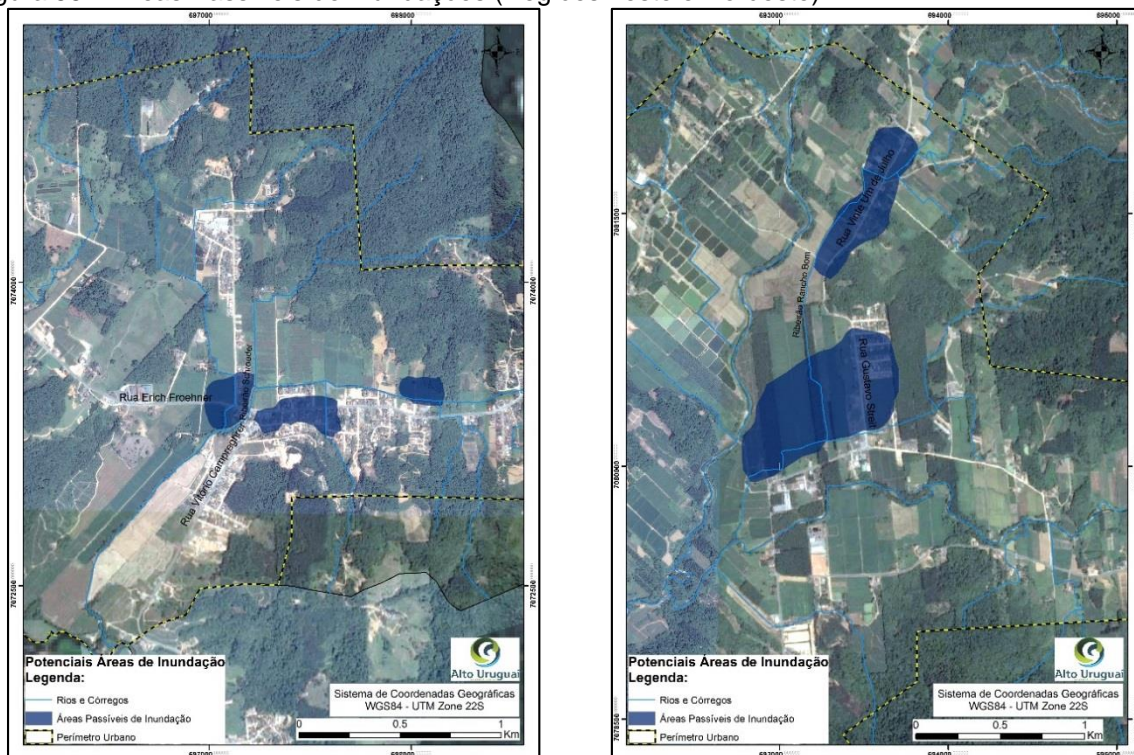
As dificuldades identificadas na sede urbana de Schroeder (Figura 55) apresentam-se bem distribuídas. A maioria delas refere-se a alagamentos causados pela alta velocidade que a água atinge ao escoar pela cidade. Muitas dessas áreas foram levantadas devido ao histórico de alagamentos e inundações em dias de chuvas intensas.

Figura 54 – Áreas Passíveis de Inundações (Regiões Norte e Centro)



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Figura 55 – Áreas Passíveis de Inundações (Regiões Leste e Nordeste)



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Devido à importância com que se deve considerar uma análise mais criteriosa dessas áreas, torna-se necessário expor as principais vias públicas e bairros



que são afetados com esses problemas de drenagem. Segue abaixo essa relação, que devem ser acompanhadas pelas Figuras 55 e 56:

- No Norte do perímetro urbano de Schroeder, na Rua Mal. Castelo Branco, na fronteira entre os bairros Itoupava-açú e Schroeder III, a partir da estrada Santa Luzia que liga o município de Jaraguá do Sul. Devido à proximidade da via com o Rio Itapocuzinho, e a proximidade com o ponto de confluência do Rio Bracinho, há uma grande chance de ocorrência de inundação nessa área, pelo aumento do pico de vazão;
- Descendo a Rua Mal. Castelo Branco, no entroncamento com a Rua Florianópolis, no bairro Centro-Norte, abrangendo uma área de possível alagamento de quase quatro quarteirões;
- Na Rua Mal. Castelo Branco, abrangendo uma área que se inicia com o alagamento da ponte que corta o Rio Duas Mamas, na fronteira dos bairros Centro-Norte e Centro. Uma área com possível incidência de inundação com o transbordamento do rio, principalmente para os dias de intensa precipitação pluviométrica;
- No cruzamento da Dom Pedro com a Rua Mal. Castelo Branco e a partir desta abrange uma área que vai até depois da rotatória com a Rua Jaraguá que liga ao município de Jaraguá do Sul. Área com forte incidência de alagamentos e inundações;
- Descendo na rua Erich Froehner, iniciando-se a uns 300 metros antes de encontrar o Ribeirão de Schroeder, provável responsável pela área alagada, no bairro Schroeder I;
- Na Rua Erich Froehner, do cruzamento com a Rua Vitório Campreghrer até após a Rua Maria Gesser, dentro do bairro Schroeder I;
- Desde a Rua Mário Zerbin, que margeia o Córrego Hernen, seguindo pela Rua Cristiane Zerbin até a Rua Presidente Costa e Silva, dentro do bairro Centro-Sul, compreendendo uma enorme área de potencial de alagamento de mais de 700 m de extensão;
- Duas áreas de grande incidência de probabilidade de alagamentos ocorrem nas margens do Ribeirão Rancho Bom, uma dentro do bairro Tomazelli, pegando a Rua Gustavo Streit, e outra no bairro Rancho Bom, pegando a Rua Vinte Um de Julho;

- No Rio São José, inserido no bairro Braço do Sul, ocorre uma área de alagamento que se inicia após a convergência dos Rios Duas Mamas e Braço do Sul, e com uma extensão de quase 500 metros.

9.8.1 Diagnóstico da Situação das Redes de Galerias Pluviais Existentes na Área Urbana

Foram apresentadas deficiências no sistema de drenagem do perímetro urbano da sede do município. Vale destacar que distritos e áreas rurais, por conterem baixas taxas de solos impermeabilizados, praticamente não apresentam problemas de grande complexidade na área de drenagem. No entanto, devem-se prever projetos de microdrenagem, para que não sejam excluídos do planejamento projetado para os próximos 20 anos.

As dificuldades variam desde o escoamento das águas pluviais, dada a inexistência de dispositivos para captação das águas da chuva, passam por problemas no dimensionamento da rede de drenagem, falta de manutenção da rede, acúmulo de sedimentos e resíduos advindos das enxurradas, e vão até a falta de limpeza urbana. Estas precariedades agravam os problemas já existentes, principalmente na sede urbana.

9.8.2 Dissipadores de Energia

Segundo Lencastre (1983), dissipador de energia é um dispositivo que visa promover a transformação de energia mecânica da água em energia de turbulência e, no final, em calor por efeito do atrito interno do escoamento e atrito deste com as fronteiras. A água é escoada de modo a reduzir os riscos dos efeitos de erosão nos próprios dispositivos ou nas áreas adjacentes.

Os dissipadores de energia são recomendados, nos seguintes casos (Ministério das Cidades, 2008):

- Desemboque de galerias, canaletas, bueiros, escadas hidráulicas ou canais em rios ou córregos naturais;
- Transição entre trechos canalizados e não canalizados;



Em todos os demais casos, onde houver risco de erosão, por alteração no regime antecedente de escoamento. Os tipos usuais de dissipadores são (DER/PR, 2005):

- Dissipadores sob a forma de berço de pedra argamassada;
- Dissipadores constituídos por caixas com depósito de pedra argamassada;
- Dissipadores de concreto providos de dentes;
- Dissipadores em degraus.

No caso de Schroeder, foi certificada a total inexistência de dissipadores, favorecendo a formação de processos erosivos significativos onde o solo é mais frágil e a velocidade da água é maior, este fato evidencia a urgência na instalação de tais equipamentos.

É de grande importância, a realização do levantamento dos pontos de emissão de águas pluviais, para que seja possível analisar as condições atuais e propor medidas que sanem os problemas dos pontos de poluição difusa, erosão e assoreamento de rios. Qualquer atividade poluidora que se instalar na área urbana e tiver seus resíduos carregados, através da drenagem urbana, estes serão depositados nos corpos d'água receptores.

A principal medida para atenuar problemas dessa natureza é a educação ambiental, discutindo e efetivando as medidas não-estruturais, sensibilizando a população da importância dos dispositivos de drenagem urbana, visando evitar lançamentos de lixo nas ruas e esgoto doméstico ou industrial nas galerias de águas pluviais.

As ações de fiscalização, nos casos de ligações clandestinas, tanto de esgoto na rede pluvial quanto de águas pluviais na rede de esgoto, devem ser executadas em parceria entre a Secretaria Municipal de Saneamento, Vigilância Sanitária e a concessionária do serviço de água e esgoto, no caso, a Águas de Schroeder. Essas regiões devem ser identificadas para que haja a proposição de possíveis intervenções.

A ação de identificação de ligação clandestina pode ser facilitada por meio do mapeamento da rede de drenagem. No ponto emissário da galeria de rede pluvial, verifica se há presença de efluente com as características de esgoto. Caso haja, faz-



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

se necessária a fiscalização das regiões de abrangência desta galeria. Desse modo, é possível identificar o ponto de ligação irregular e/ou ilegal.





10 PROPOSTA PARA O PLANEJAMENTO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

O plano de execução tem por finalidade apresentar todo o planejamento realizado para os quatro eixos do saneamento básico de Schroeder. A implementação dos programas, projetos e ações traçados visa estabelecer todas as diretrizes e ações necessárias para atender os princípios da Política Nacional do Saneamento Básico (PNSB), buscando a universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, gestão dos resíduos sólidos e da limpeza pública, da drenagem pluvial e o manejo das águas de chuva, de forma a contemplar a sua programação dentro do horizonte de planejamento para 20 anos.

A distribuição dos recursos necessários para a efetivação dos programas projetos e ações no decorrer dos anos foi traçada de acordo com os prazos que estipulam a urgência de sua implementação, classificando-os como:

- Imediato – até 3 anos;
- Curto prazo – de 4 a 8 anos;
- Médio prazo – de 9 a 12 anos e
- Longo prazo – de 13 a 20 anos.

Em cada objetivo buscou-se a melhor repartição dos recursos dentro das prioridades traçadas para cada uma. A proposta para o plano de execução contempla os possíveis órgãos que poderão ser fontes de recursos para cada ação, bem como o memorial de cálculo utilizado para a definição do valor de cada uma.

Sendo assim, este relatório demonstra os investimentos necessários dentro de cada eixo do saneamento básico, com o seu detalhamento para o alcance do cenário ideal.

10.1 PROPOSTA PARA PLANO DE EXECUÇÃO DO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Schroeder necessita de investimentos consideráveis para melhorias no sistema de abastecimento de água. O atual sistema encontra-se com necessidades de ampliação em sua estrutura física, demandando readequações para atender a



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

população prevista para os próximos vinte anos, assim como pequenas adequações identificadas pela própria Agência Reguladora (ARIS), conforme demonstrado na etapa de diagnóstico. Assim, as tabelas abaixo apresentam as ações que deverão ser executadas para atingir a universalização do acesso ao abastecimento de água, com os prazos de execução, investimentos necessários e as possíveis fontes de investimento.





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 76 – Sistema de Abastecimento de Água – Plano Executivo para o Sistema Urbano operado pela “Águas de Schroeder”

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO			
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
OBJETIVO	1	MELHORIAS EMERGENCIAIS PARA AMPLIAR O SISTEMA URBANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
FUNDAMENTAÇÃO		De acordo com os relatos dos técnicos da prefeitura, técnicos da Águas de Schroeder e relatórios da Agência Reguladora (ARIS), há necessidade de investimentos para buscar a readequação do serviço prestado, exatamente como a própria prefeitura já está realizando. Segundo técnicos da Águas de Schroeder, o planejamento e a gestão realizados para Schroeder carecem de investimentos de para ampliação e melhoria da distribuição de água, conforme apresentado na etapa de diagnóstico. Destaca-se a necessidade de ampliação da produção e reservação do sistema e reduzir os altos índices de perdas hídricas.	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Índice de perdas por ligação de água por dia, que corresponde a diferença entre os volumes disponibilizados e consumidos dividido pelo número de ligações ativas de água	
METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS	MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS
1) Aquisição de reservatório; 2) Ampliar a produção do Sistema de Abastecimento de Água; 3) Desenvolver o programa de combate às perdas hídricas e reduzir 3% de perdas hídricas ao ano; 4) Adequar-se às exigências da ARIS; 5) Licenciamento Ambiental do SAA	1) Implantar o programa de combate às perdas hídricas, reduzindo 2% ao ano das perdas do sistema; 2) Manter o abastecimento de água tratada para toda população urbana	1) Atingir o índice de perda hídrica de acordo com a média nacional atual (2014) de 35%; 2) Manter o abastecimento de água tratada para toda população urbana	1) Reduzir o índice de perda hídrica do sistema para 30%; 2) Manter o abastecimento de água tratada para toda população urbana

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 77 – Sistema de Abastecimento de Água – Descrição do Plano de Execução para o Sistema Urbano operado pela “Águas de Schroeder”

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES							
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
1.1.1	Ampliação da Estação de Tratamento de Água (ETA)	400.000	400.000	400.000	400.000	Recurso Municipal/FUNASA	Estimativa
1.1.2	Ampliação do Sistema de Reservação	1.400.000		1.000.000		FUNASA/Próprio	R\$1.000,00 por m ³
1.1.3	Automação do sistema de abastecimento de Schroeder. Todo o sistema de abastecimento encontra-se com o sistema de automação precário		100.000			FUNASA/Próprio	Estimativa
1.1.4	Elaboração do Plano de Controle e Redução de Perdas Hídricas					Próprio	Projeto já sendo Realizado por Engenheiro Contratado
1.1.5	Execução do Plano de Controle e Redução de Perdas Hídricas	150.000	200.000	50.000	150.000	FUNASA/Próprio	Estimativa
1.1.6	Adequar as exigências da ARIS, visando atender aquelas não-conformidades apresentadas no Relatório de Fiscalização RF-SAA-Schroeder-001/2011 - realizada em 02 de agosto de 2011	80.000				FUNASA/Próprio	Estimativa
1.1.7	Licenciamento Ambiental do Sistema de Abastecimento de Água em Schroeder	50.000				FUNASA/Próprio	Estimativa
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		2.080.000	700.000	1.450.000	550.000	TOTAL DO OBJETIVO	4.780.000

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 78 – Sistema de Abastecimento de Água – Plano Executivo para Qualidade da Água dos Sistemas Individuais

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO			
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
OBJETIVO	3	CONTROLE E MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA UTILIZADA EM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS	
FUNDAMENTAÇÃO	Schroeder possui aproximadamente 1.600 habitantes na área rural (10% da população total do município). Considerando a necessidade de toda população ter acesso a água em quantidade e qualidade adequada, o município deve realizar um levantamento imediato de todos os sistemas individuais e coletivos de abastecimento de água no município e avaliá-los. Posteriormente, constata-se a necessidade de dar assistência para que a referida população utilize formas corretas de captação de água e que a qualidade da mesma atenda aos padrões de potabilidade.		
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Acompanhamento e verificação das análises		
METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS	MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS
1) Levantamento e Avaliação dos SAIs e SACs na Área Rural; 2) Implantar sistema de assistência a população rural que utiliza de soluções individuais para abastecimento	Manter sistema de assistência a população que utiliza de soluções individuais para abastecimento, monitorando a qualidade da água utilizada	Manter sistema de assistência a população que utiliza de soluções individuais para abastecimento, monitorando a qualidade da água utilizada	Manter sistema de assistência a população que utiliza de soluções individuais para abastecimento, monitorando a qualidade da água utilizada

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 79 – Sistema de Abastecimento de Água – Descrição do Plano Executivo para a Qualidade da Água dos Sistemas Individuais

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES							
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
1.3.1	Criar e implantar sistema de assistência para monitorar a qualidade da água de soluções individuais e dar orientação técnica quanto a construção de poços, adotando medidas de proteção sanitária	75.600	126.000	100.800	201.600	ANVISA/Recursos Municipais/FUNASA	R\$ 350,00/coleta - 6 coletas mensais para municípios com pop. Entre 01 a 5.000 hab. (conforme Plano de Amostragem do Programa Vigiagua)
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		75.600	126.000	100.800	201.600	TOTAL DO OBJETIVO	504.000

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

O Plano de Execução para o Sistema de Abastecimento de Água tem como objetivo a ampliação do sistema diante da expansão natural do município e a otimização desse sistema em vista das deficiências e inadequações apresentadas atualmente. Assim, levando-se em conta a necessidade instantânea do registro e posterior controle dos sistemas individuais de abastecimento de água, buscando monitorar a qualidade das águas subterrâneas utilizadas nos sistemas de soluções individuais. O plano de investimentos para esse setor do Plano Municipal de Saneamento Básico pode ser visualizado na tabela abaixo.

Tabela 80 – Quadro Resumo do Plano de Investimentos para o setor Abastecimento de Água

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO					
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
OBJETIVOS	PRAZOS (R\$)				TOTAL GERAL
	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
Melhorias emergenciais para ampliar o sistema urbano de abastecimento de água	2.080.000	700.000	1.450.000	550.000	4.780.000
Controle e monitoramento da qualidade da água subterrânea utilizada em soluções individuais	75.600	126.000	100.800	201.600	504.000
TOTAL GERAL	2.155.600	876.000	1.550.800	751.600	5.284.000

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

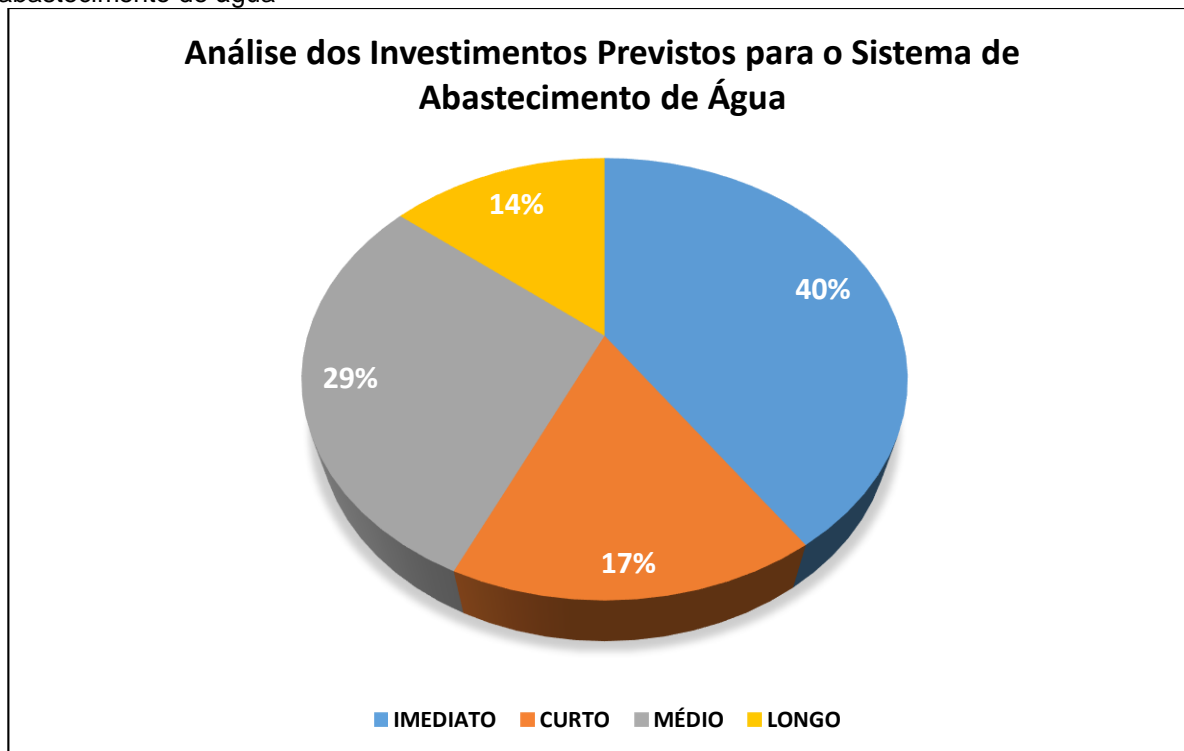
Conforme pode-se observar, os investimentos voltados para o sistema de abastecimento de água visando a universalização do acesso e a melhora na qualidade do mesmo somam um montante de R\$ 5.284.000,00. Esse valor deve ser investido de acordo com o planejamento das ações, com um prazo máximo de 20 anos.

Os recursos podem ser obtidos através de órgãos como a Fundação Nacional da Saúde – FUNASA e a Agência Nacional de Saúde – ANVISA, Governo do Estado, Governo Federal e Recursos Próprios da Prefeitura Municipal de Schroeder.

A seguir segue um gráfico demonstrando a distribuição percentual dos investimentos que deverão ser realizados de acordo com os quatro períodos de planejamento (emergencial, curto, médio e longo prazo).



Figura 56 – Gráfico da distribuição percentual dos investimentos previstos para o setor de abastecimento de água



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

10.2 PROPOSTA PARA O PLANO DE EXECUÇÃO DO SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

De acordo com o diagnóstico elaborado, o serviço de saneamento básico com maior deficiência atualmente refere-se ao eixo de esgotamento sanitário. Em Schroeder deverão ser investidos recursos significativos para atender as diretrizes das políticas nacional e municipal para o esgotamento sanitário, buscando sempre pela universalização dos serviços. Para isso o sistema atual do município deverá ser implantado e ampliado gradativamente para as localidades não contempladas pela coleta e, tampouco, pelo tratamento de esgotos sanitários.

O sistema existente (fossa/filtro) deve passar por uma desativação coordenada e fiscalizada, intensificando o seu monitoramento e ampliando o seu controle para fomentar a adesão dos munícipes à medida que o sistema coletivo concluir sua instalação.

A seguir, as tabelas demonstram os objetivos do setor e os prazos e recursos a serem utilizados para o setor.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 81 – Sistema de Esgotamento Sanitário – Plano Executivo para implantação do Sistema Coletivo

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO			
SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
OBJETIVO	1	IMPLANTAR O SISTEMA COLETIVO DE COLETA E TRATAMENTO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO E ATINGIR SUA UNIVERSALIZAÇÃO PARA POPULAÇÃO URBANA	
FUNDAMENTAÇÃO		Analisando os dados disponibilizados pelo SNIS, concluiu-se que Schroeder, por meio dos serviços prestados pela “Águas de Schroeder”, não atende a população da área urbana. Considera-se dessa forma que as residências utilizam sistemas individuais (fossas) ou não dispõem de nenhum tipo de tratamento. Tendo como base a taxa de crescimento anual de 3,54% para o município, somado a estimativa realizada através do método de crescimento geométrico, a população urbana poderá atingir aproximadamente 27.629 habitantes em 2036. Considerando a população urbana, constata-se a necessidade de prever a implantação do sistema para atender a demanda atual e a futura. Para isso, o sistema deverá atingir aproximadamente mais 27.629 habitantes , ou seja, o sistema deverá ser ampliado para atender 100% da população urbana, o que representa uma necessidade significativa de investimentos	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		1. Índice de atendimento urbano com coleta e tratamento de esgoto, que corresponde ao percentual da população urbana atendida com coleta e tratamento de esgoto em relação a população urbana total. 2. Identificação da implementação da ação	
METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS	MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS
1) Elaboração do projeto executivo do sistema coletivo de rede coletora; 2) Iniciar a execução do projeto executivo	1) Executar obra do sistema coletivo de Coleta e Tratamento do Esgotamento Sanitário, atingindo ao menos o índice de 50% de atendimento urbano (10.333 hab.) com coleta e tratamento de esgoto na Sede Urbana; 2) Acompanhar a desativação das fossas rudimentares para ampliar a coleta e tratamento de esgoto	1) Ampliar a cobertura do serviço de coleta e tratamento dos esgotos para 80% da população urbana (11.404 hab.); 2) Acompanhar a desativação das fossas rudimentares para ampliar a coleta e tratamento de esgoto	1) Concluir a execução do projeto de ampliação da rede coletora para 100% da população urbana (27.629 hab.); 2) Acompanhar a desativação das fossas rudimentares para ampliar a coleta e tratamento de esgoto; 3) Manter o serviço de coleta e tratamento dos esgotos domésticos universalizado.

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 82 – Sistema de Esgotamento Sanitário – Descrição do Plano Executivo para Implantação do Sistema Coletivo

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES							
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.1.1	Elaborar projeto de Esgotamento Sanitário para sede urbana de Schroeder para, aproximadamente, 27.629 hab., considerando a demanda atual e futura (dando condições para que os novos loteamentos tenham o esgoto coletado de forma imediata)	497.322				União/Estado/ BID/ Recursos Próprios	Estimativa para elaboração de projeto = 1,5% do valor da execução da obra
2.1.2	Execução da obra do sistema coletivo de coleta e tratamento de esgotamento sanitário		12.399.600	1.285.200	19.470.000	União/Estado/ BNDES/BID	Estimativa para execução de projetos e obras SES = R\$ 1200,00/Hab.
2.1.3	Ampliar programa de combate a ligações irregulares na rede de esgoto, utilizando a Vigilância Sanitária		150.000	120.000	240.000	Ação administrativa / Recursos próprios	R\$ 30.000,00/Ano
2.1.4	Otimizar programa de monitoramento dos corpos receptores do efluente da ETE, para adoção de medidas preventivas e corretivas evitando a alteração das características naturais dos corpos d'água		84.000	67.200	134.400	Ação administrativa / Recursos próprios	R\$ 350,00/análise frequência quinzenal + 9600 HS x R\$ 80,00 Técnico
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		497.322	12.633.600	1.472.400	19.844.400	TOTAL DO OBJETIVO	34.447.722

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 83 – Sistema de Esgotamento Sanitário – Plano Executivo para os Sistemas Individuais

MUNICÍPIO DE SCHROEDER- PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
OBJETIVO	2	CONTROLE DE SISTEMAS INDIVIDUAIS PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
FUNDAMENTAÇÃO	Ações de esgotamento sanitário executadas por meio de soluções individuais não constituem serviço público de saneamento. No entanto, como uma das diretrizes da política de saneamento básico, deve-se garantir meios adequados para atendimento da população rural dispersa. Schroeder possui aproximadamente 1.600 habitantes na área rural (aproximadamente 10% da população total do município). Dessa forma, tendo em vista a manutenção da qualidade de vida das presentes e futuras gerações e o risco de contaminação do meio ambiente devido às práticas inadequadas de destino de esgoto doméstico, o município deve criar mecanismos de assistência para maior controle dos sistemas individuais de esgotamento sanitário. Além disso, devem ser fiscalizados os estabelecimentos que geram efluentes não domésticos, criando diretrizes que obriguem estes a implantar soluções individuais eficazes de tratamento.			
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Identificação da implementação do programa			
METAS				
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS	MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Criar programa de assistência a população para construção adequada de sistemas individuais de esgotamento sanitário	Implantar programa de assistência a população que utiliza de soluções individuais de esgotamento sanitário	Acompanhar a implantação dos sistemas de esgotamento sanitário individuais, bem como o tratamento de seus efluentes. Fiscalização dos estabelecimentos geradores de efluentes não domésticos	Acompanhar a implantação dos sistemas de esgotamento sanitário individuais, bem como o tratamento de seus efluentes. Fiscalização dos estabelecimentos geradores de efluentes não domésticos	

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 84 – Sistema de Esgotamento Sanitário – Descrição do Plano Executivo para os Sistemas Individuais

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES							
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIAL DE CÁLCULO
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.2.1	Criar e implantar programa de assistência aos sistemas individuais de esgotamento sanitário, inclusive aos adotados como solução na zona rural, a fim de orientar quanto a construção e manutenção adequada dos mesmos minimizando o risco de contaminação ambiental	20.000	20.000			Ação administrativa / Recursos próprios	200 HS x R\$ 100,00
2.2.2	Criar exigência legal de implantação de sistemas de tratamento individual para efluentes domésticos, criando sistema eficiente de fiscalização para os novos estabelecimentos geradores (novos condomínios), a fim de minimizar o risco de contaminação ambiental					Ação administrativa / Recursos próprios	Ação administrativa
2.2.4	Controlar e orientar a desativação de fossas em conjunto com a ligação à rede coletora (atuais e futuras), realizando estudos sobre a viabilidade de aproveitamento da fossa para infiltração de águas pluviais		50.000	40.000	80.000	Ação administrativa / Recursos próprios	R\$10.000/Ano
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		20.000	70.000	40.000	80.000	TOTAL DO OBJETIVO	210.000

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

O eixo de esgotamento sanitário apresenta-se como o serviço com o maior déficit para Schroeder, prevendo o maior valor de investimentos para os próximos 20 anos. O município deve buscar todas as orientações neste Plano de Saneamento para o gerenciamento desses serviços.

Abaixo segue a tabela com o demonstrativo resumido dos valores previstos para cada etapa de planejamento para cada uma das diretrizes.

Tabela 85 – Quadro Resumo do Plano de Investimentos para o Setor de Esgotamento Sanitário

MUNICÍPIO DE SCHROEDER- PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO					
SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES - TOTAIS DOS VALORES ESTIMADOS (R\$)					
OBJETIVOS	PRAZOS				TOTAL GERAL
	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
Implantar o sistema coletivo de coleta e tratamento do esgotamento sanitário e atingir sua universalização para população urbana	497.322	12.633.600	1.472.400	19.844.400	34.447.722
Controle de sistemas individuais para esgotamento sanitário	20.000	70.000	40.000	80.000	210.000
TOTAL GERAL	517.322	12.703.600	1.512.400	19.924.400	34.657.722

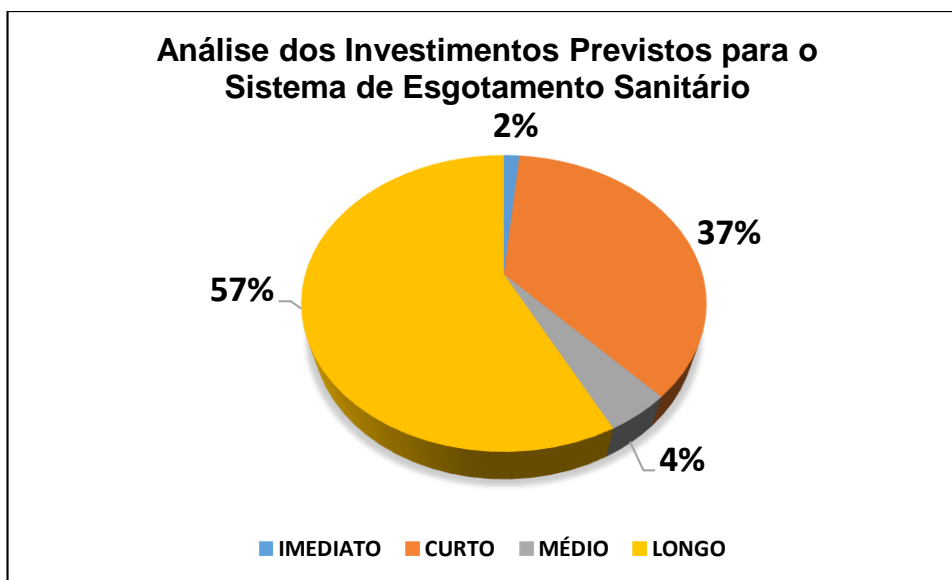
Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Para a viabilidade da execução do planejamento, os gestores municipais terão um período estendido para que busquem os caminhos e estratégias necessárias para a tomada de recursos dos órgãos financiadores (FUNASA, Bancos Internacionais, Recursos Estaduais e Federais), fator que implica para que os maiores investimentos sejam previstos em um prazo curto.

A próxima figura ilustra a distribuição percentual dos recursos de acordo com cada etapa de planejamento para o PMISB de Schroeder.



Figura 57 - Gráfico da distribuição percentual dos investimentos previstos para o setor de esgotamento sanitário



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

10.3 PROPOSTA PARA PLANO DE EXECUÇÃO DO SETOR DE LIMPEZA PÚBLICA E A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O Setor de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos carece de investimentos altos apesar de se encontrar já evoluído em algumas questões. Para que alcance o cenário ideal são necessários investimentos contínuos em alguns setores, o que acaba por encarecer o orçamento do setor.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 86 – Limpeza Pública e a Gestão dos Resíduos Sólidos – Plano Executivo para a Coleta Convencional e Seletiva das Áreas Rurais

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO			
SETOR	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	
DIRETRIZES	1	MANTER O SISTEMA PARA COLETA CONVENCIONAL E SELETIVA PARA AS ÁREAS RURAIS	
METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS	MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS
1) Manter e ampliar para 100% o índice de população atendida com coleta convencional e seletiva visando atender todas as comunidades rurais, começando pela população mais próxima às áreas urbanas; 2) Desenvolver programa para conscientização da população rural para realizar a destinação e a segregação correta dos resíduos	Manter o atendimento em 100%	Manter o atendimento em 100%	Manter o atendimento em 100%

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Tabela 87 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Descrição do Plano Executivo para as Áreas Rurais

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES							
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.1.1	Ampliar e modernizar o atendimento de coleta convencional na área rural.	45.000	75.000	60.000	120.000	Ação administrativa / Recursos próprios	Estimativa (R\$15.000/ano)
3.1.2	Criar programa para capacitar e conscientizar a população rural quanto a destinação dos resíduos e realizar a segregação dos resíduos na fonte;	20.000	20.000	20.000	20.000	União/Estado/Município	R\$600,00/ Bolsista (2 Bolsistas durante 3 anos) + Material Didático
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		65.000	95.000	80.000	140.000	TOTAL DO OBJETIVO	380.000

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 88 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Plano Executivo para Coleta Seletiva

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO			
SETOR	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	
OBJETIVO	2	REESTRUTURAR, MONITORAR E INCREMENTAR A COLETA SELETIVA	
FUNDAMENTAÇÃO	A coleta seletiva é um importante instrumento na busca de soluções que visem a redução dos resíduos sólidos urbanos. O município conta atualmente com uma Associação de Catadores incentivada pela Prefeitura Municipal e a terceirização para realização da coleta seletiva. Deve-se criar mecanismos para que 100% da população urbana possa aderir à coleta seletiva e estabelecer rotas de coleta que sejam suficientes, a fim de minimizar a quantidade de materiais recicláveis aterrados.		
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Redução da quantidade de recicláveis no montante de resíduos coletados.		
METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS	MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS
Ampliar e monitorar a coleta seletiva, buscando atender o reaproveitamento, beneficiamento e a reciclagem dos Resíduos sólidos de acordo com a PNRS e a PERS	Ampliar e monitorar a coleta seletiva, buscando atender o reaproveitamento, beneficiamento e a reciclagem dos Resíduos sólidos de acordo com a PNRS e a PERS	Ampliar e monitorar a coleta seletiva, buscando atender o reaproveitamento, beneficiamento e a reciclagem dos Resíduos sólidos de acordo com a PNRS e a PERS	Ampliar e monitorar a coleta seletiva, buscando atender o reaproveitamento, beneficiamento e a reciclagem dos Resíduos sólidos de acordo com a PNRS e a PERS

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 89 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Descrição do Plano Executivo para Coleta Seletiva

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES							
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.2.1	Ampliar e modernizar o serviço da coleta seletiva nas áreas urbanas e rurais	45.000	75.000	60.000	120.000	Ação administrativa / Recursos próprios / CONSÓRCIO AMVALI	Estimativa
3.2.2	Implantar novos postos de entrega voluntária de materiais recicláveis, com recipientes acondicionadores destes em locais estratégicos e prédios públicos (escolas, repartições públicas, ginásios de esporte, etc.)	2.500	2.500	2.500	2.500	Ação administrativa / Recursos próprios / CONSÓRCIO AMVALI	R\$ 500,00 x 5 Equipamentos
3.2.3	Promover programas de Educação Ambiental para divulgar o sistema de coleta e sensibilizar os geradores para a separação dos resíduos na fonte de geração	30.000	50.000	40.000	80.000	Órgãos Estaduais e Federais / CONSÓRCIO AMVALI	R\$10.000/ano
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		77.500	127.500	102.500	202.500	TOTAL DO OBJETIVO	510.000

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 90 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Plano Executivo para Resíduos Orgânicos

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO			
SETOR	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	
OBJETIVO	3	IMPLANTAR A COLETA E O TRATAMENTO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS ATRAVÉS DA COMPOSTAGEM E REAPROVEITAMENTO DO SUBPRODUTO	
FUNDAMENTAÇÃO		Os resíduos domiciliares orgânicos, poda de árvores e gramados, da capina e da roçagem, somados à fração orgânica resultante do processo de separação em unidades de triagem ou coleta diferenciada, são compostáveis. O município não realiza compostagem de nenhum destes resíduos. Deve-se então implantar um sistema de coleta diferenciada para os resíduos orgânicos e destiná-los para compostagem e posterior reaproveitamento da matéria orgânica, diminuindo efetivamente o volume de resíduos aterrados. Tal medida aumentará significativamente a vida útil do aterro sanitário do Município de Concórdia já que este receberá apenas os resíduos caracterizados como rejeitos	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Índice de atendimento da coleta diferenciada para os resíduos orgânicos do Município de Schroeder (número de bairros atendidos/número total de bairros)	
METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS	MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS
1) Implantar sistema de coleta diferenciada para os resíduos orgânicos do Município de Schroeder; 2) Construir instalações da unidade de triagem e sistema de compostagem e atender pelo menos 25% da área urbana do município com sistema de compostagem	Atender pelo menos 50% da área urbana do município com sistema de compostagem	Atender pelo menos 80% da área urbana do município com sistema de compostagem	Atender 100% da área urbana e manter o serviço no município com sistema de compostagem

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 91 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Descrição do Plano Executivo para Resíduos Orgânicos

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES							
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.3.1	Iniciar o processo de coleta diferenciada para os resíduos orgânicos através do cadastro dos grandes geradores (supermercados, restaurantes, lanchonetes, bares, resíduos gerados pelos serviços de poda, capina e roçagem, etc)	289.542				Ação administrativa / Recursos próprios/ CONSÓRCIO AMVALI	Custo de combustível anual = R\$10.000; Equipamentos = R\$8.000; Ferramental = R\$ 6.514,00; Mão-de-obra (4 funcionários = R\$ 72.000
3.3.2	Ampliar o sistema de coleta diferenciada dos resíduos orgânicos para os bairros da sede urbana		482.570	386.056	772.112	Ação administrativa / Recursos próprios/ CONSÓRCIO AMVALI	Custo de combustível anual = R\$10.000; Equipamentos = R\$8.000; Ferramental = R\$ 6.514,00; Mão-de-obra (4 funcionários = R\$ 72.000
3.3.3	Construir sistema de compostagem com toda infraestrutura necessária para funcionamento, aumentando gradativamente a capacidade até atender 100% a população urbana	151.771	151.771			Ação administrativa / Recursos próprios/ CONSÓRCIO AMVALI	Instalações / infraestrutura = R\$ 150.198,00; Equipamentos = R\$ 140.811,00; Ferramental = R\$ 6.514,00; Fardamento = R\$ 6.018,00
3.3.4	Realizar estudos para incentivar a criação de sistema de compostagem caseira (in loco, in situ)	25.000				Ação administrativa / Recursos próprios/ CONSÓRCIO AMVALI	250HS x R\$100,00
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		176.771	151.771	386.056	772.112	TOTAL DO OBJETIVO	1.486.709

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.





**PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO**
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 92 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Plano Executivo para o Serviço de Varrição

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO			
SETOR	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	
OBJETIVO	4	AMPLIAR MANTER A COBERTURA DO SERVIÇO DE VARRIÇÃO	
FUNDAMENTAÇÃO	O serviço de limpeza pública referente a varrição das vias e sarjetas da sede urbana de Schroeder não atinge os 100% de cobertura. Ainda que o município possua a conscientização e participação efetiva da população para manter esse serviço, é necessária maior participação e cobertura da administração pública. Deve ser levado em consideração para a gradativa ampliação deste serviço a implantação de programa para sensibilidade ambiental e a saúde pública		
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Índice de vias varridas, correspondendo ao percentual de vias varridas em relação ao total de vias urbanas		
METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS	MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS
Ampliar para 50% as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição e manter o serviço	Ampliar e manter o serviço para 80% das vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição	Ampliar e manter o serviço para 90% das vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição	Ampliar e manter para 100% das vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição

Fonte: Alto Uruguai – Soluções Ambientais, 2015.





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 93 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Descrição do Plano Executivo para o Serviço de Varrição

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES							
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.4.1	Ampliar e manter a área atendida pelo serviço de varrição utilizando a frequência de uma vez por semana para as novas vias atendidas pelo serviço	756.000	2.016.000	1.814.400	4.032.000	Ação administrativa / Recursos próprios / CONSÓRCIO AMVALI	R\$ 35 / 1 km / por vias varridas x 60km
3.4.2	Implantar programa de sensibilização e conscientização da população quanto à limpeza das vias urbanas com o objetivo de reduzir os problemas de obstrução da rede de drenagem em função do acúmulo de resíduos nestes sistemas	53.200	10.000	10.000	20.000	União/Estado/ Município / CONSÓRCIO AMVALI	R\$600,00/ Bolsista (2 Bolsistas durante 3 anos) + Material Didático
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		809.200	2.026.000	1.824.400	4.052.000	TOTAL DO OBJETIVO	8.711.600

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 94 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Plano Executivo para Serviços de Capina, Roçagem e Limpeza de Bocas-de-lobo

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO			
SETOR	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	
OBJETIVO	5	ESTABELECER CRONOGRAMAS E AMPLIAÇÃO DA ÁREA ATENDIDA COM SERVIÇOS DE CAPINA, ROÇAGEM E LIMPEZA DE BOCAS DE LOBO	
FUNDAMENTAÇÃO		Deve-se visar atingir com os serviços de capina e roçagem 100% das áreas verdes. Para isso será preciso ampliar o serviço para as áreas não cobertas, para novas áreas que surgirem e estabelecer cronogramas para a execução destes serviços e para o serviço de limpeza de bocas de lobo.	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Índice de área atendida com serviços de capina e roçagem e limpeza de bocas de lobo, correspondendo ao percentual de áreas atendidas com o serviço em relação ao total de áreas passíveis de serem atendidas pelo serviço.	
METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS	MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS
Ampliar abrangência dos serviços de capina, roçagem e limpeza de bocas de lobo para 100% das áreas públicas (Considerando 100.000 m ²)	Manter abrangência dos serviços de capina, roçagem e limpeza de bocas de lobo em 100% das áreas públicas (Considerando 120.000 m ²)	Manter abrangência dos serviços de capina, roçagem e limpeza de bocas-de-lobo em 100% das áreas públicas (Considerando 150.000 m ²)	Manter abrangência dos serviços de capina, roçagem e limpeza de bocas-de-lobo em 100% das áreas públicas (Considerando 200.000 m ²)

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 95 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Descrição do Plano Executivo para os Serviços de Capina, Roçagem e Limpeza de Bocas-de-lobo

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES							
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS - ESTIMATIVA EM R\$				POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.5.1	Ampliar e manter área atendida com os serviços de poda, capina e roçagem, de forma a atender todo o município e considerar o incremento necessário com a expansão urbana e criação de novas áreas verdes	144.000	288.000	288.000	768.000	Ação administrativa / Recursos próprios / CONSÓRCIO AMVALI	R\$ 0,20 / m ² / por área capinada, roçada e raspada
3.5.2	Elaborar um cronograma através de um estudo de viabilidade, necessidade e urgência para a realização dos serviços referentes a capina, roçagem, limpeza de bocas-de-lobos e galerias	15.000				Ação administrativa / Recursos próprios / CONSÓRCIO AMVALI	Estimativa
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		159.000	288.000	288.000	768.000	TOTAL DO OBJETIVO	1.503.000

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 96 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Plano Executivo para Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO			
SETOR	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	
OBJETIVO	6	IMPLANTAR A POLÍTICA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	
FUNDAMENTAÇÃO		Em Schroeder não existe programa para coleta de entulho de pequenos geradores, apenas ocorre ação corretiva com relação aos problemas gerados no município, uma vez que existem pontos de deposição irregular. Schroeder ainda não implantou a Política Municipal Integrada de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC), devendo esta ser implementada imediatamente, conforme Resolução CONAMA nº. 307/2002, e também seguindo as diretrizes estabelecidas pelo PMIGRS da AMVALI	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Quantidade de pontos de deposição irregular de RCC, devendo atingir o valor 0 (zero) em até 3 anos	
METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
1) Elaborar e implementar Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC) de acordo com a Resolução CONAMA nº. 307/2002; 2) Fiscalizar	Fiscalizar	Fiscalizar	Fiscalizar

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Tabela 97 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Descrição do Plano Executivo para Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES							
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS - ESTIMATIVA EM R\$				POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIAL DE CÁLCULO
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.6.1	Implementar as Diretrizes estabelecidas pelo plano da AMVALI de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002 e a própria PNRS, criando legislação e regulamentando os conceitos de grandes e pequenos geradores de RCC, e assim estabelecer os procedimentos para o exercício das responsabilidades de ambos e criando mecanismos para acabar com a disposição irregular de RCC	40.000	-	-	-	União / Estado / BNDES / BID/ Recursos Próprios/ CONSÓRCIO AMVALI	400 HS x R\$ 100,00
3.6.2	Fiscalizar o gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, utilizando a estrutura da Vigilância Sanitária e a Participação efetiva da FATMA	60.000	100.000	80.000	160.000	Ação administrativa / Recursos próprios / CONSÓRCIO AMVALI	20.000 / ano fiscalização
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		100.000	100.000	80.000	160.000	TOTAL DO OBJETIVO	440.000

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Tabela 98 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Plano Executivo para Gestão dos Resíduos Especiais

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO			
SETOR	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	
OBJETIVO	7	FOMENTAR A RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS ESPECIAIS	
FUNDAMENTAÇÃO	A logística reversa está definida em três diferentes instrumentos que poderão ser usados para a sua implantação: regulamento, acordo setorial e termo de compromisso. Schroeder não possui a aplicação destes instrumentos. De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal nº 12.305/10, art. 33, a logística reversa visa o desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta, restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial e seu devido reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação		
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Implementação da ação		
METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Elaborar instrumentos de regulação, acordo setorial e termo de compromisso em relação à logística reversa	Implementar os instrumentos elaborados e fiscalizar a prática da logística reversa	Fiscalizar	Fiscalizar

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Tabela 99 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Descrição do Plano Executivo para Gestão dos Resíduos Especiais

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES							
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.7.1	Elaborar e implementar os instrumentos de: regulação, acordo setorial e termo de compromisso com os consumidores, revendedores e fabricantes, direcionando as responsabilidades sobre os resíduos especiais a cada um deles	50.000				Ação administrativa / Recursos próprios / CONSÓRCIO AMVALI	500 HS x R\$ 100,00
3.7.2	Intensificar a fiscalização referente a prática da logística reversa	60.000	100.000	80.000	160.000	Ação administrativa / Recursos próprios / CONSÓRCIO AMVALI	Estimativa
3.7.3	Promover a educação ambiental, buscando a conscientização ambiental para as bem feitorias da prática da logística reversa	30.000	50.000	40.000	80.000	Ação administrativa / Recursos próprios / CONSÓRCIO AMVALI	R\$ 10.000/ano
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		140.000	150.000	120.000	240.000	TOTAL DO OBJETIVO	650.000

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 100 – Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos – Plano de Reestruturar o Sistema Tarifário

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO							
SETOR	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS					
OBJETIVO	8	REESTRUTURAR O SISTEMA TARIFÁRIO					
FUNDAMENTAÇÃO	Schroeder apresenta um déficit acentuado nos últimos dois anos no setor financeiro para a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Será necessária a reestruturação do sistema tarifário do serviço de coleta e tratamento de resíduos de Schroeder para que seja garantida a sustentabilidade dos serviços, conforme prevê a Política Nacional de Saneamento Básico, Lei 11.445 de 2007						
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Sustentabilidade do serviço e capacidade de realizar investimentos previstos						
METAS							
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS		MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS		LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS	
Reestruturação tarifária		-		-		-	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES							
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.8.1	Elaborar estudo visando a reestruturação tarifária dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	30.000				Recursos próprios / CONSÓRCIO AMVALI	Estimativa
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		30.000	-	-	-	TOTAL DO OBJETIVO	30.000

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 101 – Quadro Resumo do Plano de Investimentos para o Setor Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos

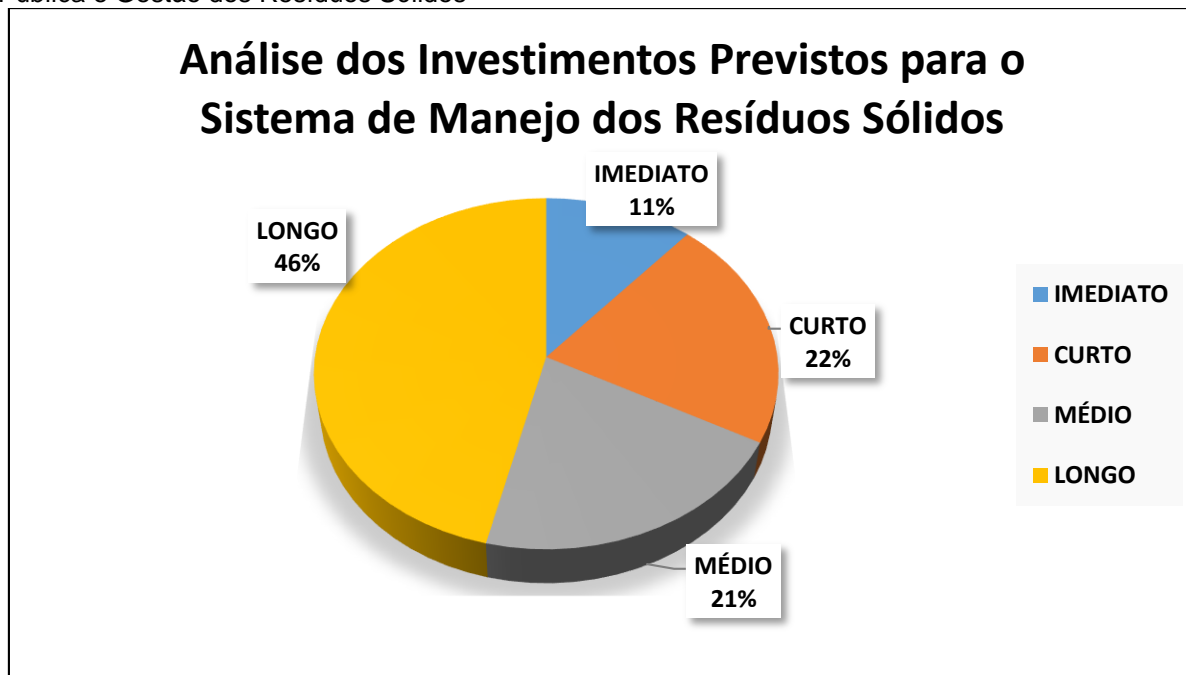
MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO					
SETOR	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS			
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES - TOTAIS DOS VALORES ESTIMADOS (R\$)					
OBJETIVOS	PRAZOS				TOTAL GERAL
	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
1	65.000	95.000	80.000	140.000	380.000
2	77.500	127.500	102.500	202.500	510.000
3	176.771	151.771	386.056	772.112	1.486.709
4	809.200	2.026.000	1.824.400	4.052.000	8.711.600
5	159.000	288.000	288.000	768.000	1.503.000
6	100.000	100.000	80.000	160.000	440.000
7	140.000	150.000	120.000	240.000	650.000
8	30.000	-	-	-	30.000
TOTAL GERAL	1.557.471	2.938.271	2.880.956	6.334.612	13.711.309

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Os investimentos no setor de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos se justificam pela sua necessidade de serviços contínuos e de abrangência rural e urbana. Além disso, sua eficiência se complementa com a eficiência dos outros setores, principalmente para o setor de Drenagem Urbana, que possui a estruturas totalmente dependente de um serviço de varrição eficaz. Ainda é importante notar que os serviços podem ser reduzidos com a efetivação de ações de sensibilização e educação ambientais.

A figura a seguir demonstra a distribuição percentual de recursos a serem empregados neste setor para o prazo de 20 anos, almejando o cenário ideal da realização dos serviços.

Figura 58 – Gráfico da distribuição percentual dos investimentos previstos para o setor de Limpeza Pública e Gestão dos Resíduos Sólidos



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

10.4 PROPOSTA PARA O PLANO DE EXECUÇÃO DO SETOR DE DRENAGEM URBANA

Os investimentos aqui previstos para o setor de drenagem urbana em Schroeder vão implementar as devidas adequações para contornar os mais diversos problemas já apresentados no diagnóstico do plano e que causam prejuízos ambientais e econômicos para a gestão do município.

Tabela 102 – Drenagem Urbana e o Manejo das Águas Pluviais – Plano Executivo para Mapeamento do Sistema de Drenagem

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO			
SETOR	4	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	
OBJETIVO	1	MAPEAMENTO, DIGITALIZAÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DE TODO O SISTEMA DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO	
FUNDAMENTAÇÃO		Schroeder não possui projetos ou mapeamento do sistema de drenagem urbana de águas pluviais. Se faz necessário o mapeamento das áreas, a digitalização dos projetos em meios físicos existentes e o georreferenciamento de todo o sistema de drenagem urbana municipal incluindo as Siglas	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Será o índice de área atendida por sistema de drenagem e com projeto digitalizado e georreferenciado, o qual corresponde ao percentual da área atendida pelo sistema e com projeto digitalizado e georreferenciado em relação à área total atendida pelo sistema de drenagem urbana	
METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS	MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS
Elaborar mapeamento e cadastramento/banco de dados de 100% do sistema de drenagem urbana	Alimentação do banco de dados	Alimentação do banco de dados	Alimentação do banco de dados

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 103 – Drenagem Urbana e o Manejo das Águas Pluviais – Descrição do Plano Executivo para Mapeamento do Sistema de Drenagem

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES							
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
4.1.1	Elaborar mapeamento e cadastramento/banco de dados do sistema de drenagem com o auxílio da ferramenta Sistema de Informações Georreferenciadas - SIG, com o objetivo de promover meios de identificação dos pontos críticos, sistemas existentes (amplitude de atendimento da rede existente, carências, diâmetros das tubulações existentes, emissários, etc.), pessoas atingidas pelos problemas de alagamentos, enxurradas, inundações e erosões, integração do sistema de drenagem com os demais sistemas de infraestrutura e setores municipais, entre outros	10.000	3.000	3.000	3.000	Recursos Municipais/Governo Estadual e Federal	R\$ 60,00 / H.S.
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		10.000	3.000	3.000	3.000	TOTAL DO OBJETIVO	19.000

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 104 – Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais – Plano Executivo das Ações Estruturais do Sistema

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO			
SETOR	4	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	
OBJETIVO	2	IMPLEMENTAR AÇÕES ESTRUTURAIS QUE MINIMIZEM OS PROBLEMAS NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA	
FUNDAMENTAÇÃO		No diagnóstico foram levantadas e mapeadas áreas críticas com prováveis problemas de subdimensionamento e/ou assoreamento das galerias, ocupação de áreas de inundação natural, áreas com cota baixa favorecendo o acúmulo de água e, por fim, uma grande extensão de áreas urbanas com deficiência no sistema de microdrenagem. Estes pontos possuem problemas de alagamento, enxurrada, correnteza d'água e empoçamento, que trazem riscos para a população, ao meio ambiente, além de prejuízo financeiro para a administração pública	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Identificação da implementação da ação	
METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS	MÉDIO PRAZO - 9 A 12 ANOS	LONGO PRAZO - 13 A 20 ANOS
Promover a correção nos locais que apresentam insuficiências ou deficiências nas galerias e que causem problemas de alagamento, erosão, enxurrada, correnteza de água e empoçamento, eliminando 25% das deficiências	Promover a correção nos locais que apresentam insuficiências ou deficiências nas galerias e que causem problemas de alagamento, erosão, enxurrada, correnteza de água e empoçamento, eliminando 50% das deficiências	Promover a correção nos locais que apresentam insuficiências ou deficiências nas galerias e que causem problemas de alagamento, erosão, enxurrada, correnteza de água e empoçamento, eliminando 75% das deficiências	Promover a correção nos locais que apresentam insuficiências ou deficiências nas galerias e que causem problemas de alagamento, erosão, enxurrada, correnteza de água e empoçamento, eliminando 100% das deficiências

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 105 – Drenagem e Manejo das Águas Pluviais – Descrição do Plano Executivo para Ações Estruturais do Sistema

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES							
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO		
4.2.1	Elaborar projeto executivo e executar obra para rede pluvial na área central do município, identificada com problemas de subdimensionamento de tubulação, levando em consideração as prioridades levantadas e apontadas nos projetos obtidos e elaborados pelo município		450.000	220.000	340.000	Governo Federal - Pró-Saneamento (CEF)/ Ministério das Cidades/ Governo Estadual/ Recursos Próprios/ Outros	Estimativa/Projeto
4.2.2	Promover limpeza e remoção de detritos acumulados nas tubulações e canais de drenagem de águas pluviais que impedem o fluxo contínuo de águas e reduzem a área útil da rede	90.000	150.000	120.000	240.000	Governo Federal - Pró-Saneamento (CEF)/ Ministério das Cidades/ Governo Estadual/ Recursos Próprios/ Outros	R\$30.000 / ano
4.2.3	Elaborar e implementar projeto executivo para captação e reaproveitamento de água pluvial para edificações públicas que possuem capacidade de desenvolver tal projeto	50.000				Governo Federal - Pró-Saneamento (CEF)/ Ministério das Cidades/ Governo Estadual/ Recursos Próprios/ Outros	Estimativa/Projeto
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		140.000	600.000	340.000	580.000	580.000	1.660.000

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.



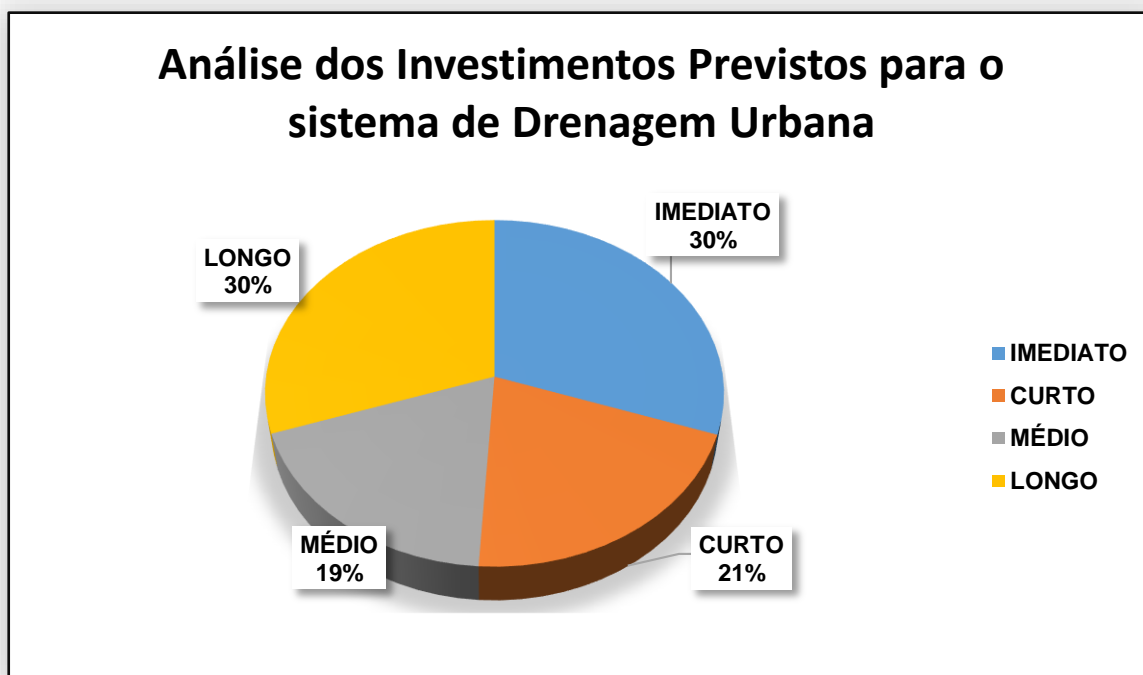
PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 106 – Quadro Resumo do Plano de Investimentos para o Setor de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
SETOR	4	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS				
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES - TOTAIS DOS VALORES ESTIMADOS (R\$)						
OBJETIVOS		PRAZOS				TOTAL GERAL
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
MAPEAMENTO, DIGITALIZAÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DE TODO O SISTEMA DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO		10.000	3.000	3.000	3.000	19.000
IMPLEMENTAR AÇÕES ESTRUTURAIS QUE MINIMIZEM OS PROBLEMAS NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA		140.000	600.000	340.000	580.000	1.660.000
TOTAL GERAL		175.000	603.000	343.000	583.000	1.679.000

As ações necessárias para solucionar os problemas de drenagem urbana no município, estabelecidas para um horizonte de vinte anos, somaram um montante de R\$ 1.679.000,00. Esses investimentos poderão ser obtidos através de órgãos como o Ministério das Cidades, Governo Federal, recursos próprios da Prefeitura de Schroeder, entre outros.

Figura 59 – Distribuição Percentual do Plano de Investimentos para a Drenagem Urbana e o Manejo das Águas Pluviais



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

10.5 AVALIAÇÃO DO PLANO DE INVESTIMENTOS PARA O PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO DE SCHROEDER

Os investimentos previstos para serem destinados às melhorias no saneamento básico de Schroeder visando o alcance do cenário de referência em atendimento à Lei nº 11.445/07, ao longo do planejamento proposto para os próximos vinte anos, somam um montante de R\$ 55.407.031,00 conforme é observado na tabela abaixo.

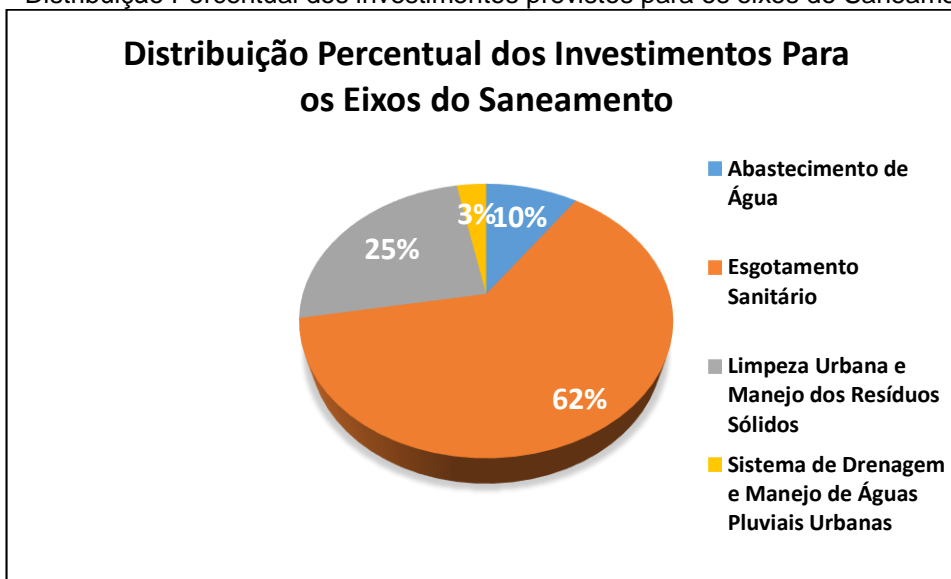
Tabela 107 – Plano Total de Investimentos para o Saneamento de Schroeder

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
MONTANTE DE INVESTIMENTOS A SEREM DESTINADOS AO SANEAMENTO BÁSICO					
SETOR	PRAZOS E CUSTOS (R\$)				TOTAL GERAL
	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
Abastecimento de Água	2.155.600	826.000	1.550.800	751.600	5.284.000
Esgotamento Sanitário	517.322	12.703.600	1.512.400	19.924.400	34.657.722
Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos	1.557.471	2.938.271	2.880.956	6.334.612	13.711.310
Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas	150.000	603.000	343.000	583.000	1.679.000
TOTAL GERAL	4.380.393	17.070.871	6.287.156	27.593.612	55.332.032

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

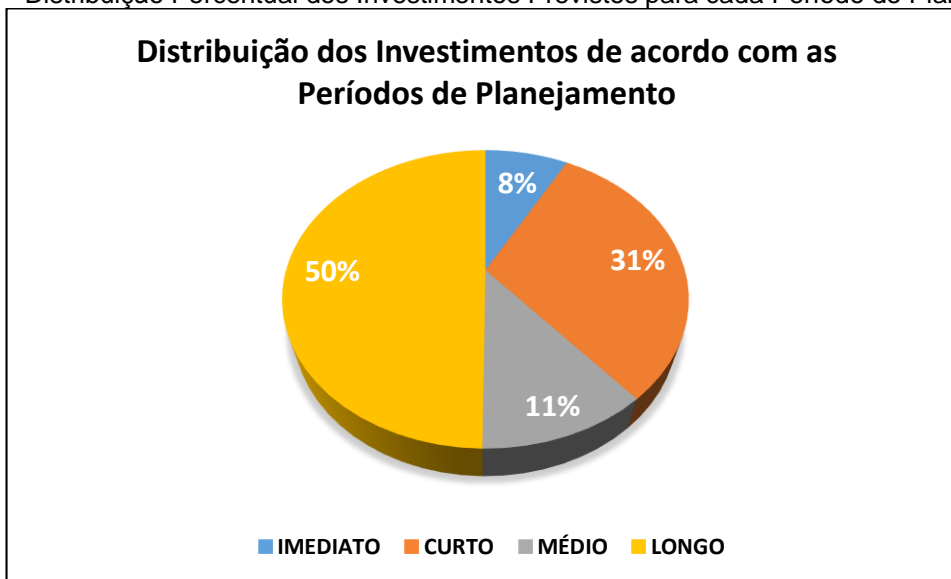
Do total de recursos a serem aplicados no saneamento básico, a maioria se encontra no eixo referente ao esgotamento sanitário, com R\$ 34.657.722,00. Ao contrário, o eixo de drenagem urbana apresentou o menor investimento previsto: R\$ 1.679.000,00. Abaixo é possível observar a distribuição dos investimentos para cada eixo de saneamento, bem como para os períodos de planejamento.

Figura 60 – Distribuição Percentual dos investimentos previstos para os eixos do Saneamento Básico



Fonte: Alto Uruguai – Soluções Ambientais, 2015.

Figura 61 – Distribuição Percentual dos Investimentos Previstos para cada Período de Planejamento



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Considerando os prazos estipulados para a realização dos referidos investimentos, juntamente com a execução das ações propostas, nota-se através da figura acima apresentada que a maioria dos investimentos estão previstos para ocorrer em prazo longo (de 13 a 20 anos) e curto (de 4 a 8 anos), respectivamente. Do montante desses recursos, muitos serão disponibilizados pela arrecadação própria do município e outras terão tempo para aquisição dos fundos em bancos de investimentos, Recursos Federais (FUNASA, CAIXA ECONOMICA FEDERAL e BNDES), assim como Recursos Estaduais.

11 AVALIAÇÃO ECONÔMICA-FINANCEIRA PARA OS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Considerando o saneamento básico um serviço essencial é de responsabilidade do poder público local zelar pela sua adequada gestão, principalmente pela sua responsabilidade como titular dos serviços de saneamento básico. Ainda que os serviços não sejam prestados diretamente pelo município, como no caso de parte dos serviços da gestão dos resíduos sólidos, cabe ao município concedente zelar por sua boa gestão, assegurando o envolvimento e a participação da sociedade como preconizado pela Lei nº 11.445/10. A má qualidade destes serviços ou sua inadequação traduz em sérios riscos à saúde pública e impactos negativos ao meio ambiente.

A avaliação econômico-financeira vem com o viés para conscientizar sobre as reais necessidades para a busca da universalização dos serviços de saneamento. Neste plano, esta etapa visa ressaltar as prováveis dificuldades que os gestores encontrarão na busca de recursos para execução do planejamento, assim como salientar sobre as metas e valores previstos para cada eixo do saneamento.

Como de praxe no cenário dos municípios brasileiros, as limitações de recursos para ampliar a qualidade dos serviços ou ainda a sua manutenção básica, é uma constante que assombra os gestores municipais, tornando um desafio ainda maior pela busca da melhoria dos indicadores e consequentemente da qualidade de vida e da preservação ambiental. É necessário prever todos os caminhos para a universalização do saneamento básico, contudo é sabido que as municipalidades (de forma geral) encontram-se restritas quanto aos investimentos, demandando de contrapartidas representativas do poder federal, estadual e outras linhas de crédito internacional.

Nesse sentido é apresentada nesta etapa uma análise detalhada para cada um dos serviços de saneamento básico, caracterizando as responsabilidades, recursos e investimentos que deverão ser estabelecidos para os próximos 20 anos. Abaixo segue a análise econômico-financeira para os eixos do saneamento.

11.1 ANÁLISE ECONÔMICA-FINANCEIRA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Conforme demonstrado na etapa de diagnóstico do PMISB, o serviço de abastecimento de água gerido pela “Águas de Schroeder” é o único serviço que atualmente é gerido com lucros. Esses investimentos têm assegurado retornos significativos para o sistema de abastecimento de água como, por exemplo, a substituição de hidrômetros entre outras melhorias.

De acordo com os dados obtidos, a planilha abaixo apresenta os valores referentes as receitas e despesas ocasionadas no exercício de 2013, segundo dados fornecidos pelo SNIS para o sistema de abastecimento de água.

Tabela 108 – Avaliação das Receitas e Despesas para o Sistema de Abastecimento de Água

Receitas e Despesas para o Sistema de Abastecimento de Água - 2013	
Receita Operacional Direta Total	R\$ 1.953.290,20
Despesas Totais com os Serviços	R\$ 1.047.608,37
TOTAL (Superávit)	R\$ 905.681,83

Fonte: SNIS, 2013.

A tabela acima demonstra que o serviço de abastecimento de água conseguiu gerar um lucro de R\$ 905.681,83 o que possibilitou diversos investimentos e melhorias para este serviço. Considerando desta forma, para critério da análise financeira, este será o valor adotado como base para investimentos previstos para os próximos anos. Vale ressaltar que através das melhorias e consecutivamente a redução das perdas hídricas do sistema, provavelmente este serviço poderá obter maiores lucros.

Para obter o real cenário da análise econômica financeira, esta deve ser trabalhada considerando basicamente três pontos: receitas, despesas e investimentos previstos. Abaixo segue a tabela com estas descrições.



Tabela 109 – Análise Econômico-financeira para os Investimentos Previstos

Análise Econômico-Financeira - SAA				
Parâmetros para Análise	Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Recursos Disponíveis para Investimentos	2.717.045	4.528.409	3.622.727	7.245.455
Investimentos Previsto para o PMISB	755.600	826.000	1.550.800	751.600
Total	1.961.445	3.702.409	2.071.927	6.493.855
Total Acumulado	1.961.445	5.663.855	7.735.782	14.229.637

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Considerando os valores apresentados na tabela acima, observa-se que o sistema de abastecimento de água é autossuficiente, bem como poderá financiar parte dos investimentos necessários para o sistema de esgotamento sanitário. O valor anual utilizado para investimentos (R\$ 905.681,83) representa uma possibilidade efetiva para o município realizar todos os investimentos necessários para as metas previstas das etapas de imediato, curto, médio e longo prazos. Este fato demonstra que há o planejamento previsto para o sistema de abastecimento é exequível e dependerá unicamente de recursos próprios para executar o planejamento proposto.

Há ainda que ressaltar que os cálculos feitos para a etapa de Investimentos Previstos para o PMISB a imediato prazo, considerou o fato do município já possuir recursos na ordem de aproximados R\$ 1.400.000,00, destinados para execução e ampliação do sistema de reservação da sede urbana. Este fato favoreceu a redução dos investimentos que deverão ser previstos, alterando o valor de R\$ 2.155.600,00 para R\$ 755.600,00.

A planilha ainda apresenta os valores que serão acumulados ao longo dos anos de planejamento adotado, acarretando em R\$ 14.229.637,00 disponíveis ao fim do ano de 2036. Esse valor, caso seja unicamente destinado para implantação do sistema de esgotamento sanitário, equivale a aproximadamente 41% dos recursos previstos para implantação de todas as ações, projetos e programas do serviço de esgoto.



11.2 ANÁLISE ECONÔMICA-FINANCEIRA PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Já a análise do serviço de esgotamento sanitário (bem como o restante dos outros serviços de saneamento básico) representa um cenário distinto do sistema de abastecimento de água.

O fato de Schroeder não apresentar nenhuma porcentagem de cobertura de esgotamento sanitário e tampouco algum sistema coletivo, atualmente a Administração Pública não possui nenhuma despesa e nenhuma receita. Em contrapartida, todos os valores previstos para investimentos deste setor deverão ser extremamente planejados, buscando utilizar recursos do sistema de abastecimento de água, onde esse será o principal caminho para financiar a implementação do sistema coletivo e de tratamento do esgotamento sanitário do município.

A medida que a execução das obras iniciarem e os munícipes começarem a contribuir com a tarifa de esgoto, certamente haverá capacidade de investimentos por parte da prefeitura, facilitando os investimentos na ordem de aproximados 34,6 milhões de reais.

Há ainda a capacidade de obter investimentos das esferas do poder público, bem como de capital estrangeiro. Essa tendência é comum no cenário brasileiro, principalmente pela dificuldade de obtenção de recursos próprios e pelos valores significativos necessários para atender o planejamento das ações.

11.3 ANÁLISE ECONÔMICA-FINANCEIRA PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E A LIMPEZA PÚBLICA

A gestão dos resíduos sólidos, seguindo a tendência da maioria dos outros municípios, ocorre de forma deficitária. Conforme apresentado na etapa de diagnóstico, atualmente Schroeder acarreta em sua gestão um déficit anual em torno de R\$ 135.396,11.

A próxima planilha apresenta as despesas e receitas com a gestão dos resíduos.

Tabela 110 – Análise de Despesas e Receitas para Gestão dos Resíduos Sólidos – 2014

Receitas e Despesas para o Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos - 2014	
Receita Operacional Direta Total	R\$ 719.230,46
Despesas Totais com os Serviços	R\$ 854.626,57
TOTAL (Déficit)	- R\$ 135.396,11

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Considerando os investimentos previstos para a gestão dos resíduos sólidos, a gestão municipal deverá prever (conforme proposto para o planejamento deste eixo), uma readequação da taxa de limpeza pública. Considerando os valores apresentados acima, a taxa de resíduos deverá apresentar um aumento de aproximadamente 19% da Tarifa de Limpeza Pública para tornar-se sustentável economicamente. A busca pela sustentabilidade financeira dos serviços é uma exigência da própria Política Nacional dos Saneamento Básico e deve ser atendida. Abaixo segue a tabela da análise financeira e econômica desta gestão.

Tabela 111 – Análise Econômico-financeira para a Gestão dos Resíduos Sólidos

Análise Econômico-Financeira para Investimentos				
Parâmetros para Análise	Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Recursos para Investimentos	406.188	676.981	541.584	1.083.169
Investimentos Previsto para o PMISB	1.557.471	2.938.271	2.880.956	6.334.612
Total	1.963.659	3.615.252	3.422.540	7.417.781
Total Acumulado	1.963.659	5.578.911	9.001.451	16.419.232

Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

Quanto aos investimentos previstos, deve-se ressaltar que Schroeder não possui capacidade financeira para atender os investimentos previstos unicamente através de recursos próprios. Com a implantação do esgotamento sanitário e a própria gestão do sistema de abastecimento de água, poderão haver possibilidades de investimentos para o eixo de resíduos sólidos. Contudo, a expectativa municipal é pautada pela busca de recursos estaduais, federais e, principalmente, pelo Consórcio AMVALI, responsável pela gestão dos resíduos sólidos da região do Alto do Vale do Itajaí.



11.4 ANÁLISE ECONÔMICA-FINANCEIRA PARA O SISTEMA DRENAGEM URBANA

Considerada como a menos problemática das deficiências do saneamento básico de Schroeder, a drenagem urbana também apresenta limitações quanto a sustentabilidade econômica para atender as ações, programas e projetos previstos. Caracterizado como um serviço que não disponibiliza de taxa de serviço, este eixo do saneamento demanda de recursos externos ao município para atender valores altos de investimentos.

Dentro do cenário apresentado, a proposição dos investimentos previstos para o eixo de drenagem urbana e o manejo das águas da chuva foi pautado em ações reais, que sejam capazes de ser executadas pela própria municipalidade através de recursos próprios, assim como os gestores municipais deverão buscar recursos junto ao Estado.

Vale ressaltar, uma vez mais, que as ações propostas atenderão as demandas necessárias para gerir com qualidade os serviços de drenagem para Schroeder e garantirão uma qualidade de vida para a população, bem como também a sua preservação ambiental.

12 INDICADORES DE DESEMPENHO DOS SERVIÇOS E DA IMPLANTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO

O Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico deve ser revisto periodicamente a fim de que haja acompanhamento e adaptação às circunstâncias que emergirem, além da constatação de que as ações propostas pelo plano estejam efetivamente sendo implementadas e gerando o efeito esperado.

O objetivo deste produto é apresentar os indicadores que servirão como instrumentos para o monitoramento e a avaliação dos resultados do PMISB para que o poder público municipal possa avaliar, após a conclusão do plano, o impacto das suas ações na qualidade dos serviços de saneamento básico, bem como a implementação do plano.

Um dos instrumentos de maior importância para a gestão dos serviços de saneamento básico é o acompanhamento e avaliação realizada por representantes (autoridades e/ou técnicos) das instituições do Poder Público Municipal, Estadual e Federal relacionadas com o saneamento ambiental, contando com os membros do Conselho Municipal de Saneamento proposto, Secretarias de Saúde, de Meio Ambiente, Secretaria de Obras e representantes de organizações da sociedade civil (movimentos sociais, entidades sindicais e profissionais, grupos ambientalistas, entidades de defesa do consumidor, dentre outras).

A avaliação dos indicadores de desempenho facilita a análise dos resultados e procedimentos para implementação do plano, assim como dos impactos e benefícios causados à população e, principalmente, verificar o alcance das metas propostas.

12.1 DEFINIÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO PARA MAXIMIZAÇÃO DA EFICÁCIA DAS AÇÕES E RESULTADOS

Uma gestão é caracterizada por seu gerenciamento e administração, onde existe uma instituição, empresa ou uma sociedade que deve ser gerida e/ou administrada de acordo com objetivos, metas e melhorias.

A gestão para maximização da eficácia das ações está baseada em distintos arranjos com a participação de diversos atores (estados, municípios,

secretarias, iniciativas privadas e etc.) no desenvolvimento, na gestão de políticas públicas e no provimento de serviços.

Dentro deste contexto, o Ministério de Planejamento, Secretaria de Gestão (2009) afirma que: “uma boa gestão é aquela que alcança resultados, independentemente de meritórios esforços e intenções. E, alcançar resultados, no setor público, é atender às demandas, aos interesses e às expectativas dos beneficiários, sejam cidadãos ou organizações, criando valor público”.

Os instrumentos de políticas ambientais podem ser diretos ou indiretos. Os diretos são aqueles elaborados para resolver questões ambientais cujo comando e controle são exclusivamente de natureza ambiental, e os indiretos não são desenvolvidos para resolver problemas ambientais, mas, pela sua natureza, acabam colaborando para as soluções do meio ambiente.

Os instrumentos diretos de políticas ambientais, geralmente referem-se às legislações, normas de controle e mecanismos de regulação. Já os instrumentos indiretos são mecanismos de mercado e incentivos ou penalidades de comportamento e são caracterizados pela imagem da empresa junto ao mercado, certificados de conduta, incentivos fiscais, imposição de taxas e tarifas.

A legislação ambiental brasileira tem demandado cada vez mais ações preventivas das empresas. Observar o cumprimento das normas vigentes e desenvolver iniciativas capazes de priorizar a preservação dos recursos naturais é condição essencial para uma gestão ambiental pública ou empresarial eficiente.

Vale ressaltar que cumprir a lei não significa somente se adequar a uma norma, significa mudança de cultura pública, empresarial e da população, em que o crescimento econômico seja aliado ao desenvolvimento social, econômico e ambientalmente sustentável.

O conhecimento sobre a legislação ambiental contribui para um melhor desempenho do poder público e da iniciativa privada, com tomadas de decisões seguras e eficientes.

Na medida em que a fiscalização se torna mais eficiente e que a sociedade busca um maior comprometimento frente às questões ambientais, o poder público começa a ter respaldo da população em geral e das empresas em particular.

Uma série de instrumentos de gestão do saneamento básico é apresentada sem esgotar o conteúdo pela vastidão das normas e regulamentos existentes sobre o assunto:



- Constituição Federal - Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:
(...)
VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;
VII - preservar as florestas, a fauna e a flora;
- Constituição Federal - Art. 30. Compete aos Municípios:
(...)
V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;
- Constituição Federal - Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei têm por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes;
- Lei Federal n.º 11.445/07 – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico;
- Lei Federal n.º 12.305/10 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Decreto Federal n.º 7.217/10 – Regulamenta a Lei n.º 11.445/07;
- Decreto Federal n.º 7.404/10 – Regulamenta a Lei n.º 12.305/10;
- Plano Nacional do Saneamento Básico;
- Plano Nacional dos Resíduos Sólidos;
- Regulamentos e normas federais sobre o saneamento básico e o meio ambiente;
- Plano Estadual dos Resíduos Sólidos;
- Regulamentos e normas estaduais sobre o saneamento básico e o meio ambiente;
- Plano Municipal do Saneamento Básico;
- Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- Leis, regulamentos, e normas municipais sobre o saneamento básico;
- Mecanismos de controle social e de transparências nas ações;
- Sistema municipal de informações de saneamento básico;



- Prestação dos serviços de saneamento básico de forma direta, por processo licitatório pela Lei Federal Nº 8666/1993, por meio de concessão na forma de Lei n.º 8.987/95, na forma de Parceria Público-Privada conforme previsto na Lei n.º 11.079/04;
- Contrato de programa com empresa pública conforme previsto na Lei n.º 11.445/07;
- Criação das estruturas de gestão do saneamento básico no município;
- Delegação total ou parcial das competências municipais para regulação e fiscalização dos serviços de saneamento;
- Participação em consórcios públicos com a finalidade da prestação dos serviços de saneamento, inclusive a de regulação;
- Conselho Municipal e Fundo Municipal de Saneamento Básico;
- Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade das tarifas;
- Aplicar procedimentos de avaliação de desempenho nas atividades do saneamento básico;

Em conclusão: o município tem a responsabilidade no saneamento básico, conforme previsto na Lei n.º 11.445/07, em todas as suas vertentes.

Com intuito de facilitar e fomentar o diálogo entre os mais importantes atores envolvidos na construção das diretrizes e execução das ações para o desenvolvimento do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico em Schroeder, busca-se o fortalecimento institucional, o desenvolvimento de ações conjuntas entre os atores envolvidos, com o intuito de unir esforços para a implementação de políticas públicas que ofereçam respostas às demandas futuras do saneamento básico.

Os órgãos, secretarias, associações e membros da sociedade civil organizada listados abaixo foram identificados como primordiais para o fortalecimento institucional e para auxiliar na maximização e eficácia da gestão e cumprimento dos objetivos, metas e ações nos prazos estabelecidos:

- Ministério Público: buscar junto ao órgão o cumprimento das obrigações estabelecidas em cláusulas contratuais;



- Agência Nacional das Águas: auxiliar nos projetos de macro e microdrenagem, disponibilizando um banco de dados eficiente, assim como operar as estações pluvio e/ou fluviométricas;
- Secretaria do Estado de Saúde: fornecer os índices e ocorrências das doenças relacionadas ao saneamento, a fim de controle dos indicadores, bem como favorecer o aporte para avaliação das análises de água do município;
- Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER): contribuir com o fortalecimento institucional, disponibilizando tecnologia e mão-de-obra para fortalecer a produção de dados e informações específicas que auxiliem a preservação dos corpos hídricos e o desenvolvimento das comunidades rurais;
- Câmara dos Vereadores: aprovação de leis e decretos municipais, a fim de viabilizar as ações propostas no PMISB;
- Secretaria Municipal de Obras: auxiliar na elaboração de planos. Esta secretaria também tem a função de viabilizar os arranjos e o fortalecimento institucional para contribuir com a implantação do Plano de Saneamento do Município, principalmente nas questões relacionadas à operação do aterro e ao sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas;
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente: auxiliar no processo de estreitar relações institucionais para fortalecer a fiscalização de práticas irregulares (tanto no meio rural quanto urbano) e no desenvolvimento de ações e programas que necessitam da articulação entre instituições e lideranças comunitárias, principalmente nas questões preservacionistas, voltadas à educação ambiental e relacionadas à limpeza urbana e gestão dos resíduos sólidos;
- Vigilância Sanitária: intensificar a fiscalização e aplicar medidas mitigadoras com o intuito da promoção da saúde pública. Ressalta-se que a Vigilância Sanitária é uma instituição fundamental e com poderes legais para auxiliar no processo do cumprimento de leis e, principalmente, para implantação eficaz do PMISB;

- Sindicato da Indústria da Construção Civil e do Mobiliário: auxiliar na fomentação e divulgação das ações referentes aos resíduos da construção civil, junto aos empresários do seguimento e a população municipal;
- Sociedade Civil Organizada (líderes comunitários): representar os anseios e as demandas da população do município, bem como auxiliar na divulgação de programas e ações que serão desenvolvidas para atender os objetivos do PMISB;
- Associações dos Produtores Rurais: adesão de projetos e programas de educação ambiental, assim como outros projetos de caráter para mitigação dos problemas ambientais com a finalidade de minimizar os impactos causados sobre o solo e água, pelo uso inadequado de agrotóxicos, lançamento de efluente animal e doméstico;
- Setor Privado: contribuir com a divulgação dos programas e alterações realizadas devido a implantação do PMISB, assim como orientar a população e contribuir com discussões pertinentes aos interesses da esfera empresarial e do meio ambiente;
- Instituições de Ensino: auxiliar na implantação de projetos e programas do PMISB, contribuindo com o desenvolvimento tecnológico e dando suporte para o município quando solicitado. As instituições devem ser grandes parceiras, exercendo uma atuação direta na contribuição de programas e ações de caráter ambiental;

A interação entre esses órgãos deve ser realizada de maneira igualitária, democrática e transparente, com o intuito de que todos cooperem para o alcance dos objetivos propostos.

12.2 DEFINIÇÃO DE INSTRUMENTOS DE CONTROLE SOCIAL E DE TRANSPARÊNCIA E DIVULGAÇÃO DAS AÇÕES

A participação e o controle social inserem-se no âmbito da gestão dos serviços de saneamento básico e relacionam-se ao desenvolvimento da democracia

na medida em que estão atrelados aos princípios da cidadania e da governança dos bens comuns.

A participação e controle social representam a democratização da gestão dos serviços, processo que enfrenta, como um dos maiores desafios, a proposição de articulações interdisciplinares, em um campo cada vez mais complexo, tendo em vista a influência de fatores não apenas técnicos, mas também de caráter político, econômico e cultural (CASTRO, 2011b; JACOBI, 2004). Porém, a gestão dos serviços de saneamento tradicionalmente é relegada à dimensão técnico-administrativa, artificialmente separando-se dos processos socioeconômicos e políticos, os quais estruturam, dão marco e até determinam a forma como esses serviços são organizados e geridos (CASTRO, 2011b, PLANSAB, Vol. I, pg.45).

O controle social e a transparência têm como objetivo a divulgação das ações e medidas implementadas no saneamento básico, de forma que a população possa participar das tomadas de decisões e exercer o controle das atividades. Para isso é desejado, para garantia da participação, os seguintes fatores:

- Envolvimento da população na discussão das potencialidades e dos problemas de saneamento ambiental no município e suas implicações na qualidade de vida;
- Conscientização da sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e conservação ambiental por meio de uma reflexão crítica para o desenvolvimento de valores práticos rumo às mudanças culturais e sociais necessárias para adoção de uma política de saneamento ambiental;
- Estimular os diversos atores sociais a participarem do processo de gestão ambiental;
- Sensibilizar a comunidade para participação das atividades referentes ao PMISB;
- Incorporar a opinião da população na escolha de diretrizes, cenários futuros e priorização de programas, projetos e ações, compatíveis do ponto de vista técnico e econômico;
- Garantir a publicação de relatórios periódicos que demonstrem os indicadores do desempenho das ações, assim como a qualidade dos serviços de acordo com o cenário de cada eixo do saneamento;



A participação da sociedade para exercer o controle poderá se dar por várias formas, sendo indispensável para o processo a transparência e a divulgação das ações. Destacamos as seguintes formas de controle social e de transparência:

- Formação dos Conselhos Municipais;
- Reuniões e encontros setoriais;
- Participação nos órgãos de regulação, quando instituídos;
- Publicação em sítio eletrônico dos dados referentes ao saneamento, inclusive os econômico-financeiros da prestação dos serviços.

Os artigos 33 ao 37 do Decreto Federal nº 7.217/10, tratam especificamente do controle social e publicidades dos atos, cujo texto abaixo reproduzimos:

Art. 33. Deverá ser assegurada publicidade aos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, a eles podendo ter acesso qualquer do povo, independentemente da existência de interesse direto.

§1º Excluem-se do disposto no caput os documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão.

§2º A publicidade a que se refere o caput deverá se efetivar, preferencialmente, por meio de sítio mantido na internet.

Art. 34. O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser instituído mediante adoção, entre outros, dos seguintes mecanismos:

- I - debates e audiências públicas;
- II - consultas públicas;
- III - conferências das cidades; ou
- IV - participação de órgãos colegiados de caráter consultivo na formulação da política de saneamento básico, bem como no seu planejamento e avaliação.

§1º As audiências públicas mencionadas no inciso I do caput devem se realizar de modo a possibilitar o acesso da população, podendo ser realizadas de forma regionalizada.

§2º As consultas públicas devem ser promovidas de forma a possibilitar que qualquer do povo, independentemente de interesse, ofereça críticas e sugestões a propostas do Poder Público, devendo tais consultas ser adequadamente respondidas.



§3º Nos órgãos colegiados mencionados no inciso IV do caput, é assegurada a participação de representantes:

I - dos titulares dos serviços;

II - de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;

III - dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico;

IV - dos usuários de serviços de saneamento básico; e

V - de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

§4º As funções e competências dos órgãos colegiados a que se refere o inciso IV do caput poderão ser exercidas por outro órgão colegiado já existente, com as devidas adaptações da legislação.

§5º É assegurado aos órgãos colegiados de controle social o acesso a quaisquer documentos e informações produzidos por órgãos ou entidades de regulação ou de fiscalização, bem como a possibilidade de solicitar a elaboração de estudos com o objetivo de subsidiar a tomada de decisões, observado o disposto no § 1º do art. 33.

§6º Será vedado, a partir do exercício financeiro de 2014, acesso aos recursos federais ou aos geridos ou administrados por órgão ou entidade da União, quando destinados a serviços de saneamento básico, àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituírem, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado, nos termos do inciso IV do caput.

Art. 35. Os Estados e a União poderão adotar os instrumentos de controle social previstos no art. 34.

§ 1º A delegação do exercício de competências não prejudicará o controle social sobre as atividades delegadas ou a elas conexas.

§ 2º No caso da União, o controle social a que se refere o caput será exercido nos termos da Medida Provisória nº 2.220, de 4 de setembro de 2001, alterada pela Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003.

Art. 36. São assegurados aos usuários de serviços públicos de saneamento básico, nos termos das normas legais, regulamentares e contratuais:

I - conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos; e

II - acesso:

a) a informações sobre os serviços prestados;



- b) ao manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pela respectiva entidade de regulação; e
- c) ao relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços.

Art. 37. O documento de cobrança relativo à remuneração pela prestação de serviços de saneamento básico ao usuário final deverá:

I - explicitar itens e custos dos serviços definidos pela entidade de regulação, de forma a permitir o seu controle direto pelo usuário final; e

II - conter informações mensais sobre a qualidade da água entregue aos consumidores, em cumprimento ao inciso I do art. 5º do Anexo do Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005.

Parágrafo único. A entidade de regulação dos serviços instituirá modelo de documento de cobrança para a efetivação do previsto no caput e seus incisos.

Os indicadores são instrumentos essenciais nas atividades de monitoramento e avaliação dos programas, projetos e ações estabelecidos pelo PMISB, pois permitem acompanhar, identificar avanços, melhorias de qualidade, correção de problemas e necessidades de mudança.

Pode-se dizer que os indicadores possuem duas funções básicas: a primeira de descrever, através da geração de dados, o estado real da situação do saneamento básico no município; a segunda possui o caráter valorativo que consiste em analisar os dados presentes com base nos anteriores (antes da implantação do PMISB) de forma a realizar proposições valorativas e verificar a efetiva implementação do Plano.

De acordo com o Ministério do Planejamento Federal, Secretaria de Gestão (2009), os indicadores servem para mensurar os resultados e gerir o desempenho; embasar a análise crítica dos resultados obtidos e do processo de tomada de decisão; contribuir para a melhora contínua dos processos organizacionais; facilitar o planejamento e o controle do desempenho; e viabilizar a análise comparativa do desempenho dos atores envolvidos e das diversas atuantes.

12.3 DIRETRIZES E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS, BENEFÍCIOS E AFERIÇÃO DE RESULTADOS PELA SOCIEDADE CIVIL

A formulação e aferição de resultados de políticas públicas deve ter como base conceitual sólida o atendimento às necessidades do cidadão e confiar valor real e agregado à sociedade.

O objetivo desta fase é dar ao agente público instrumentos teóricos e práticos para que ele possa desenvolver um sistema de avaliação de impactos, benefícios e aferição de resultados dentro dos objetivos, programas, metas e ações, aprovados no Plano de Saneamento Básico do município.

Um processo de avaliação e aferição de resultados deve se pautar em:

- Estudos de satisfação dos usuários de serviços públicos quanto à eficácia e eficiência da organização pública;
- Estudos sobre percepções de equidade das políticas públicas, aferindo a visão dos cidadãos sobre a imagem da organização pública e o impacto das ações executadas;
- Monitoramento do nível de consistência do cumprimento de procedimentos de qualidade e eficiência de atendimento dos usuários pelos serviços públicos;
- Acompanhamento de Indicadores de Desempenho no Saneamento Básico, utilizando como base os indicadores de desempenho propostos no PMISB ou aqueles adotados por órgãos oficiais do governo;

O sistema de monitoramento da implantação das políticas públicas e a sistemática de acompanhamento pelos gestores é necessidade crucial e urgente, visando o aumento da eficiência e da eficácia dos investimentos e programas governamentais.

Uma vez que o poder público passa a delegar às agências autônomas e empresas privadas a execução de seus serviços, cresce a necessidade de avaliação.

A desestatização de serviços públicos do saneamento básico e a autonomia conferida às agências públicas de regulação necessitam da adoção de formas de avaliação de desempenho dos contratos, baseadas na prévia definição e escolha de indicadores. O cumprimento de metas impõe à administração pública a necessidade de desenvolver instrumentos e metodologias de avaliação.

A avaliação de resultados passa a ser, portanto, peça fundamental na condução da política de saneamento, essencial para a tomada de decisões. Durante o processo de avaliação, o desempenho das agências de regulação e dos serviços contratados ou concedidos será apreciado sem esquecer-se dos serviços prestados pela própria Administração Municipal.

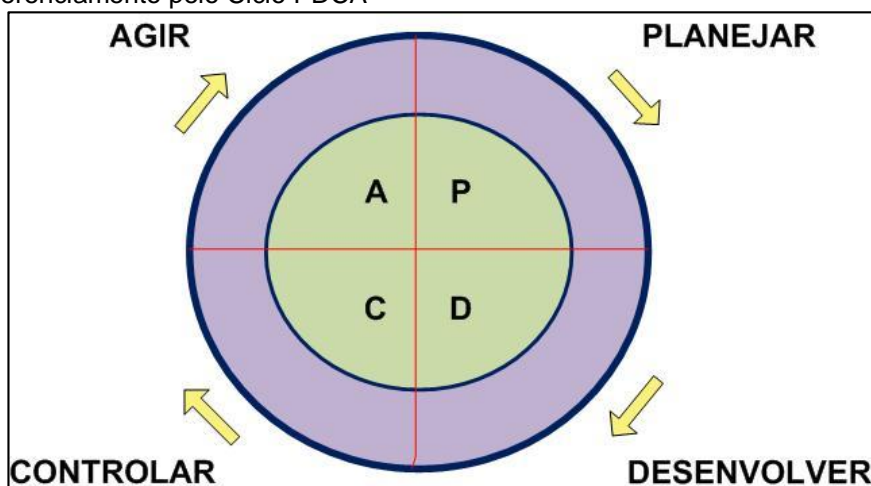
Sendo a avaliação uma forma de mensurar o desempenho de programas e ações, é necessário definir medidas para a aferição dos resultados obtidos. Elas são denominadas de critérios de avaliação, mas existindo diversas metodologias conceituais, o que dificulta ou representa obstáculo ao uso mais frequente dessa ferramenta gerencial no setor público.

A escolha dos indicadores e os critérios a serem utilizados dependem dos aspectos que se deseja privilegiar na avaliação. Contudo, os mais comuns são:

- **Eficiência:** termo econômico que significa a menor relação custo/benefício possível para o alcance dos objetivos estabelecidos;
- **Eficácia:** medida do grau em que o programa atinge os seus objetivos e metas;
- **Impacto de resultados (ou efetividade):** indica se o projeto tem efeitos (positivos) em termos técnicos, econômicos, socioculturais, institucionais e ambientais;
- **Sustentabilidade:** mede a capacidade de continuidade dos efeitos benéficos;
- **Satisfação do beneficiário:** avalia a atitude do usuário em relação à qualidade do atendimento e dos serviços prestados;
- **Equidade:** procura avaliar o grau em que os benefícios de um programa estão sendo distribuídos de maneira justa e compatível com as necessidades do segmento social.

Como modelo para os objetivos e ações do PMISB pode se adotar o método de gerenciamento do Ciclo PDCA (Planejamento, Desenvolvimento, Acompanhamento e Controle), conforme figura abaixo:

Figura 62 – Gerenciamento pelo Ciclo PDCA



Fonte: Alto Uruguai Soluções Ambientais, 2015.

12.4 INDICADORES DE DESEMPENHO

A construção dos indicadores é elemento fundamental na avaliação do cumprimento das metas e aferição dos avanços dos serviços de saneamento básico.

O modelo mais tradicional de aferição tem como propósito medir o grau de êxito que um programa obtém com relação ao alcance de metas previamente estabelecidas.

A avaliação busca verificar não apenas se as atividades previstas foram executadas, como também se os resultados finais que se esperavam foram igualmente alcançados.

O foco pretendido é, em última análise, detectar mudanças nas condições de vida da população-alvo ou de uma comunidade, como resultado dos programas, projetos e ações propostos no presente PMISB.

Para a avaliação e mensuração dos resultados da implementação do plano foram inseridos sete elementos fundamentais. Primeiramente, os indicadores em si, juntamente com sua fórmula e elementos necessários para o cálculo. Em seguida, o objetivo de cada indicador, os quais, de maneira geral, procuram avaliar a execução das ações propostas, que refletirão em melhorias nos índices propostos.

A periodicidade, responsabilidade pela geração e divulgação e a fonte dos dados estão relacionados com a natureza dos dados, prazos para execução de obras, expansão dos serviços, assim como o responsável pela execução do serviço a ser avaliado. Por último, é apresentado como deve ser realizada a avaliação, a qual se



baseia na análise da diminuição ou aumento do indicador, resultando em uma avaliação positiva ou negativa, dependendo do indicador proposto. Dessa forma, poderá ser realizada a avaliação dos serviços de saneamento básico.

Tabela 112 – Indicadores de desempenho do sistema de abastecimento de água “A”

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	1A	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMISB				
INDICADORES	OBJETIVOS	PERIODICIDADE E RESPONSABILIDADE PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	ORIGEM DOS DADOS	AVALIAÇÃO
1. Índice de Perdas na Distribuição (%) = (Volume de água produzido - Volume de Água Consumido / Volume de Água Produzido) *100	Avaliar a evolução das melhorias dos sistemas de abastecimento de água através da redução das perdas hídricas	Periodicidade: trimestral Divulgação: semestral Responsabilidade: Concessionária dos serviços de água e esgoto	ÁGUAS DE SCHROEDER	Análise do indicador ↓ =avaliação positiva ↑ =avaliação negativa
2. Nº de interrupções no abastecimento de água/mês = nº de ocorrências por mês	Avaliar a evolução das melhorias dos sistemas de abastecimento de água através da redução dos números de interrupções no fornecimento de água	Periodicidade: mensal Divulgação: semestral Responsabilidade: Concessionária dos serviços de água e esgoto	ÁGUAS DE SCHROEDER	Análise do indicador ↓ =avaliação positiva ↑ =avaliação negativa
3. Índice de consumo energia elétrica em sistemas de abastecimento de água (kWh/m³) = consumo total de energia elétrica em SAA de água/volume da água produzido	Aferir o consumo de energia elétrica do sistema de tratamento de água com intuito de identificar problemas através do aumento do indicador	Periodicidade: mensal Divulgação: semestral Responsabilidade: Concessionária dos serviços de água e esgoto	ÁGUAS DE SCHROEDER	Análise do indicador ↓ =avaliação positiva ↑ =avaliação negativa
4. Despesa total com os serviços por m³ faturado (R\$/m³) = despesas totais com os serviços / volume total faturado	Aferir os custos com o sistema de tratamento de água com intuito de identificar problemas em virtude da variação do indicador	Periodicidade: trimestral Divulgação: semestral Responsabilidade: Concessionária dos serviços de água e esgoto	ÁGUAS DE SCHROEDER	Análise do indicador ↓ =avaliação positiva ↑ =avaliação negativa

Tabela 113 – Indicadores de desempenho do sistema de abastecimento de água “1B”

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	1B	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB				
INDICADORES	OBJETIVOS	PERIODICIDADE E RESPONSABILIDADE PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	ORIGEM DOS DADOS	AVALIAÇÃO
5. Índice de Desempenho financeiro (%) = (receita operacional direta / despesas totais com os serviços) *100	Verificar a sustentabilidade econômica do serviço prestado	Periodicidade: trimestral Divulgação: semestral Responsabilidade: Concessionária dos serviços de água e esgoto	ÁGUAS DE SCHROEDER	Análise do indicador ▲ =avaliação positiva ▼ =avaliação negativa
6. Índice de Análises Insatisfatórias (%) = (nº de análises insatisfatórias / nº de análises totais) * 100	Avaliar a eficiência dos sistemas de tratamento de água, conforme a RESOLUÇÃO CONAMA 2.914/2011	Periodicidade: mensal Divulgação: mensal Responsabilidade: Concessionária dos serviços de água e esgoto e Vigilância Sanitária	ÁGUAS DE SCHROEDER E VIGILÂNCIA SANITÁRIA	Análise do indicador ▼ =avaliação positiva ▲ =avaliação negativa
7. Percentual de sistemas independentes devidamente regulamentados (%) = (sistemas independentes devidamente regulamentados / total de sistemas independentes) *100	Avaliar a eficiência dos sistemas de tratamento de água, conforme a RESOLUÇÃO CONAMA 2.914/2011	Periodicidade: mensal Divulgação: mensal Responsabilidade: Concessionária dos serviços de água e esgoto e Vigilância Sanitária	ÁGUAS DE SCHROEDER	Análise do indicador ▲ =avaliação positiva ▼ =avaliação negativa
8 - Índice de implementação das ações propostas pelo PMSB de acordo com as metas (%) = (nº de ações executadas por metas / total de ações propostas de acordo com as metas) *100	Avaliar a implementação do PMSB	Periodicidade: anual Divulgação: anual Responsabilidade: Secretaria Municipal de Viação, Obras e Urbanismo	ÁGUAS DE SCHROEDER, SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE / SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS	Análise do indicador ▲ =avaliação positiva ▼ =avaliação negativa

Tabela 114 – Indicadores de desempenho do Sistema de Esgotamento Sanitário “2A”

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	2A	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB				
INDICADORES	OBJETIVOS	PERIODICIDADE E RESPONSABILIDADE PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	ORIGEM DOS DADOS	AValiaÇÃO
1. Percentual de atendimento urbano de esgotamento sanitário (%) = N° de economias de esgoto da área urbana/N° de economias ativas de água da área urbana*100	Verificar a instalação e ampliação do sistema coletivo de esgotamento sanitário na sede urbana do município	Periodicidade: mensal Divulgação: semestral Responsabilidade: Concessionária dos serviços de água e esgoto	ÁGUAS DE SCHROEDER	Análise do indicador ▲=avaliação positiva ▼=avaliação negativa
2. Índice de Coleta de Esgoto (%) = Vol. De Esgoto Coletado / Vol. De Água Consumida - Vol. de Água Tratado Exportado*100	Verificar a instalação e ampliação do sistema coletivo de esgotamento sanitário na sede urbana do município	Periodicidade: mensal Divulgação: semestral Responsabilidade: Concessionária dos serviços de água e esgoto	ÁGUAS DE SCHROEDER	Análise do indicador ▲=avaliação positiva ▼=avaliação negativa
3. Índice de Esgoto Tratado Referido à Água Consumida (%) = Vol. de Esgoto Tratado / Vol. De Água Consumida - Vol. De Água Tratado Exportado*100	Verificar a instalação e ampliação do sistema coletivo de esgotamento sanitário na sede urbana do município	Periodicidade: mensal Divulgação: semestral Responsabilidade: Concessionária dos serviços de água e esgoto	ÁGUAS DE SCHROEDER	Análise do indicador ▲=avaliação positiva ▼=avaliação negativa
4. Percentual de sistemas individuais de tratamento (%) = total de fossas / total de economias ativas de água *100	Mensurar a quantidade de sistemas individuais de esgoto	Periodicidade: mensal Divulgação: semestral Responsabilidade: Secretaria Municipal de e Secretaria Municipal de Meio Ambiente	VIGILÂNCIA SANITÁRIA/SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS	Análise do indicador ▼=avaliação positiva ▲=avaliação negativa
5. Percentual de ligações clandestinas existentes (%) =N° de ligações irregulares identificadas / N° total de ligações de esgoto.*100	Verificar a existência de ligações clandestinas de esgoto	Periodicidade: trimestral Divulgação: semestral Responsabilidade: Concessionária dos serviços de água e esgoto, Secretaria Municipal de Obras e e Secretaria de Meio Ambiente	VIGILÂNCIA SANITÁRIA/SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS	Análise do indicador ▼=avaliação positiva ▲=avaliação negativa



**PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO**
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 115 – Indicadores de desempenho do Sistema de Esgotamento Sanitário “2B”

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	2B	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB				
INDICADORES	OBJETIVOS	PERIODICIDADE E RESPONSABILIDADE PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	ORIGEM DOS DADOS	AVALIAÇÃO
6. Índice de Análises Insatisfatórias (%) = (nº de análises insatisfatórias / nº de análises totais) * 100	Avaliar a eficiência dos sistemas de tratamento de água, conforme a RESOLUÇÃO CONAMA 2.914/2011	Periodicidade: mensal Divulgação: mensal Responsabilidade: Concessionária dos serviços de água e esgoto e Vigilância Sanitária	ÁGUAS DE SCHROEDER /VIGILÂNCIA SANITÁRIA	Análise do indicador ⬇️=avaliação positiva ⬆️=avaliação negativa
7. Índice de Desempenho financeiro (%) = receita operacional direta / despesas totais com os serviços *100	Verificar a sustentabilidade econômica do serviço prestado	Periodicidade: trimestral Divulgação: semestral Responsabilidade: Concessionária dos serviços de água e esgoto	ÁGUAS DE SCHROEDER	Análise do indicador ⬆️=avaliação positiva ⬇️=avaliação negativa
8. Índice de fiscalização das ligações de esgoto (%) = nº total de ligações fiscalizadas/nº total de ligações *100	Avaliar a eficiência do processo de fiscalização	Periodicidade: trimestral Divulgação: semestral Responsabilidade: Concessionária dos serviços de água e esgoto	ÁGUAS DE SCHROEDER /VIGILÂNCIA SANITÁRIA/SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS	Análise do indicador ⬆️=avaliação positiva ⬇️=avaliação negativa
9. Índice de Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Esgotamento Sanitário (kWh/m³) = Consumo total de energia elétrica em sistema de esgotamento sanitário/volume de esgoto coletado	Aferir o consumo de energia elétrica do sistema com intuito de identificar problemas através do aumento do indicador	Periodicidade: mensal Divulgação: mensal Responsabilidade: Concessionária dos serviços de água e esgoto	ÁGUAS DE SCHROEDER	Análise do indicador ⬇️=avaliação positiva ⬆️=avaliação negativa
10 - Índice de implementação das ações propostas pelo PMSB de acordo com as metas (%) = nº de ações executadas por metas/total de ações propostas de acordo com as metas*100	Avaliar a implementação do PMSB	Periodicidade: Anual Divulgação: Anual Responsabilidade: Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo	ÁGUAS DE SCHROEDER /VIGILÂNCIA SANITÁRIA/SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS	Análise do indicador ⬆️=avaliação positiva ⬇️=avaliação negativa



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 116 – Indicadores de desempenho do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública “3A”

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	3A	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS		
INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB				
INDICADORES	OBJETIVOS	PERIODICIDADE E RESPONSABILIDADE PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	ORIGEM DOS DADOS	AVALIAÇÃO
1. Massa de resíduos coletada (resíduos sólidos domiciliares e resíduos sólidos provenientes da limpeza pública) per capita (ton.) = Quantidade total coletada x 1.000 / população total do município	Mensurar a quantidade de resíduos domiciliares coletados	Periodicidade: diária Divulgação: mensal Responsabilidade: Secretaria Municipal de Meio Ambiente	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	Análise do indicador =avaliação positiva ⇕ =avaliação negativa
2. Massa de resíduos recicláveis coletada per capita (ton.) = Quantidade total coletada x 1.000 / população total do município	Mensurar a quantidade de resíduos recicláveis coletados	Periodicidade: diária Divulgação: mensal Responsabilidade: Secretaria Municipal de Meio Ambiente	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	Análise do indicador =avaliação positiva ⇕ =avaliação negativa
3. Massa de resíduos orgânicos coletada per capita em relação à população urbana (ton./hab.) = Quantidade total coletada x 1.000 / população urbana	Mensurar a quantidade de resíduos orgânicos coletados	Periodicidade: diária Divulgação: mensal Responsabilidade: Secretaria Municipal de Meio Ambiente	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	Análise do indicador =avaliação positiva ⇕ =avaliação negativa
4. Percentual de atendimento da coleta convencional na área rural (%) = População rural atendida pela coleta convencional / População rural total *100	Verificar a ampliação da coleta convencional	Periodicidade: mensal Divulgação: semestral Responsabilidade: Secretaria Municipal de Meio Ambiente	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	Análise do indicador =avaliação positiva ⇕ =avaliação negativa
5. Percentual de atendimento da coleta de materiais recicláveis na área rural (%) = População rural atendida pela coleta de materiais recicláveis / População rural total (População total - População urbana)*100	Analisar a abrangência do serviço de coleta de materiais recicláveis na área rural	Periodicidade: mensal Divulgação: semestral Responsabilidade: Secretaria Municipal de Meio Ambiente	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	Análise do indicador =avaliação positiva ⇕ =avaliação negativa
6. Percentual de atendimento da coleta de materiais recicláveis (%) = População atendida pela coleta de materiais recicláveis / População total do município*100	Analisar a abrangência do serviço de coleta de materiais recicláveis em todo o município	Periodicidade: mensal Divulgação: semestral Responsabilidade: Secretaria Municipal de Meio Ambiente	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	Análise do indicador =avaliação positiva ⇕ =avaliação negativa

Tabela 117 – Indicadores de desempenho do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública “3B”

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	3B	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS		
INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB				
INDICADORES	OBJETIVOS	PERIODICIDADE E RESPONSABILIDADE PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	ORIGEM DOS DADOS	AValiação
7. Percentual de atendimento da coleta convencional (%) = População atendida pela coleta convencional / População total do município*100	Analisar a abrangência do serviço de coleta convencional	Periodicidade: mensal Divulgação: semestral Responsabilidade: Secretaria Municipal de Meio Ambiente	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	Análise do indicador =avaliação positiva ⇕ =avaliação negativa
8. Percentual de atendimento da coleta diferenciada na área urbana (%) = População urbana atendida pela coleta diferenciada / População urbana*100	Verificar a abrangência do serviço de coleta diferenciada na área urbana	Periodicidade: mensal Divulgação: semestral Responsabilidade: Secretaria Municipal de Meio Ambiente	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	Análise do indicador =avaliação positiva ⇕ =avaliação negativa
9. Índice de cobertura da varrição (%) = extensão das vias varridas / extensão total das vias pavimentadas da sede urbana.*100	Analisar a abrangência do serviço de varrição	Periodicidade: trimestral Divulgação: semestral Responsabilidade: Secretaria Municipal de Meio Ambiente	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	Análise do indicador =avaliação positiva ⇕ =avaliação negativa
10. Índice de Desempenho financeiro (%) = receita operacional direta / despesas totais com os serviços *100	Avaliar a sustentabilidade econômica do serviço prestado	Periodicidade: trimestral Divulgação: semestral Responsabilidade: Secretaria Municipal de Meio Ambiente	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	Análise do indicador =avaliação positiva ⇕ =avaliação negativa
11. Volume de resíduos aterrados por ano (m³) = massa aterrada por dia *365*peso específico dos resíduos compactados no aterro	Verificar o volume necessário para aterrar os resíduos de um ano	Periodicidade: anual Divulgação: anual Responsabilidade: Secretaria Municipal de Obras	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS	Análise do indicador ⇓ =avaliação positiva ⇑ =avaliação negativa
12. Vida útil do aterro (ano) = capacidade de armazenamento das células ativas / Volume de resíduos aterrados por ano	Verificar o tempo necessário para desativação ou ampliação do aterro, assim como analisar se o mesmo está sendo operado da maneira correta	Periodicidade: anual Divulgação: anual Responsabilidade: Secretaria Municipal de Obras	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS	Análise do indicador =avaliação positiva ⇕ =avaliação negativa
13 - Índice de implementação das ações propostas pelo PMSB de acordo com as metas (%) = nº de ações executadas por metas/total de ações propostas de acordo com as metas*100	Avaliar a implementação do PMSB	Periodicidade: Anual Divulgação: Anual Responsabilidade: Secretaria Municipal de Obras	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS	Análise do indicador =avaliação positiva ⇕ =avaliação negativa

Tabela 118 – Indicadores de desempenho do Sistema de Drenagem Urbana e o Manejo das Águas Pluviais “4A”

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	4A	DRENAGEM E MENEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB				
INDICADORES	OBJETIVOS	PERIODICIDADE E RESPONSABILIDADE PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	ORIGEM DOS DADOS	AValiaÇÃO
1. Cobertura do sistema de drenagem urbana (%) = área atendida por sistema de drenagem / área urbana total*100	Verificar a abrangência do sistema de drenagem urbana	Periodicidade: anual Divulgação: anual Responsabilidade: Secretaria Municipal de Viação, Obras e Urbanismo	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS	Análise do indicador ↑=avaliação positiva ↓=avaliação negativa
2. Nº de ocorrências de enchentes/inundações com danos (ocorrência/ano) = Nº de ocorrências com danos/período de tempo analisado	Quantificar o número de ocorrências relacionadas ao sistema de drenagem urbana, como: alagamentos, inundações, enxurradas, deslizamentos	Periodicidade: anual Divulgação: anual Responsabilidade: Secretaria Municipal de Viação, Obras e Urbanismo	S SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS	Análise do indicador ↓=avaliação positiva ↑=avaliação negativa
3. Percentual de cadastro de rede existente (%) = extensão da rede cadastrada / extensão da rede estimada*100	Verificar o cadastramento do sistema de drenagem urbana, em base georreferenciada	Periodicidade: anual Divulgação: anual Responsabilidade: Secretaria Municipal de Viação, Obras e Urbanismo	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS	Análise do indicador ↑=avaliação positiva ↓=avaliação negativa
4. . Percentual de área impermeabilizada (%) = área impermeabilizada / área total*100	Verificar o índice de impermeabilização do solo no município	Periodicidade: anual Divulgação: anual Responsabilidade: Secretaria Municipal de Obras	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS	Análise do indicador ↓=avaliação positiva ↑=avaliação negativa
5. Taxa de incremento de vazões máximas (%) = vazão máxima antes / vazão máxima depois*100	Verificar o impacto da impermeabilização de grandes áreas no aumento das vazões máximas, comparando valores antes e depois da execução das obras	Periodicidade: anual Divulgação: anual Responsabilidade: Secretaria Municipal de Obras	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS	Análise do indicador ↓=avaliação positiva ↑=avaliação negativa

Tabela 119 – Indicadores de desempenho do Sistema de Drenagem Urbana e o Manejo das Águas Pluviais “4B”

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	4B	DRENAGEM E MENEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB				
INDICADORES	OBJETIVOS	PERIODICIDADE E RESPONSABILIDADE PELA GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO	ORIGEM DOS DADOS	AVALIAÇÃO
6. Áreas verdes urbanas per capita (m²/hab.) = Total de áreas verdes urbanas / população urbana	Verificar o percentual de áreas verdes urbanas por habitante	Periodicidade: anual Divulgação: anual Responsabilidade: Secretaria Municipal de Obras	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS	Análise do indicador ↑=avaliação positiva ↓=avaliação negativa
7. Percentual de limpeza de bocas de lobo (%) = nº de bocas de lobo limpas / total de bocas de lobo*100	Acompanhar a limpeza dos dispositivos de captação da água da chuva	Periodicidade: anual Divulgação: anual Responsabilidade: Secretaria Municipal de Obras	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS	Análise do indicador ↑=avaliação positiva ↓=avaliação negativa
8. Manutenção de bocas de lobo (%) = nº de bocas de lobo com manutenção realizada / total de bocas de lobo*100	Acompanhar a manutenção dos dispositivos de captação da água da chuva	Periodicidade: anual Divulgação: anual Responsabilidade: Secretaria Municipal de Obras	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS	Análise do indicador ↑=avaliação positiva ↓=avaliação negativa
9. Limpeza das galerias (%) = quilômetros de galerias limpas / quilômetros de galerias existentes*100	Acompanhar a limpeza das galerias de águas pluviais	Periodicidade: anual Divulgação: anual Responsabilidade: Secretaria Municipal de Obras	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS	Análise do indicador ↑=avaliação positiva ↓=avaliação negativa
10. Manutenção das galerias (%) = quilômetros de galerias com manutenção / quilômetros de galerias existentes*100	Acompanhar a manutenção das galerias de águas pluviais	Periodicidade: anual Divulgação: anual Responsabilidade: Secretaria Municipal de Obras	SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS	Análise do indicador ↑=avaliação positiva ↓=avaliação negativa
11 - Índice de implementação das ações propostas pelo PMSB de acordo com as metas (%) = nº de ações executadas por metas/total de ações propostas de acordo com as metas*100	Avaliar a implementação do PMSB	Periodicidade: anual Divulgação: anual Responsabilidade: Secretaria Municipal de Obras	SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE /SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS	Análise do indicador ↑=avaliação positiva ↓=avaliação negativa

13 PLANO DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA OS SERVIÇOS DO SANEAMENTO BÁSICO

A prevenção dos eventos de emergências e contingências são mecanismos de avaliação e monitoramento das ações programadas do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMISB) de Schroeder.

Na operação e manutenção dos sistemas do setor serão utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através de controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos, visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Em caso de ocorrências atípicas que extrapolem a capacidade de atendimento local, os órgãos operadores deverão dispor de todas as estruturas de apoio (mão-de-obra, materiais, equipamentos), de manutenção estratégica, das áreas de gestão operacional, de controle de qualidade, das áreas de suporte como de comunicação, suprimentos e tecnologia de informação, dentre outras, visando à correção dessas ocorrências para que o setor não tenha a segurança e a continuidade operacional comprometida ou paralisada.

13.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As interrupções no abastecimento de água podem acontecer por diversos motivos, inclusive por ocorrências inesperadas como rompimento de redes e adutoras de água, quebra de equipamentos, contaminação da água distribuída, dentre outros. Para regularizar o atendimento deste serviço de forma mais ágil ou impedir a interrupção no abastecimento, ações para emergências e contingências devem ser previstas de forma a orientar o procedimento a ser adotado e a possível solução do problema, para que não haja interrupções no abastecimento.

O plano de emergências e contingências complementa as demais ações que deverão ser tomadas para alcance dos objetivos expostos no planejamento das ações e dos programas expostos anteriormente.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 120 – Ações para emergências e contingências referentes ao abastecimento emergencial/temporário de água

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA
OBJETIVO	1A	ALTERNATIVAS PARA ABASTECIMENTO EMERGENCIAL/TEMPORÁRIO DE ÁGUA.
METAS	Criar e implementar sistema para abastecimento de água emergencial/temporário	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Falta de água generalizada	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletrônicos e estruturas	Comunicar à população, instituições, autoridades e Polícia local, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e órgãos de controle ambiental
		Implementar rodízio de abastecimento
		Executar reparos das instalações danificadas e troca de equipamentos
		Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios
		Comunicar à Águas de Schroeder do serviço para que acione socorro e ative captação em fonte alternativa
		Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa
	Movimentação do solo, solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento	Comunicar à Secretaria de Obras e Serviços Urbanos e aos órgãos de controle ambiental
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	Comunicar à fornecedora de energia elétrica
		Promover abastecimento temporário de áreas mais distantes com caminhões tanque/pipa
		Utilização de sistemas autônomos de geração de energia
	Vazamento de produtos químicos nas instalações de água	Busca por soluções que contenham o vazamento
		Executar reparos das instalações danificadas
		Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios
		Implementar rodízio de abastecimento
		Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa
	Qualidade inadequada da água dos mananciais	Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa
	Inexistência de monitoramento	Comunicar a Águas de Schroeder dos serviços para que acione o socorro e ative a captação em fonte alternativa
	Ações de vandalismo	Executar reparos das instalações danificadas
Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios		
Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa		
Promover sistema de segurança para evitar ações de vandalismo		



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 121 – Ações para emergências e contingências referentes abastecimento emergencial/temporário de água

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA
OBJETIVO	1B	ALTERNATIVAS PARA ABASTECIMENTO EMERGENCIAL/TEMPORÁRIO DE ÁGUA
METAS	Criar e implementar sistema para abastecimento de água emergencial/temporário	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Falta de água parcial ou localizada	Deficiências de água nos mananciais em período de estiagem	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios
		Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa
		Transferir água entre setores de abastecimento com objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada
	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicar a Águas de Schroeder dos serviços para que acione e busque alternativa de água
		Comunicar o fornecedor de energia elétrica
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	Comunicar a Águas de Schroeder dos serviços para que acione socorro e busque fonte alternativa de água
		Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios
		Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada
	Danificação de equipamentos nas estações elevatórias de água tratada	Executar reparos das instalações danificadas e troca de equipamentos
		Transferir água entre os setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada
Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa	



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 122 – Ações para emergências e contingências referentes ao sistema de abastecimento emergencial

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA
OBJETIVO	1C	ALTERNATIVAS PARA ABASTECIMENTO EMERGENCIAL/TEMPORÁRIO DE ÁGUA
METAS	Criar e implantar sistema para abastecimento de água emergencial/temporário	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Falta de água parcial ou localizada	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Comunicar a Águas de Schroeder dos serviços para que acione socorro e fonte alternativa de água
		Executar reparos das instalações danificadas
		Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada
		Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa
	Ações de vandalismo	Executar reparos nas instalações danificadas
		Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada
		Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa
Problemas mecanismo e hidráulicos na captação e de qualidade da água dos mananciais	Implantar e executar serviço permanente de manutenção e monitoramento do sistema de captação	

Tabela 123 – Ações para emergências e contingências referentes ao abastecimento alternativo de água

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA
OBJETIVO	2	ABASTECIMENTO ALTERNATIVO DE ÁGUA
METAS	Criar e implantar sistema alternativo para abastecimento de água	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Falta de água generalizada	Por motivos diversos emergenciais (quebra de equipamento, danificação na estrutura do sistema e de tubulações, inundações, falta de energia, contaminação da água, etc.)	Elaborar projeto para implantar/manter sistema de captação e tratamento de água para consumo humano como meio alternativo de abastecimento no caso de pane no sistema convencional em situações emergenciais
Diminuição da pressão	Vazamento e/ou rompimento de tubulação em algum trecho	Desenvolver campanha junto à comunidade para evitar o desperdício e promover o uso racional e consciente da água
	Ampliação do consumo em horários de pico	Desenvolver campanha junto à comunidade para instalação de reservatório elevado nas unidades habitacionais



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 124 – Ações para emergências e contingências referentes alternativas para abastecimento de água em casos de contaminação de manancial

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA
OBJETIVO	3A	ALTERNATIVAS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM CASOS DE CONTAMINAÇÃO DE MANANCIAL
METAS	Criar e implantar sistema emergencial para abastecimento de água temporário em caso de contaminação de manancial	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Contaminação dos mananciais (sistema convencional, alternativo ou soluções individuais)	Acidente com carga perigosa/contaminante	Comunicar à população, instituições, autoridades e Polícia local, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e órgãos de controle ambiental
		Comunicar a Águas de Schroeder dos serviços para que acione socorro e busque fonte alternativa de água
		Interromper o abastecimento de água da área atingida pelo acidente com carga perigosa/contaminante até que se verifique a extensão da contaminação e que seja retomada a qualidade da água para captação
		Promover o controle e racionamento da água disponível em reservatórios não atingidos pela contaminação
		Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação
		Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanques/pipas



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 125 – Ações para emergências e contingências referentes alternativas para abastecimento de água em casos de contaminação de manancial

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA
OBJETIVO	3B	ALTERNATIVAS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM CASOS DE CONTAMINAÇÃO DE MANANCIAL
METAS	Criar e implantar sistema emergencial para abastecimento de água temporário em casos de contaminação de manancial	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Contaminação dos mananciais (sistema convencional, alternativo ou soluções individuais)	Vazamento de efluentes industriais	Comunicar à Águas de Schroeder dos serviços para que acione socorro e busque fonte alternativa de água
		Comunicar à população, instituições, autoridades e órgãos de controle ambiental
		Interromper o abastecimento de água da área atingida pela contaminação com efluente industrial até que se verifique a fonte e a extensão da contaminação que seja retomada a qualidade da água para captação
		Interditar/interromper as atividades da indústria até serem tomadas as devidas providências de contenção do vazamento e adaptação do sistema às normas de segurança
		Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios
		Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação
		Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa
	Contaminação por fossas	Comunicar à Águas de Schroeder dos serviços para que acione o socorro e busque fonte alternativa de água
		Comunicar à população, instituições e autoridades e órgãos de controle ambiental
		Detectar o local e extensão da contaminação
		Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios
		Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação
		Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipas



13.2 SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O extravasamento de esgoto nas unidades do sistema e anormalidades no funcionamento das estações de tratamento de esgoto causam prejuízos à eficiência e coloca em risco a qualidade ambiental do município, podendo contaminar recursos hídricos e o solo. Para estes casos, assim como para interrupção da coleta de esgoto por motivos diversos como, por exemplo, o rompimento de coletores, medidas de emergência e contingência devem ser previstas.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 126 – Ações para emergências e contingências referentes às alternativas e paralisação do tratamento de esgoto

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
OBJETIVO	1A	ALTERNATIVAS À PARALISAÇÃO DO TRATAMENTO DE ESGOTO
METAS	Criar e implantar sistema para evitar a paralisação das estações de tratamento de esgoto e possível contaminação do ambiente por ineficiência temporária das ETEs e/ou unidades de tratamento	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Extravasamento de esgoto em unidades de tratamento; paralisação das ETEs	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar a fornecedora de energia elétrica
		Comunicar a Águas de Schroeder
		Acionar gerador alternativo de energia.
		Instalar tanques de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água
	Danificação de equipamentos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento
		Comunicar a Águas de Schroeder
	Ações de vandalismo	Instalar equipamentos reserva
		Comunicar o ato de vandalismo a polícia local



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 127 – Ações para emergências e contingências referentes às alternativas e paralisação do tratamento de esgoto

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
OBJETIVO	1B	ALTERNATIVAS À PARALISAÇÃO DO TRATAMENTO DE ESGOTO
METAS	Criar e implantar sistema para evitar a paralisação das estações de tratamento de esgoto e possível contaminação do ambiente por ineficiência temporária das ETEs e/ou unidades de tratamento	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Ineficiência das ETEs	Alterações das características e vazão afluente consideradas nos projetos das ETEs, alterando o funcionamento dos sistemas e tempo de detenção hidráulico	Comunicar a Águas de Schroeder
		Reavaliar a capacidade de adequação das ETEs para suportar as novas condições e/ou manter o funcionamento para atender os principais padrões de lançamento
	Falhas operacionais; ausência de monitoramento, limpeza e manutenção periódica	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre a ocorrência de ineficiência, avaliar a possibilidade de acumulação do efluente final em tanques alternativos, retornar o mesmo para o início do processo e/ou lançar no corpo hídrico temporariamente, desde que não cause danos ambientais irreversíveis, apesar de não atender todos os parâmetros de lançamento
		Comunicar a Águas de Schroeder
		Identificar o motivo da ineficiência, executar reparos e reativar o processo de monitoramento e eficiência para evitar contaminação do meio ambiente

Tabela 128 – Ações para emergências e contingências referentes às alternativas para controlar o extravasamento de esgoto

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
OBJETIVO	2	ALTERNATIVAS PARA CONTROLAR O EXTRAVASAMENTO DE ESGOTO
METAS	Criar e implantar sistema para evitar extravasamento de esgoto e possível contaminação do ambiente por ineficiência temporária das estações elevatórias	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Extravasamento de esgoto em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar a fornecedora de energia elétrica
		Acionar gerador alternativo
		Comunicar a Águas de Schroeder
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Instalar tanques de acumulação do esgoto extravasado com objetivo de evitar contaminação do solo e água
		Comunicar aos órgãos de controle ambiental sob os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento
		Comunicar a Águas de Schroeder
	Ações de vandalismo	Instalar equipamentos reserva
		Comunicar o ato de vandalismo a polícia local
		Comunicar a Águas de Schroeder
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 129 – Ações para emergências e contingências referentes às alternativas para controlar o rompimento em pontos do sistema de coleta de esgoto

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
OBJETIVO	3	ALTERNATIVAS PARA CONTROLAR O ROMPIMENTO EM PONTOS DO SISTEMA DE COLETA DE ESGOTO.
METAS	Criar e implantar sistema para evitar vazamentos e contaminação devido à rompimentos em algum ponto da rede de esgoto	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Rompimento de linhas de recalque, coletores, interceptores e emissários	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	Executar reparo da área danificada com urgência
		Comunicar a Águas de Schroeder
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidente
	Erosões de fundo de vale	Comunicar a Águas de Schroeder
		Executar reparo da área danificada com urgência
	Rompimento de pontos para travessia de veículos	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
		Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
		Comunicar a Águas de Schroeder
		Executar reparo da área danificada com urgência

Tabela 130 – Ações para emergências e contingências referentes às alternativas para evitar retorno de esgoto em imóveis

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
OBJETIVO	4	ALTERNATIVAS PARA EVITAR RETORNO DE ESGOTO EM IMÓVEIS
METAS	Criar e implantar sistema para evitar retorno de esgoto em imóveis	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis	Obstrução em coletores de esgoto	Comunicar a Águas de Schroeder
		Isolar o trecho danificado do restante da rede com objetivo de manter o atendimento de áreas não afetadas pelo rompimento
		Executar o reparo das instalações danificadas com urgência
	Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto	Executar trabalhos de limpeza e desobstrução
		Executar reparo das instalações danificadas
		Comunicar à Vigilância Sanitária e à Secretaria de Obras e Serviços Urbanos
		Comunicar a concessionárias
		Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 131 – Ações para emergências e contingências referentes às alternativas para reduzir os riscos de contaminação por fossa na área urbana e zona rural

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
OBJETIVO	5	ALTERNATIVAS PARA REDUZIR RISCOS DE CONTAMINAÇÃO POR FOSSA NA ÁREA URBANA E ZONA RURAL
METAS	Criar e implantar sistema para monitoramento e fiscalização das fossas existentes ativas e inativas como meio de minimizar o risco de contaminação	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por fossa	Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas	Comunicar a concessionária e a Vigilância Sanitária Promover o isolamento da área e contenção do efluente com objetivo de reduzir a contaminação Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o efluente para a estação de tratamento de esgoto Exigir substituição das fossas rudimentares por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe esse sistema
	Construção de fossas inadequadas e ineficientes	Implantar programa de orientação da comunidade em parceria com a concessionária e a Vigilância Sanitária quanto à necessidade de adoção de fossa sépticas em substituição às fossas rudimentares e fiscalizar se a substituição e/ou desativação está acontecendo nos padrões e prazos exigidos
	Inexistência ou ineficiência do monitoramento	Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, em parceria com a concessionária, principalmente das fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano



13.3 SISTEMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA

A paralisação da coleta de resíduos e limpeza pública, bem como ineficiência da coleta seletiva e inexistência de sistema de compostagem poderão gerar incômodos à população e comprometimento da saúde pública e ambiental. A limpeza das vias através da varrição trata-se de serviço primordial para a manutenção de uma cidade limpa e salubre. A paralisação dos serviços de destinação de resíduos ao aterro interfere no manejo destes resíduos, provocando mau cheiro, formação excessiva de chorume e aparecimento de vetores transmissores de doenças, comprometendo a saúde pública.

Diante disso, medidas de contingência devem ser adotadas para casos de eventos emergenciais de paralisação dos serviços relacionados à limpeza pública, coleta e destinação de resíduos.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 132 – Ações para emergências e contingências referentes ao sistema de limpeza pública

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	3	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA
OBJETIVO	1	ALTERNATIVAS À PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA PÚBLICA - VARRIÇÃO
METAS	Criar sistema para atender emergências e contingências no caso de paralisação dos serviços de varrição	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Paralisação dos serviços de varrição	Greve dos funcionários da empresa contratada para os serviços de varrição ou outro fato administrativo (rescisão ou rompimento de contrato, processo licitatório, etc.)	Realizar campanha de comunicação visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa no caso de paralisação da varrição pública
		Contratar empresa especializada em caráter de emergência para varrição e coleta destes resíduos





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 133 – Ações para emergências e contingências referentes ao sistema de coleta de resíduos domiciliares

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	3	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA
OBJETIVO	2	ALTERNATIVAS À PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE COLETA DE RESÍDUOS DOMICILIARES
METAS	Criar e implementar sistema para atender emergências e contingências no caso de paralisação dos serviços de coleta de resíduos domiciliares	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Paralisação dos serviços de coleta de resíduos domiciliares	Greve dos funcionários da empresa contratada para os serviços de coleta de resíduos domiciliares e da Prefeitura Municipal ou outro fato administrativo	Acionar funcionários, veículos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente para efetuarem a coleta de resíduos em locais críticos, bem como do entorno de escolas, hospitais, terminais urbanos de ônibus, lixeiras públicas, etc
		Realizar campanha de comunicação visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa no caso de paralisação da coleta de resíduos
		Contratar empresas especializadas em caráter de emergência para coleta de resíduos





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 134 – Ações para emergências e contingências referentes ao sistema de coleta de resíduos recicláveis

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	3	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA
OBJETIVO	3	ALTERNATIVAS À PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE COLETA SELETIVA E TRIAGEM DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS
METAS	Criar e implementar sistema para atender emergências e contingências no caso de paralisação dos serviços de coleta dos resíduos recicláveis	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Paralisação dos serviços de coleta de materiais recicláveis	Greve ou problemas operacionais das associações/ONGs/Cooperativas responsáveis pela coleta ou triagem dos resíduos recicláveis	Acionar funcionários da Secretaria Municipal de Meio Ambiente para efetuarem estes serviços temporariamente
		Acionar os caminhões da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos para execução dos serviços de coleta de materiais recicláveis
		Realizar campanha de comunicação visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa no caso de paralisação da coleta de materiais recicláveis
		Celebrar contratação emergencial de empresa especializada para a coleta e comercialização dos resíduos recicláveis



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 135 – Ações para emergências e contingências referentes ao sistema de coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	3	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA
OBJETIVO	4	ALTERNATIVAS À PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE COLETA SELETIVA E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SAÚDE / HOSPITALARES
METAS	Criar e implementar sistema para atender emergências e contingências no caso de paralisação dos serviços de coleta e destinação dos resíduos saúde/hospitalares	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Paralisação dos serviços de coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares	Greve ou problemas operacionais da empresa responsável pela coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares	Acionar funcionários da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos para efetuarem estes serviços temporariamente
		Acionar os caminhões da Secretaria Municipal de Agricultura, Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente para execução dos serviços de coleta dos resíduos de saúde/hospitalares, bem como o transporte dos resíduos de tratamento



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 136 – Ações para emergências e contingências referentes a paralisação do aterro sanitário

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	3	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA
OBJETIVO	5	ALTERNATIVAS À PARALISAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO
METAS	Criar sistema para atender emergências e contingências no caso de paralisação parcial do aterro	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Paralisação total dos serviços realizados no aterro	Greve ou problemas operacionais do órgão ou setor responsável pelo manejo do aterro e/ou área encerrada de disposição dos resíduos	Encaminhar os resíduos orgânicos para aterro alternativo (aterro particular ou de cidade vizinha)
	Explosão, incêndio, vazamentos tóxicos no aterro	Acionar os caminhões da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos para execução dos serviços de transporte dos resíduos até o local alternativo
Paralisação parcial dos serviços realizados no aterro	Ruptura de taludes/células	Evacuar a área do aterro sanitário cumprindo os procedimentos internos de segurança, acionar o órgão ou setor responsável pela administração do equipamento, bem como os bombeiros
Vazamento de chorume	Excesso de chuvas, vazamento de chorume ou problemas operacionais	Promover a contenção e remoção dos resíduos através de caminhão limpa fossa e encaminhar estes as Estações de Tratamento de Esgoto da concessionária responsável pela estação mais próxima ao aterro



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 137 – Ações para emergências e contingências referentes da coleta e destinação correta dos resíduos da construção civil e volumosos

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	3	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA
OBJETIVO	6A	ALTERNATIVAS À PARALISAÇÃO DA COLETA E DESTINAÇÃO CORRETA DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E VOLUMOSOS
METAS	Criar sistemas para atender emergências e contingências no caso de inoperância da coleta e destinação dos resíduos da construção civil e volumosos	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Inoperância de pontos regionais de depósitos ou Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e transporte por empresas privadas	Inoperância de depósitos ou PEVs em função da falta de informação à população sobre o funcionamento do sistema de localização dos pontos	Definir novas áreas (depósito ou PEVs) para recebimento destes resíduos e divulgar através de panfletos, cartilhas e imprensa local
	Interrupção do transporte destes resíduos por parte das empresas privadas	Mobilizar a equipe Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Destinação inadequada de resíduos de construção civil e volumosos	Destinação inadequada em locais clandestinos por inoperância da gestão e falta de fiscalização	Implementar medidas para desinterditar o local e ampliar a fiscalização dos pontos onde ocorre a disposição clandestina com mais frequência, destinar os resíduos retirados da área para o local correto. Ampliar o número de depósitos ou PEVs dentro do município
	Risco ambiental e à saúde pública com deposição de material contaminante ou contaminado (produtos tóxicos, produtos químicos, animais mortos)	Criar e implementar programa de recuperação e monitoramento das áreas degradadas utilizadas para depósito clandestino de resíduos
		Promover a remoção de envio do material contaminante ou contaminado para local apropriado





PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 138 – Ações para emergências e contingências referentes da coleta e destinação correta dos resíduos da construção civil e volumosos

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	3	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA
OBJETIVO	6B	ALTERNATIVAS À PARALISAÇÃO DA COLETA E DESTINAÇÃO CORRETA DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E VOLUMOSOS
METAS	Criar sistemas para atender emergências e contingências no caso de inoperância da coleta e destinação dos resíduos da construção civil e volumosos	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Insuficiência do sistema de informação e educação ambiental	Insuficiência de informação à população sobre o sistema de coleta e destinação deste tipo de resíduo	Promover educação ambiental e informação à população sobre os pontos oficiais de depósitos ou de entrega voluntária e sobre as punições que poderá sofrer em caso de destinação de resíduos de construção civil e volumosos em locais inadequados/clandestinos
	Inexistência de sistema de denúncias	Criar sistema de denúncias através de telefone exclusivo junto aos órgãos, secretarias, setores pertinentes e fiscalização geral.





13.4 SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E O MANEJO DAS ÁGUAS DA CHUVA

Áreas com sistema de drenagem ineficiente, emissários e dissipadores de energia insuficientes causam problemas como erosões, assoreamentos e alagamentos, comprometendo a qualidade deste serviço. Cabe a adoção de medidas de emergência e contingência para ocorrências atípicas.



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 139 – Ações para emergências e contingências referentes a ocorrência de alagamentos, inundações e enchentes

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	4	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
OBJETIVO	1	ALTERNATIVAS PARA EVITAR ALAGAMENTOS LOCALIZADOS POR INEFICIÊNCIA DO SISTEMA
METAS	Criar e implantar sistema de correção e manutenção das redes e ramais para resolução dos problemas críticos de alagamentos	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Alagamentos localizados	Boca-de-lobo e ramal assoreado/entupido ou subdimensionado da rede existente	Comunicar à Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros sobre o alagamento das áreas afetadas, acionar o socorro e desobstruir redes e ramais
		Comunicar o alagamento à Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, responsável pela limpeza das áreas afetadas, para desobstrução das redes e ramais
		Sensibilizar e mobilizar a comunidade através de iniciativas de educação ambiental como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem
	Deficiência no “engolimento” das bocas-de-lobo	Promover estudo e verificação do sistema de drenagem existente para identificar e resolver problemas na rede e ramais de drenagem urbana (entupimento, estrangulamento, ligações clandestinas, etc.)
Deficiência ou inexistência de emissário	Promover reestruturação/reforma/adaptação ou construção de emissários e dissipadores adequados nos pontos finais do sistema de drenagem urbana	
Inundações e enchentes	Transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem, devido à ineficiência do sistema de drenagem urbana	Identificar a intensidade do fenômeno e comunicar a Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros sobre o alagamento das áreas afetadas, acionar o socorro e desobstruir redes e ramais. Comunicar o setor de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação dos abrigos, quando necessários



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 140 – Ações para emergências e contingências referentes a alternativas para resolução dos problemas com processos erosivos

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	4	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
OBJETIVO	2	ALTERNATIVAS PARA RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS COM PROCESSOS EROSIVOS PROVENIENTES DA INEFICIÊNCIA DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA
METAS	Criar e implantar sistema de controle e recuperação de processos erosivos	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Processos erosivos	Inexistência ou ineficiência de rede de drenagem urbana	Elaborar e implantar projetos de drenagem urbana, iniciando pelas áreas, bairros e loteamentos mais afetados por processos erosivos (Secretaria de Obras e Serviços Urbanos)
	Inexistência ou ineficiência de emissário e dissipadores de energia	Recuperar e readequar os emissários e dissipadores de energia existentes (Secretaria de Obras e Serviços Urbanos)
		Recompor APP dos principais cursos hídricos, principalmente dos que recebem água do sistema de drenagem urbana (Secretaria Municipal de Meio Ambiente)
	Inexistência de APP e/ou áreas desprotegidas	Ampliar a fiscalização e o monitoramento das áreas de recomposição de APP (Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e/ou Secretaria de Viação, Obras e Serviços Urbanos)
Executar obras de contenção de taludes (Secretaria Municipal de Meio Ambiente e/ou Secretaria de Obras e Serviços Urbanos)		



PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE
SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Schroeder – SC

Tabela 141 – Ações para emergências e contingências referentes a alternativas para resolução de problemas com mau cheiro

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	4	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
OBJETIVO	3	ALTERNATIVAS PARA RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS COM MAU CHEIRO PROVENIENTE DOS SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA
METAS	Ampliar o sistema de fiscalização, manutenção e limpeza do sistema de drenagem urbana (boca de lobo, ramais, redes)	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Mau cheiro exalado pelas bocas de lobo do sistema de drenagem	Interligação clandestina de esgoto nas galerias pluviais	Comunicar à Secretaria Municipal de Meio Ambiente ou à Aguas de Schroeder sobre a possibilidade da existência de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem urbana para posterior detecção do ponto de lançamento, regularização da ocorrência e aplicação de penalidades
	Resíduos lançados nas bocas-de-lobo	
	Ineficiência da limpeza das bocas-de-lobo	Sensibilizar e mobilizar a comunidade através de iniciativas de educação ambiental como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem (Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Secretaria de Obras e Serviços Urbanos) Ampliar a frequência de limpeza e manutenção das bocas-de-lobo, ramais e redes de drenagem urbana (Secretaria de Obras e Serviços Urbanos)



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 13.969. **Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação.** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ABNT NBR 10.004. **Resíduos Sólidos – Classificação.** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2013.** Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm>. Acesso em: 27/02/2015.

ARIS. Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento. Florianópolis – SC, 2015.

AMVALI – Associação dos Municípios do Vale do Itapocu. **Comitê Bacia Itapocu.** Disponível em: <<http://www.amvali.org.br/conteúdo/?item=2433&fa=2432#>>. Acesso em: 03/03/2015.

AMVALI – Associação dos Municípios do Vale do Itapocu. **Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PIGIRS, 2014.**

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde.** Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2006.

BRASIL. **Estatuto da Cidade**, Lei N°10.257, de 10 de julho de 2001.

BRASIL. **Lei N°11.445, de 5 de Janeiro de 2007.** Estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico. Diário Oficial, Brasília, 8 de Janeiro de 2007.

BRASIL. **Resolução CONAMA n° 307, de 5 de Julho de 2002.** Estabelece Diretrizes, Critérios e Procedimentos para a Gestão dos Resíduos da Construção Civil.

BRASIL. **Resolução CONAMA n° 430, de 13 de Maio de 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 do Meio Ambiente – CONAMA.

BRASIL. **Lei n° 12.305, de 02 de Agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a LEI N°9.605, de 12 de Fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 02 de Agosto de 2010.

CASAN – Companhia Catarinense de Águas e Saneamento. Florianópolis – SC, 2015.

CHERNICHARO, C. A. L. **Reatores Anaeróbios.** 2. Ed. Belo Horizonte: DESA, UFMG, 2007 (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias).



EMBRAPA. Empresa Brasileira de Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: EMBRAPA/SPI, 1999.

FILHO, C.F.M. **Abastecimento de Água**. Campina Grande – PB, 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Ministério da Saúde. **Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento**. Brasília: MCIDADES, 2006.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Glossário de Drenagem Urbana Sustentável**. Brasília, 2008. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/saneamento-ambiental/biblioteca/GlossarioSaneamento060206.pdf/view>>. Acesso em: 02/03/2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Organização Pan-Americana da Saúde. **Avaliação de Impacto na Saúde das Ações de Saneamento**: Marco conceitual e estratégia metodológica. Organização Pan-Americana da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria N°2.914, de 12 de Dezembro de 2011**. Dispõe Sobre os Procedimentos de Controle e de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

PREFEITURA DE SCHROEDER. **Lei Complementar n° 62/2008**: Reestrutura a Organização Administrativa do Poder Executivo do Município de Schroeder - SC, e dá outras providências. Schroeder, 2008.

PREFEITURA DE SCHROEDER. **Lei Complementar N°136/2013**: Dispõe sobre a taxa de coleta de lixo e dá outras providências. Schroeder, 2013.

SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2006**. Brasília: Ministério das Cidades, Secretária Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA, Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS, 2008.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano**. 2010.

SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Série Histórica Água e Esgoto**. Brasília: Ministério das Cidades, Secretária Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA, Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS, 2008.

VON SPERLING, M. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos**. 2. Ed. V.1. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – DESA, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, 1996 (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias).



ANEXO I - MINUTA DE LEI

ANTEPROJETO DE LEI Nº

Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, cria o Conselho Municipal de Saneamento e o Fundo Municipal de Saneamento e dá outras providências.

A CÂMARA MUNICIPAL DE SCHROEDER, Estado de Santa Catarina, aprovou e eu, Prefeito Municipal, sanciono a seguinte Lei:

CAPÍTULO I DOS PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

Art. 1º A Política Municipal de Saneamento Básico de Schroeder, com fundamento na Lei Federal nº. 11.445/07, tem como objetivo, respeitadas as competências da União e do Estado, melhorar a qualidade da sanidade pública e manter o meio ambiente equilibrado buscando o desenvolvimento sustentável e fornecendo diretrizes ao poder público e à coletividade para a defesa, conservação e recuperação da qualidade e salubridade ambiental, cabendo a todos o direito de exigir a adoção de medidas nesse sentido.

Parágrafo único. Para os efeitos desta lei considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de:

- I - abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- II - esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- III - limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas, inclusive a triagem para fins de reuso, reciclagem ou compostagem, e os serviços de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública;
- IV - drenagem e manejo de águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infra-estruturas 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. 2º Os recursos hídricos não integram os serviços de saneamento básico.

Parágrafo único. A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para a disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da Lei Federal nº. 9.433, de 08 de janeiro de 1997, de seus regulamentos e da legislação estadual.

Art. 3º Não constitui serviço público de saneamento a ação executada por meio de projetos e atividades individuais e específicas, desde que o usuário não dependa da intervenção direta do poder público para operar os serviços, bem como as atividades e obras de saneamento básico de responsabilidade privada, previstas em lei ou normas regulamentadoras incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador.

Art. 4º O lixo originário de atividades comerciais, industriais, de serviços e afins cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuição do gerador, será considerado resíduo sólido urbano.

Art. 5º Para o estabelecimento da Política Municipal de Saneamento Básico serão observados os seguintes princípios fundamentais:

- I - universalização do acesso;
- II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;



- IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- VI - articulação com políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- VII - eficiência econômica e sustentabilidade;
- VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando os orçamentos plurianuais, a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- X - controle social;
- XI - segurança, qualidade e regularidade;
- XII - integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

CAPÍTULO II DO INTERESSE LOCAL

Art. 6º Para o cumprimento do disposto no Art. 30 da Constituição Federal no que concerne ao saneamento básico consideram-se como de interesse local:

- I - o incentivo à adoção de posturas, e práticas sociais e econômicas ambientalmente sustentáveis;
- II - a adequação das atividades e ações econômicas, sociais, urbanas e rurais e do Poder Público, às imposições do equilíbrio ambiental;
- III - a busca permanente de soluções negociadas entre o Poder Público, a iniciativa privada e sociedade civil para a prevenção e mitigação dos impactos ambientais;
- IV - a adoção no processo de planejamento, de normas relativas ao desenvolvimento urbano e econômico que priorizem a proteção ambiental, a utilização adequada do espaço territorial e dos recursos naturais e que possibilitem novas oportunidades de geração de emprego e renda;
- V - a ação na defesa e conservação ambiental no âmbito regional e dos demais municípios vizinhos, mediante convênios e consórcios;
- VI - a defesa e conservação das áreas de mananciais, das reservas florestais e demais áreas de interesse ambiental.
- VII - o licenciamento e fiscalização ambiental com o controle das atividades efetiva ou potencialmente degradadoras e poluidoras;
- VIII - a melhoria constante da qualidade do ar, da água, do solo, da paisagem e dos níveis de ruído e vibrações, mantendo-os dentro dos padrões técnicos estabelecidos pelas legislações de controle de poluição ambiental federal, estadual e municipal no que couber;
- IX - o acondicionamento, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos;
- X - a captação, o tratamento e a distribuição de água para consumo, assim como o monitoramento de sua qualidade;
- XI - a coleta, a disposição e o tratamento de esgotos;
- XII - o tratamento e/ou reaproveitamento de efluentes gerados por quaisquer atividades;
- XIII - a drenagem e a destinação final das águas;
- XIV - o cumprimento e criação de normas que regulem a manipulação, armazenagem e transporte de produtos, substâncias, materiais e resíduos perigosos ou tóxicos;
- XV - a conservação e recuperação dos rios, córregos, matas ciliares e áreas florestadas;
- XVI - a garantia de crescentes níveis de salubridade ambiental, através do provimento de infraestrutura sanitária e de condições de salubridade das edificações, ruas e logradouros públicos;
- XVII - monitoramento de águas subterrâneas visando à manutenção dos recursos hídricos para as atuais e futuras gerações, exigindo o cumprimento da legislação.

Art. 7º No acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos deverão ser observados, além de outros previstos, os seguintes procedimentos:

- I - acondicionamento separado do lixo orgânico doméstico dos resíduos passíveis de reciclagem e a coleta seletiva destes;
- II - acondicionamento, coleta e destinação própria dos resíduos hospitalares e dos serviços de saúde;



III - os resíduos industriais, da construção civil, agrícolas, entulhos, poda de árvores e rejeitos nocivos à saúde e ao meio ambiente, como: pilhas, baterias, acumuladores elétricos, lâmpadas fluorescentes e pneus, não poderão ser depositados no aterro sanitário.

IV - utilização do processo de compostagem dos resíduos orgânicos, sempre que possível e viável;

V - manter o aterro sanitário dentro das normas do órgão ambiental responsável.

§ 1º A separação e o acondicionamento dos resíduos de que trata o inciso I é de responsabilidade do gerador, sendo a coleta, transporte e destino final de responsabilidade do Município quando a produção semanal do gerador não ultrapassar 600 litros.

§ 2º O acondicionamento, coleta, transporte e disposição final dos resíduos de que trata os incisos II e III é de responsabilidade do gerador.

§ 3º Os resíduos da construção civil, da poda de árvores e manutenção de jardins, até 1m³ (um metro cúbico), produzido a cada 30 (trinta) dias por unidade geradora, e os objetos volumosos poderão ser encaminhados às estações de depósitos (ecopontos) indicados pela Prefeitura ou recolhido por esta nos locais geradores conforme definição da Administração.

§ 4º Os resíduos da construção civil e de poda de árvores e manutenção de jardins poderão ser coletados pela Prefeitura, quando não ultrapassarem a 30 (trinta) quilos e dimensões de até 40 (quarenta) centímetros e acondicionado separadamente dos demais resíduos.

§ 5º Constitui infração grave a não separação dos resíduos recicláveis nas áreas ou nas atividades determinadas pelo Poder Público Municipal.

§ 6º A deposição de qualquer espécie de resíduo gerado em outro município no Município de Schroeder necessita de prévia autorização deste.

CAPÍTULO III DOS ÓRGÃOS EXECUTORES DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 8º A Política Municipal de Saneamento Básico de Schroeder será executada pelo Conselho Municipal de Saneamento - CONSESA e distribuída de forma transdisciplinar por todas as secretarias e órgãos da Administração Municipal, respeitadas as suas competências.

CAPÍTULO IV DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 9º Os serviços básicos de saneamento de que trata o parágrafo único do art. 1º desta Lei poderão ser executados das seguintes formas:

I - de forma direta pela Prefeitura ou por órgãos de sua administração indireta;

II - por empresa contratada para a prestação dos serviços através de processo licitatório;

III - por empresa concessionária escolhida em processo licitatório de concessão, nos termos da Lei Federal nº. 8.987/95;

IV - por gestão associada com órgãos da administração direta e indireta de entes públicos federados por convênio de cooperação ou em consórcio público, através de contrato de programa, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei Federal nº. 11.107/05.

§ 1º A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração municipal depende de celebração de contrato, sendo vedado a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

§ 2º Excetuam do disposto no artigo anterior os serviços autorizados para usuários organizados em cooperativas, associações ou condomínios desde que se limite a:

a) determinado condomínio;

b) localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários.

§ 3º Da autorização prevista no parágrafo anterior deverá constar a obrigação de transferir ao titular os bens vinculados aos serviços por meio de termo específicos, com os respectivos cadastros técnicos.

Art. 10. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico;

I - a existência prévia de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços;



- II - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade ou órgão de regulação e de fiscalização;
- III - a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital e minuta do contrato no caso de concessão.

Art. 11. Nos casos de serviços prestados mediante contratos de concessão ou de programa, as normas previstas no inciso II do artigo anterior deverão prever:

- I - a autorização para a contratação dos serviços, indicando os respectivos prazos e a área a ser atendida;
- II - inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos, em conformidade com os serviços a serem prestados;
- III - as prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas;
- IV - as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação de serviços, em regime de eficiência, incluindo:
 - a) o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas;
 - b) a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas;
 - c) a política de subsídios;
- V - mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços;
- VI - as hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços.

§ 1º Os contratos não poderão conter cláusulas que prejudiquem as atividades de regulação e de fiscalização ou de acesso às informações sobre serviços contratados.

§ 2º Na prestação regionalizada, o disposto neste artigo e no anterior poderá se referir ao conjunto de municípios por ela abrangidos.

Art. 12. Nos serviços públicos de saneamento básico em que mais de um prestador execute atividade interdependente com outra, a relação entre elas deverá se regulada por contrato e haverá órgão único encarregado das funções de regulação e de fiscalização.

Parágrafo único. Na regulação deverá ser definido, pelos menos:

- I - as normas técnicas relativas à qualidade e regularidade dos serviços aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- II - as normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores dos serviços;
- III - a garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;
- IV - os mecanismos de pagamento de diferenças relativas a inadimplemento dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso;
- V - o sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um Município.

Art. 13. O contrato a ser celebrado entre os prestadores de serviços a que se refere o Art. anterior deverá conter cláusulas que estabeleçam pelo menos:

- I - as atividades ou insumos contratados;
- II - as condições recíprocas de fornecimento e de acesso à atividades ou insumos;
- III - o prazo de vigência, compatível com as necessidades de amortização de investimentos, e as hipóteses de sua prorrogação;
- IV - os procedimentos para a implantação, ampliação, melhoria e gestão operacional das atividades;
- V - os direitos e deveres sub-rogados ou os que autorizam a sub-rogação;
- VI - as hipóteses de extinção, inadmitida a alteração e a rescisão administrativas unilaterais;
- VII - as penalidades a que estão sujeitas as partes em caso de inadimplemento;
- VIII - a designação do órgão ou entidade responsável pela regulação e fiscalização das atividades ou insumos contratados.

CAPÍTULO V DA PARTICIPAÇÃO REGIONALIZADA EM SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 14. O Município poderá participar de prestação regionalizada de serviços de saneamento básico que é caracterizada por:

- I - um único prestador dos serviços para vários Municípios, contíguos ou não;
- II - uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive sua remuneração;
- III - compatibilidade de planejamento.



§ 1º Na prestação de serviços de que trata este Art., as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas:

- a) por órgão ou entidade de ente da Federação a que o titular tenha delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação técnica entre entes da Federação, obedecido o disposto no art. 241 da Constituição Federal;
- b) por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços.

§ 2º No exercício das atividades de planejamento dos serviços a que se refere o caput deste Art., o titular poderá receber cooperação técnica do Estado e basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores.

Art. 15. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por:

- I - órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual ou municipal;
- II - empresa a que se tenha concedido os serviços.

§ 1º O serviço regionalizado de saneamento básico poderá obedecer o plano de saneamento básico elaborado para o conjunto dos municípios.

§ 2º Os prestadores deverão manter sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço para cada um dos municípios atendidos.

CAPÍTULO VI DA REGULAÇÃO E CONTROLE

Art. 16. O exercício da função de regular não poderá ser exercido por quem presta o serviço e atenderá aos seguintes princípios:

- I - independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira do órgão regulador;
- II - transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

Art. 17. São objetivos da regulação:

- 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;
- IV - definir tarifas que assegurem o equilíbrio econômico e financeiros dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzem a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade;
- V - definir as penalidades.

Art. 18. O órgão ou entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

- I - padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
- II - requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
- III - as metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
- IV - regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
- V - medição, faturamento e cobrança de serviços;
- VI - monitoramento dos custos;
- VII - avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- VIII - plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
- IX - subsídios tarifários e não tarifários;
- X - padrões de atendimento ao público e mecanismo de participação e informação;
- XI - medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.

§ 1º As normas previstas neste artigo deverão fixar prazo para os prestadores de serviços comunicarem aos usuários as providências adotadas em face de queixas ou de reclamações relativas aos serviços.

§ 2º O órgão ou entidade fiscalizadora deverá receber e se manifestar conclusivamente sobre as reclamações que, a juízo do interessado, não tenham sido suficientemente atendidas pelos prestadores dos serviços.



Art. 19. Em caso de gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços, poderão ser adotados os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação em toda a área de abrangência da associação ou prestação.

Art. 20. Os prestadores de serviços de saneamento básico deverão fornecer ao órgão ou entidade reguladora todos os dados e informações necessárias para o desempenho de suas atividades, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais.

§ 1º Inclui-se entre os dados e informações a que se refere o caput deste artigo aquelas produzidas por empresas ou profissionais contratados para executar serviços ou fornecer materiais e equipamentos específicos.

§ 2º Compreendem-se nas atividades de regulação a interpretação e a fixação de critérios para a fiel execução dos contratos, dos serviços e para a correta administração de subsídios.

Art. 21. Deve ser dada publicidade aos relatórios, estudos e decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou a fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, a eles podendo ter acesso qualquer do povo, independentemente da existência de interesse direto.

§ 1º Excluem-se do disposto no caput deste artigo os documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão.

§ 2º A publicidade a que se refere o caput deste artigo deverá se efetivar, preferencialmente, por meio de site na internet.

Art. 22. É assegurado aos usuários dos serviços públicos de saneamento básico:

- I - amplo acesso a informações sobre os serviços prestados;
- II - prévio conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos;
- III - acesso a manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pelo órgão ou entidade reguladora;
- IV - acesso a relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços.

CAPÍTULO VII DOS ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS

Art. 23. Os serviços de saneamento básico de que trata esta Lei terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

- I - de abastecimento de água e esgoto sanitário: por tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou conjuntamente;
- II - de limpeza urbana e manejo de resíduos urbanos: por taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;
- III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de taxa, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

§ 1º Na instituição das tarifas, preços públicos e taxas para aos serviços de básico serão observadas as seguintes diretrizes:

- a) ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda os serviços;
- b) geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;
- c) inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;
- d) recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;
- e) remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;
- f) estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;
- g) incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

§ 2º O Município poderá adotar subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

Art. 24. Observado o disposto no artigo anterior, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração os seguintes fatores:

- I - categorias de usuários, distribuídos por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;
- II - padrões de uso ou de qualidade requeridos;



- III - quantidade mínimo de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;
- IV - custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;
- V - ciclos significativos de aumento de demanda dos serviços, em períodos distintos;
- VI - capacidade de pagamento dos consumidores.

Art. 25. Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda poderão ser:

- I - diretos: quando destinados a usuários determinados;
- II - indiretos: quando destinados ao prestador dos serviços;
- III - tarifários: quando integrarem a estrutura tarifária;
- IV - fiscais: quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;
- V - internos a cada titular ou localidades: nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.

Art. 26. As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar em conjunto ou separadamente:

- I - o nível de renda da população da área atendida;
- II - as características dos lotes urbanos, as áreas edificadas e a sua utilização;
- III - o peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio;
- IV - consumo de água do domicílio.
- V - A cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva, podendo considerar também;
- VI - o nível de renda da população da área atendida;
- VII - as características dos lotes urbanos, áreas edificadas e sua utilização.

Art. 27. O reajuste de tarifas de serviços públicos de saneamento básico será realizado observando-se o intervalo mínimo de 12 (doze) meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais.

Art. 28. As revisões tarifárias compreenderão a reavaliação das condições da prestação dos serviços e das tarifas praticadas e poderão ser:

- I - periódicas, objetivando a distribuição dos ganhos de produtividade com os usuários e a reavaliação das condições de mercado;
- II - extraordinárias, quando se verificar a ocorrência de fatos não previstos no contrato, fora do controle do prestador dos serviços, que alterem o seu equilíbrio econômico-financeiro.

§ 1º As revisões tarifárias terão suas pautas definidas pela pelo órgão ou entidade reguladora, ouvidos os usuários e os prestadores dos serviços.

§ 2º Poderão ser estabelecidos mecanismos tarifários de indução à eficiência, inclusive fatores de produtividade, assim como de antecipação de metas de expansão e qualidade dos serviços.

§ 3º O órgão ou entidade reguladora poderá autorizar o prestador dos serviços a repassar aos usuários custos e encargos tributários não previstos originalmente e por ele não administrados, nos termos da Lei Federal nº. 8.987/95.

Art. 29. As tarifas devem ser fixadas de forma clara e objetiva, devendo os reajustes e as revisões tornados públicos com antecedência mínima de 30 (trinta) dias com relação à sua aplicação.

Parágrafo único. A fatura a ser entregue ao usuário final deverá ter seu modelo aprovado pelo órgão ou entidade reguladora, que definirá os itens e custos a serem explicitados.

Art. 30. Os serviços poderão ser interrompidos pelo prestador das seguintes hipóteses:

- I - situações de emergência que atinjam a segurança de pessoas e bens;
- II - necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias de qualquer natureza no sistema;
- III - negativa do usuário em permitir a instalação de dispositivo de leitura de água consumida, após ter isso previamente notificado a respeito;
- IV - manipulação indevida de qualquer tubulação, medidor ou outra instalação do prestador, por parte do usuário;
- V - inadimplemento do usuário do serviço de abastecimento de água, do pagamento das tarifas, após ter sido formalmente notificado.

§ 1º As interrupções programas serão previamente comunicadas ao regulador e aos usuários.

§ 2º A suspensão dos serviços prevista nos incisos III e V será precedida de prévio aviso ao usuário, não inferior a 30 (trinta) dias da data prevista para a suspensão.

§ 3º A interrupção ou a restrição do fornecimento de água por inadimplência a estabelecimentos de saúde, a instituições educacionais e de internação de pessoas e a usuário residencial de baixa renda



beneficiário de tarifa social deverá obedecer a prazos e critérios que preservem condições mínimas de manutenção da saúde das pessoas atingidas.

Art. 31. Desde que previsto nas normas de regulação, grandes usuários poderão negociar suas tarifas com o prestador dos serviços, mediante contrato específico, ouvido previamente o regulador.

Art. 32. Os valores investidos em bens reversíveis pelos prestadores constituirão créditos perante o titular, a serem recuperados mediante a exploração dos serviços, nos termos das normas regulamentares e contratuais.

§ 1º Não gerarão crédito perante o titular os investimentos feitos sem ônus para o prestador, tais como os decorrentes de exigência legal aplicável à implantação de empreendimentos imobiliários e os provenientes de subvenções ou transferências fiscais voluntárias.

§ 2º Os investimentos realizados, os valores amortizados, a depreciação e os respectivos saldos serão anualmente auditados e certificados pelo órgão ou ente regulador.

§ 3º Os créditos decorrentes de investimentos devidamente certificados poderão constituir garantia de empréstimos aos delegatários, destinados exclusivamente a investimentos nos sistemas de saneamento objeto do respectivo contrato.

CAPÍTULO VIII DOS ASPECTOS TÉCNICOS

Art. 33. O serviço prestado atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas.

Art. 34. Toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponível e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços, ressalvadas as disposições em contrário da entidade de regulação e do meio ambiente.

§ 1º Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, observadas as normas reguladoras.

§ 2º A instalação hidráulica predial legada à rede de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes.

CAPÍTULO IX DO FUNDO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – FMSB

Art. 35. Fica criado o Fundo Municipal de Saneamento Básico - FMSB, vinculado à Secretaria Municipal de Obras.

Parágrafo único. Os recursos do FMSB serão aplicados exclusivamente em saneamento básico no Município, após consulta ao Conselho Municipal de Saneamento - CONSESA.

Art. 36. Os recursos do FMS serão provenientes de:

- I - repasses de valores do Orçamento Geral do Município;
- II - percentuais da arrecadação relativa a tarifas e taxas decorrente da prestação dos serviços de captação, tratamento e distribuição de água, de coleta e tratamento de esgotos, resíduos sólidos e serviços de drenagem urbana ou imposição de multas;
- III - valores de financiamentos de instituições financeiras e organismos públicos ou privados, nacionais ou estrangeiros;
- IV - valores recebidos a fundo perdido;
- V - quaisquer outros recursos destinados ao Fundo.

Parágrafo único. O resultado dos recolhimentos financeiros será depositado em conta bancária exclusiva e poderão ser aplicados no mercado financeiro ou de capitais de maior rentabilidade, sendo que tanto o capital como os rendimentos somente poderão ser usados para as finalidades específicas descritas nesta Lei.

Art. 37. O Orçamento e a Contabilidade do FMSB obedecerão às normas estabelecidas pela Lei nº 4.320/64, bem como as instruções normativas do Tribunal de Contas do Estado e as estabelecidas no Orçamento Geral do Município e de acordo com o princípio da unidade e universalidade.

§ 1º Os procedimentos contábeis do Fundo serão executados pela Contabilidade Geral do Município.

§ 2º A administração executiva do FMSB será de exclusiva responsabilidade do Executivo Municipal.



CAPÍTULO X DO CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

Art. 38. Fica criado o Conselho Municipal de Saneamento como órgão consultivo da administração municipal, conforme dispõe esta Lei.

Art. 39. São atribuições do Conselho Municipal de Saneamento:

- I - elaborar seu regimento interno;
- II - dar encaminhamento às deliberações da Conferência Nacional de Saneamento Básico;
- III - articular discussões para a implementação do Plano Saneamento Básico;
- IV - opinar sobre questões de caráter estratégico para o desenvolvimento da cidade quando couber;
- V - emitir pareceres sobre propostas de alteração da Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico e dos Regulamentos;
- VI - acompanhar a execução do desenvolvimento de planos e projetos de interesse do desenvolvimento do Município;
- VII - emitir pareceres sobre projetos de lei de interesse da política do saneamento municipal, antes do seu encaminhamento a Câmara;
- VIII - acompanhar a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico previsto nesta lei;
- IX - apreciar sobre casos não previstos na Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico e na legislação municipal correlata.

Art. 40. O Conselho será composto de 10 (dez) membros efetivos, além de seus respectivos suplentes, com mandato de 02 (dois) anos, admitida a recondução, sendo o Secretário Municipal de Agricultura, Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente membro nato, e os demais, nomeados por decreto do Prefeito, da seguinte forma:

- I - cinco representantes do governo municipal, sendo indicados:
 - a) um pelo Conselho Municipal da Saúde;
 - b) um pelo Conselho Municipal do Meio Ambiente;
 - c) um pela Secretaria Municipal de Infraestrutura;
 - d) um pelas empresas prestadoras de serviços de saneamento ao Município.
- II - um membro indicado por Organizações não-Governamentais;
- III - dois membros indicados por entidades de representação profissional;
- IV - dois membros indicados pelas associações de moradores.

§ 1º Os membros devem exercer seus mandatos de forma gratuita, vedada a percepção de qualquer vantagem de natureza pecuniária.

§ 2º O suporte técnico e administrativo necessário ao funcionamento do Conselho será prestado pela ÁGUAS DE SCHROEDER.

§ 3º As reuniões do Conselho são públicas, facultado aos munícipes solicitar, por escrito e com justificativa, que se inclua assunto de seu interesse na pauta da primeira reunião subsequente.

§ 4º O Conselho será presidido pelo titular da ÁGUAS DE SCHROEDER, órgão responsável pela implementação do Plano de Saneamento Básico, a as deliberações deverão ser aprovadas por voto da maioria, cabendo ao presidente o voto de desempate.

Art. 41. São atribuições do Presidente do Conselho:

- I - convocar e presidir as reuniões do Conselho;
- II - solicitar pareceres técnicos sobre temas de relevante na área de saneamento e nos processos submetidos ao Conselho;
- III - firmar as atas das reuniões e homologar as resoluções e decisões.

CAPÍTULO XI DA PARTICIPAÇÃO POPULAR

Art. 42. A Participação Popular tem por objetivo valorizar e garantir a participação e o envolvimento da comunidade, de forma organizada, na gestão pública e nas atividades políticas administrativas.

Art. 43. A garantia da participação dos cidadãos é responsabilidade do governo municipal e tem por objetivos:

- I - a socialização do homem e a promoção do seu desenvolvimento integral como indivíduo e membro da coletividade;
- II - o pleno atendimento das aspirações coletivas no que se refere aos objetivos e procedimentos da gestão pública, influenciando nas decisões e no seu controle;
- III - a permanente valorização e aperfeiçoamento do poder público como instrumento a serviço da coletividade.



CAPÍTULO XII DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 44. Faz parte integrante desta Lei, como anexos, o Volume I do Plano Municipal de Saneamento Básico de Schroeder contendo o Plano de Trabalho e o Processo Participativo, e o Volume II contendo o Diagnóstico, Programas, Projetos e Ações.

Art. 45. A Prefeitura Municipal e seus órgãos da administração indireta competem promover a capacitação sistemática dos funcionários para garantir a aplicação e a eficácia desta Lei e demais normas pertinentes.

Art. 46. Este plano e sua implementação ficam sujeitos a contínuo acompanhamento, revisão e adaptação às circunstâncias emergentes e será revisto em prazo não superior 04 (quatro) anos.

Art. 47. Ao Poder Executivo Municipal compete dar ampla divulgação do PMSB e das demais normas municipais referentes ao saneamento básico.

Art. 48. Os regulamentos dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas serão propostos pelo ente ou órgão regulador.

Art. 49. Enquanto não forem editados os regulamentos específicos ficam em uso as atuais normas e procedimentos relativos aos serviços de água e esgotos sanitários, bem como as tarifas e preços públicos em vigor, que poderão ser reajustadas anualmente pelos índices de correção setoriais.

Art. 50. Esta Lei entrará em vigor da data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Edifício da Prefeitura Municipal de Schroeder

Aosde.....de 20...

Prefeito Municipal

ANEXO II - RELATÓRIO DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL

ANEXO II - A – APRESENTAÇÃO EM POWER POINT DA MOBILIZAÇÃO SOCIAL

AUDIÊNCIA PÚBLICA

PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO

SCHROEDER-SC

Equipe Municipal

PREFEITURA: **Osvaldo Juric**, Prefeito de Schroeder
 SECRETARIA DE CIBAS E SERVIÇOS URBANOS: **Robson Task**, Secretário
 SECRETARIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL: **Mocir Zamboni**, Vice Prefeito de Schroeder
 SECRETARIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL: **Valdemar dos Santos**, Diretor de Saneamento e Gestão Ambiental
 SECRETARIA DE SANEAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL: **Franciele Salete Meda**, Assessora de Saneamento e Gestão Ambiental
 SECRETARIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL: **Lorédino Gilmar Umari**, Técnico
 SECRETARIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL: **Ricardo R. Meyer**, Engenheiro Sanitário
 SECRETARIA DE CIBAS E SERVIÇOS URBANOS: **Walter Egídio Hukal**, Engenheiro Civil
 PROCURADORIA MUNICIPAL: **Fernando Rodrigo da Rosa**, Procurador
 SECRETARIA DE EDUCAÇÃO, CULTURA, ESPORTE E LAZER: **Maykel Roberto Leube**, Secretário Municipal
 SECRETARIA DE SAÚDE E ASSISTÊNCIA SOCIAL: **Otávio Tacita**, Secretário Municipal

Equipe Técnica da Consultoria

Robson Ricardo Rosendo, Engenheiro Sanitário e Ambiental, CREA/SC 08693-2, Coordenador Geral
Ediane Mari Basso, Assessora Social, CREA/SC 030954
Isabel Cristina de Oliveira, Administradora, OAB/SC 20123
Marcelo Padotti, Engenheiro Ambiental, CREA/SC 116999-9
Harcos Roberto Bonatti, Engenheiro Ambiental, CREA/SC 14228-8
Osmani J. Vicente Jr., Arquiteto e Urbanista, Especialista em Gestão Ambiental em Municípios, CAU A23166-7
Roberto Kurtz Pereira, Advogado, OAB/SC 22.320

Equipe de Apoio

Dennis de Luca, Geógrafo e Análise em Planejamento Territorial
Leir Caroline B. de Almeida, Análise em Planejamento Territorial
Luciano Martins Dellbon, Análise Ambiental
Mariane Dalmaro Afonso, Arquiteta e Urbanista
Matheus dos Santos Cabral, Análise em Planejamento Territorial
Murilo Henrique Rodrigues Martins, Análise Ambiental
Thailla Andrekowiak Pereira, Análise em Planejamento Territorial
Rafael Renato Menzies, Engenheiro Ambiental, CREA/SC 9.992.801-207

DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO

Aquisição das Informações

As informações foram trabalhadas por:

- Regiões do município;
- Bairros;
- Bacias hidrográficas;

Os dados (Zona Urbana e Rural) foram obtidos de diversas fontes:

- Informações bibliográficas;
- Inspeções de campo, incluindo visitas aos órgãos pertinentes, entrevistas com os responsáveis e as Reuniões Regionalizadas;
- Dados secundários coletados nos diversos órgãos;
- Base cartográfica e projetos fornecidos pela prefeitura.

Diagnóstico da Situação do Saneamento

- Aspectos socioeconômicos e ambientais relevantes para realização de estudos e avaliação do sistema de saneamento
- Indicadores sanitários, socioeconômicos e ambientais
- Descrição e análise dos serviços públicos de saneamento básico:
 - Abastecimento de água
 - Esgotamento sanitário
 - Manejo de resíduos sólidos
 - Drenagem e manejo de águas pluviais

Município de Schroeder - Localização

Localização: Região de Joinville

- IBGE (2010): 15.316 habitantes;
- Pop. Urbana: 13.703 hab.
- Pop. Rural: 1.613 hab.

Município de Schroeder - População

Ano	População
2016	15.230
2016	16.875
2017	16.542
2018	16.239
2019	16.935
2020	21.039
2021	22.027
2022	23.204
2023	24.888
2024	24.942
2025	26.522
2026	26.742
2027	28.062
2028	28.871
2029	29.088
2030	30.740
2031	31.833
2032	32.058
2033	34.120
2034	35.384
2035	36.688

Produção em Schroeder em 20 anos: Aproximadamente 36.588 habitantes.



DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Município de Schroeder – Sistema de Abastecimento de Água

SISTEMAS EXISTENTES NO MUNICÍPIO:

- 1) Sistema Coletivo operado pela "Águas de Schroeder" (82% da Área Urbana);
- 2) Sistemas Individuais (Poços Artesianais e Captações Superficiais) no Setor Rural;

Sistema de Abastecimento de Água

SISTEMA OPERADO PELA "Águas de Schroeder":

- Captação Superficial: Rio Macaúnto - Rio Dourado
- 01 Estação Elevatória de Água Bruta (ERAB)

São Captações aproximadamente 136.340 m³/dia!!!

Sistema de Tratamento Convencional



Sistema de Abastecimento de Água – Águas de Schroeder

ANÁLISE COMPARATIVA DE INDICADORES OPERACIONAIS

Indicadores SNEB 2013	Aterrográfic		
	Schroeder ("Águas de Schroeder")	Florianópolis (CASA)	Santa Catarina (CASA)
IND01 - Demora total (em horas) para ser tratado a água e atingir o destino	1,99	2,66	2,66
IND02 - Taxa média de água (m³/di)	239	3,31	3,31
IND03 - Índice de desempenho financeiro (água e esgoto) (%)	188,96	122,24	113,81
IND04 - Índice de perdas (retratamento de água) (%)	47,00	26,80	26,75
IND05 - Índice bruto de perdas (excessos comerciais)	38,00	33,72	33,71
IND06 - Índice de perdas por vazamento de água	31,00	49,56	16,49
IND07 - Índice de perdas por vazamento de água (litros/h)	913,90	612,82	309,50
IND08 - Índice de consumo de energia elétrica em relação ao abastecimento de água (kWh/m³)	0	0,46	0,00

Sistema de Abastecimento de Água

PRINCIPAIS PROBLEMAS DIAGNOSTICADOS

SISTEMA URBANO DA "Águas de Schroeder"

- Alto índice de perda hídrica;
- Limitação da ETA em Períodos de Chuva;
- Falta reservação de água tratada;
- Inexistência de Cálculo de Uso das Águas dos Mananciais;
- Inexistência de Licenças Ambientais;
- Inexistência de um Plano para Emergência e Contingência.

SISTEMAS INDEPENDENTES E INDIVIDUAIS

- Inexistência de um cadastro desses sistemas
- Inexistência de análises físico-químicas;
- Monitoramento quali e quantitativo das águas subterrâneas;

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Sistema de Esgotamento Sanitário

CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA

- Inexistência de sistemas coletivos de esgotamento sanitário;
- Existência de sistemas individuais de esgotamento sanitário, composto principalmente por fossas e filtro.
- Necessidade de investimento massivo:

Sistema de Esgotamento Sanitário

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DOS INDICADORES DO SES

Abrangência	Índice de atendimento urbano (%) - 2010	
	Coberta de esgotos (RDSSE)	Tratamento dos esgotos gerados (RDSSE)
Brasil	46,2	37,0
Norte	5,1	22,4
Nordeste	19,8	32
Sudeste	71,8	42,6
Centro-Oeste	46,0	43,1
Sul	34,3	33,4
Santa Catarina	13,5	19,0
Pioritangopólis - SC	55,8	46,5
SCHROEDER	0	0

Sistema de Esgotamento Sanitário

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- O Sistema de Esgotamento Sanitário de Schroeder é o eixo do Saneamento com maior carência e necessidade de investimentos;
- Por não possuir nenhum planejamento nessa área, deve-se criar planos de investimentos e projetos de ações concretas que resultem em investimentos;
- O Setor rural também carece de programas e investimentos na área de desenvolvimento do tratamento para os efluentes gerados, assim como suporte técnico à população rural;
- A Vigilância Sanitária deve elaborar programas para fiscalização de lançamentos de efluentes. Deve-se também realizar análise dos corpos hídricos a fim de alertar e comparar resultados com os dados da futura instalação do sistema.

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

GERAÇÃO DE RESÍDUOS

- Em 2014 o Município de Schroeder gerou 7,45 ton./dia (SERRANA, 2014);
- O serviço administrativo é de responsabilidade da Prefeitura Municipal – Secretaria Municipal de Saneamento e Gestão Ambiental;
- Os serviços de vigilância são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Assistência e Saúde Municipal;

Prestação de Serviço:

SERVIÇO	CUSTO MÉDIO MENSAL	CUSTO TOTAL ANUAL
Captura e Vigilância Mecanizada	R\$ 370,00	R\$4.440,00
Disposição de Resíduos Sólidos	R\$ 1.150,00	R\$13.800,00
Coleta Convencional de RSD	R\$ 30.800,33	R\$369.603,96
Transferência, Transporte e Destinação Final dos RSD	R\$ 22.440,00	R\$269.280,00
Custos Resíduos	R\$ 12.650,00	R\$151.800,00
Custos, Tratamento e Disposição Final dos RSD	R\$ 1.972,00	R\$23.664,00

CUSTOS FINANCEIROS

Porcentagem dos Custos com Prestação dos Serviços

- Coleta Convencional de RSD
- Transferência, Transporte e Destinação Final dos RSD
- Coleta Seletiva
- Manutenção de Áreas Verdes
- Capta e Tratamento Municipal
- Coleta, Tratamento e Disposição Final dos RSD

ANÁLISES DOS CUSTOS FINANCEIROS

- Total Arrecadado em 2014: R\$ 719.230,46
- Média Anual de Custos: R\$ 854.626,57
- DEFICIT para o ano de 2014: R\$ 135.396,11

BALANÇO COM O DÉFICIT ANUAL

COLETA CONVENCIONAL

COLETA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS

- ✓ Estima-se que no Município de Schroeder foram recolhidos, pela Serrana Engenharia Ltda, em 2014, uma média mensal aproximada de 27 toneladas (SERRANA, 2014).
- ✓ A realização do serviço de coleta dos resíduos recicláveis engloba a área urbana e rural, abrangendo todo o Município.
- ✓ A quantidade estimada mensal de material lido foi de 21 toneladas. No município de Schroeder existe apenas uma empresa para receber os materiais da coleta seletiva (PIGRIS – Vale do Itapocu - AMVAL, 2014).
- ✓ A empresa Serrana dispõe de um motorista, dois coletores e um caminhão baú, ano 2012, com capacidade de armazenamento de trinta metros cúbico de resíduos recicláveis.

COLETA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS

ROTA NA ÁREA URBANA

COLETA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS

- ✓ CAMPANHAS DE CONSCIENTIZAÇÃO DA POPULAÇÃO
- ✓ PROJETO DE COLETA SELETIVA
- ✓ ASSOCIAÇÃO DE CATADORES:

EM SCHROEDER NÃO EXISTE UMA ASSOCIAÇÃO DE CATADORES!!!

RESÍDUOS ESPECIAIS

- ✓ Não existe a implementação da Logística Reversa por parte do Poder Público.
- ✓ Embalagens de agrotóxicos: Apenas pontos de entrega voluntária na Associação dos Brasconultores e, em um comércio localizado na Rua Marechal Castelo Branco.
- ✓ Resíduos Eletrônicos e desmontagem de lâmpadas fluorescentes: Não há pontos de coleta para esses materiais, nem são feitas a segregação desses resíduos dos convencionais.
- ✓ Grandes geradores e industriais: Possui lei específica para tratar da taxa de coleta de lixo que diferencia os pequenos dos grandes geradores. Não há ações do por parte do município que saquem esses resíduos dos convencionais.

LIMPEZA URBANA

- ✓ VARRIÇÃO: As varrições não possuem uma qualificação e os serviços ocorrem conforme a demanda, sendo, assim, sua destinação incorreta e sem controle. Responsável pelo serviço administrativo – Prefeitura Municipal. Responsável pela prestação do serviço – Serrana Engenharia Ltda.
- ✓ CAPINA E ROÇAGEM E COLETA DE GALHOS: Não possuem uma qualificação e os serviços ocorrem conforme a demanda, sendo, assim, sua destinação incorreta e sem controle. Responsável pela prestação do serviço – Dupro Jardinagem Ltda – ME.
- ✓ LIMPEZA DE BOCAS DE LOBO: Serviço realizado de acordo com a necessidade e urgência, ocorrendo apenas na área central do município, e não informações sobre a destinação final. Responsável pela prestação do serviço – Valdir Abate – ME.

RESÍDUOS DE SAÚDE

- ✓ O contrato entre a empresa Serrana Engenharia Ltda, e a empresa Servitec Soluções Ambientais Ltda, estabelece a destinação correta dos RES coletados pela Serrana nos pontos de saúde, policlínica e unidades sanitárias e demais estabelecimentos provedores de serviços de saúde que estão sob responsabilidade do Município, além das empresas particulares do mesmo setor, de acordo com o cronograma estabelecido para contratação.
- ✓ Em 2014 foram coletados um total de 33.727 litros de resíduos infantantes nas unidades públicas de saúde, sendo 21.048 litros coletados dos pontos de saúde. O restante corresponde à farmácia, dentista, indústrias, entre outros (SERRANA, 2014).

Percentagem coletada entre Pontos de Saúde e Particulares

Categoria	Porcentagem
Pontos de Saúde	84%
Particulares	16%

RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

- ✓ Não existe Lei no Município que diferencia os pequenos, médios e grandes geradores.
- ✓ Ausência de qualquer tipo de gestão sobre os Resíduos de Construção Civil.
- ✓ Ponto de disposição irregular

PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

- ✓ Política Estadual de Educação Ambiental - PEEA
- ✓ Projeto Água Pura da Serra do Mar Schroeder, Jaraguá do Sul e Guaraniém.

Instalação de Fossa Séptica através do Projeto

DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

✓ **ATERRO SANITÁRIO:**

- Partencente à Serrana Engenharia Ltda.
- Operando desde 2003 e está localizado no município de Matra atendendo um total de 19 municípios.
- Estação de Transbordo localizada em Jaraguá do Sul.
- Estrutura física de área de disposição final:




DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO

✓ **Operação:**

- Licenciado pela FUJAMA – Fundação Jaraguense de Meio Ambiente e a Licença de Operação possui validade até o ano de 2016 (Nº03/2012).
- Existe centro de triagem na Estação de Transbordo;
- Quando cheio o contêiner é enviado para o aterro.

DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

ATERRO SANITÁRIO

✓ **Operação:**

- Em funcionamento desde o ano de 2003;
- Não é realizado triagem no aterro;
- Projetada para atender até o ano de 2033.


✓ **Licenciamento:**

Em vigor a L.O N°5105/2014

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

PRINCIPAIS PROBLEMAS:

- Não há ações para o controle e a segregação dos resíduos especiais dos convencionais;
- Schroeder não tem pontos de coleta de resíduos especiais;
- Não há logística reversa para os resíduos especiais;
- Não existe uma associação de catadores.




DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS DA CHUVA



Sistema de Drenagem Urbana - Diagnóstico

ETAPAS PARA CONSTRUÇÃO DO DIAGNÓSTICO DE DRENAGEM

- Identificação das sub-bacias onde o Município está inserido;
- Análise morfométrica das microbacias urbanas;
- Estudos Hidrológicos para as Microbacias;
- Especialização das infraestruturas (galerias, boca-de-lobo, pontos de lançamento, dissipadores de energia, obras de contenção de cheias, bacias de detenção, bacias de retenção, etc.);
- Identificação das áreas com problemas de enchentes e inundações;
- Avaliação dos projetos existentes;



Sistema de Drenagem Urbana - Diagnóstico

IDENTIFICAÇÃO DAS MACROBACIAS ONDE O MUNICÍPIO ESTÁ INSERIDO

SCHROEDER ESTÁ INSERIDO DENTRO DA BACIA DO ITAPOCU

Sub-bacias adjacentes:

- Najá-Açu;
- Negro;
- Cubatió



Sistema de Drenagem Urbana - Diagnóstico

MICROBACIAS URBANAS DEFINIDAS

- Rio Principal: Itapocuzinho
- Almoxara dos nascentes está localizada nos municípios de Campo Alegre e Jorvilho.
- 5 microbacias urbanas:

- Ribeirão Neves (28,38 km²)
- Rio do Açu (26,11 km²)
- Rio Bonfim (23,73 km²)
- Rio Queimado (17,57 km²)
- Ribeirão Sombrio (14,01 km²)



Sistema de Drenagem Urbana - Diagnóstico

ANÁLISE MORFOMÉTRICA

OBJETIVO DE IDENTIFICAR QUAIS MICROBACIAS URBANAS APRESENTAM AS MELHORES E Piores CONDIÇÕES NATURAIS DE DRENAGEM

- Hierarquia fluvial de cada microbacia;
- Análise linear;
- Análise areal;
- Análise hipsométrica;



PLANO DE EXECUÇÃO PARA O SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA COLETIVO DE ESGOTO SANITÁRIO

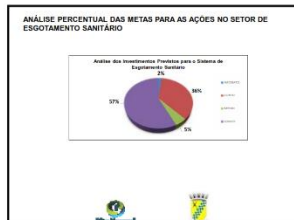
CATEGORIA	DESCRIÇÃO	RECURSOS NECESSÁRIOS (R\$ MIL)				OBSERVAÇÕES	MÉDIA DE EXECUÇÃO (R\$ MIL/ANO)
		IMPLANT.	OPERA.	MANUT.	OUTROS		
1.1.1	Instalar sistema de esgotamento sanitário coletivo para o loteamento de loteamentos em áreas urbanas, com a implantação de rede de coleta, estações de tratamento e lançamento de efluentes em corpo de água receptora.	10.000,00	1.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
1.1.2	Instalar sistema de esgotamento sanitário coletivo para o loteamento de loteamentos em áreas urbanas, com a implantação de rede de coleta, estações de tratamento e lançamento de efluentes em corpo de água receptora.	10.000,00	1.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
1.1.3	Instalar sistema de esgotamento sanitário coletivo para o loteamento de loteamentos em áreas urbanas, com a implantação de rede de coleta, estações de tratamento e lançamento de efluentes em corpo de água receptora.	10.000,00	1.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
1.1.4	Instalar sistema de esgotamento sanitário coletivo para o loteamento de loteamentos em áreas urbanas, com a implantação de rede de coleta, estações de tratamento e lançamento de efluentes em corpo de água receptora.	10.000,00	1.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
TOTAL DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		40.000,00	4.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00

CONTROLE DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

CATEGORIA	DESCRIÇÃO	RECURSOS NECESSÁRIOS (R\$ MIL)				OBSERVAÇÕES	MÉDIA DE EXECUÇÃO (R\$ MIL/ANO)
		IMPLANT.	OPERA.	MANUT.	OUTROS		
1.2.1	Realizar a manutenção preventiva e corretiva do sistema de esgotamento sanitário, incluindo a limpeza das redes, a manutenção das estações de tratamento e o controle da qualidade da água efluentes.	10.000,00	1.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
1.2.2	Realizar a manutenção preventiva e corretiva do sistema de esgotamento sanitário, incluindo a limpeza das redes, a manutenção das estações de tratamento e o controle da qualidade da água efluentes.	10.000,00	1.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
1.2.3	Realizar a manutenção preventiva e corretiva do sistema de esgotamento sanitário, incluindo a limpeza das redes, a manutenção das estações de tratamento e o controle da qualidade da água efluentes.	10.000,00	1.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
1.2.4	Realizar a manutenção preventiva e corretiva do sistema de esgotamento sanitário, incluindo a limpeza das redes, a manutenção das estações de tratamento e o controle da qualidade da água efluentes.	10.000,00	1.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
TOTAL DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		40.000,00	4.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00

RESUMO DAS AÇÕES PARA O SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

CATEGORIA	DESCRIÇÃO	RECURSOS NECESSÁRIOS (R\$ MIL)				TOTAL GERAL
		IMPLANT.	OPERA.	MANUT.	OUTROS	
1.1	Implantação do sistema de esgotamento sanitário	40.000,00	4.000,00	40.000,00	40.000,00	124.000,00
1.2	Controle do sistema de esgotamento sanitário	40.000,00	4.000,00	40.000,00	40.000,00	124.000,00
TOTAL GERAL		80.000,00	8.000,00	80.000,00	80.000,00	248.000,00



PLANO DE EXECUÇÃO PARA O SETOR DE LIMPEZA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

COLETA CONVENCIONAL E SELETIVA PARA AS ÁREAS RURAIS

CATEGORIA	DESCRIÇÃO	RECURSOS NECESSÁRIOS (R\$ MIL)				OBSERVAÇÕES	MÉDIA DE EXECUÇÃO (R\$ MIL/ANO)
		IMPLANT.	OPERA.	MANUT.	OUTROS		
1.1.1	Implantar sistema de coleta convencional e seletiva para as áreas rurais, incluindo a aquisição de veículos e equipamentos.	10.000,00	1.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
1.1.2	Implantar sistema de coleta convencional e seletiva para as áreas rurais, incluindo a aquisição de veículos e equipamentos.	10.000,00	1.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
1.1.3	Implantar sistema de coleta convencional e seletiva para as áreas rurais, incluindo a aquisição de veículos e equipamentos.	10.000,00	1.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
TOTAL DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		30.000,00	3.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00

COLETA SELETIVA

CATEGORIA	DESCRIÇÃO	RECURSOS NECESSÁRIOS (R\$ MIL)				OBSERVAÇÕES	MÉDIA DE EXECUÇÃO (R\$ MIL/ANO)
		IMPLANT.	OPERA.	MANUT.	OUTROS		
1.1.1	Implantar sistema de coleta seletiva para as áreas rurais, incluindo a aquisição de veículos e equipamentos.	10.000,00	1.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
1.1.2	Implantar sistema de coleta seletiva para as áreas rurais, incluindo a aquisição de veículos e equipamentos.	10.000,00	1.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
1.1.3	Implantar sistema de coleta seletiva para as áreas rurais, incluindo a aquisição de veículos e equipamentos.	10.000,00	1.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
TOTAL DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		30.000,00	3.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00

APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS

CATEGORIA	DESCRIÇÃO	RECURSOS NECESSÁRIOS (R\$ MIL)				OBSERVAÇÕES	MÉDIA DE EXECUÇÃO (R\$ MIL/ANO)
		IMPLANT.	OPERA.	MANUT.	OUTROS		
1.2.1	Realizar a implantação de sistema de aproveitamento dos resíduos orgânicos, incluindo a aquisição de equipamentos e a contratação de serviços.	10.000,00	1.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
1.2.2	Realizar a implantação de sistema de aproveitamento dos resíduos orgânicos, incluindo a aquisição de equipamentos e a contratação de serviços.	10.000,00	1.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
1.2.3	Realizar a implantação de sistema de aproveitamento dos resíduos orgânicos, incluindo a aquisição de equipamentos e a contratação de serviços.	10.000,00	1.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
TOTAL DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		30.000,00	3.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00

SERVIÇO DE VARRIÇÃO

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO									
OBJETIVO 1 - LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS									
OBJETIVO 1.1 - ATUANDO NA ATIVIDADE DE VARRIÇÃO URBANA									
PROGRAMA PROJETOS E AÇÕES									
CODIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	PREÇO UNITÁRIO	QUANTIDADE	VALOR TOTAL	PROPOSTA CONVÊNIO	PROPOSTA PARCELA	PROPOSTA ANUAL	PROPOSTA TRIMESTRAL
0.1.1	Atividade de varrição urbana com coleta e remoção dos resíduos sólidos em áreas públicas, visando a limpeza e conservação do meio ambiente.	01	100,00	100,00	100,00				
0.1.2	Atividade de varrição urbana com coleta e remoção dos resíduos sólidos em áreas públicas, visando a limpeza e conservação do meio ambiente.	02	100,00	100,00	100,00				
TOTAL DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					200,00				

SERVIÇOS DE CAPINA, ROÇAGEM E LIMPEZA DE BOCAS DE LOBO

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO									
OBJETIVO 1 - LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS									
OBJETIVO 1.1 - ATUANDO NA ATIVIDADE DE VARRIÇÃO URBANA									
PROGRAMA PROJETOS E AÇÕES									
CODIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	PREÇO UNITÁRIO	QUANTIDADE	VALOR TOTAL	PROPOSTA CONVÊNIO	PROPOSTA PARCELA	PROPOSTA ANUAL	PROPOSTA TRIMESTRAL
0.1.1	Serviço de capina e roçagem em áreas públicas, visando a limpeza e conservação do meio ambiente.	01	100,00	100,00	100,00				
0.1.2	Serviço de limpeza de bocas de lobo em áreas públicas, visando a limpeza e conservação do meio ambiente.	02	100,00	100,00	100,00				
TOTAL DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					200,00				

RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO									
OBJETIVO 1 - LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS									
OBJETIVO 1.1 - ATUANDO NA ATIVIDADE DE VARRIÇÃO URBANA									
PROGRAMA PROJETOS E AÇÕES									
CODIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	PREÇO UNITÁRIO	QUANTIDADE	VALOR TOTAL	PROPOSTA CONVÊNIO	PROPOSTA PARCELA	PROPOSTA ANUAL	PROPOSTA TRIMESTRAL
0.1.1	Atividade de coleta e remoção de resíduos de construção civil em áreas públicas, visando a limpeza e conservação do meio ambiente.	01	100,00	100,00	100,00				
0.1.2	Atividade de coleta e remoção de resíduos de construção civil em áreas públicas, visando a limpeza e conservação do meio ambiente.	02	100,00	100,00	100,00				
TOTAL DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					200,00				

RESÍDUOS ESPECIAIS

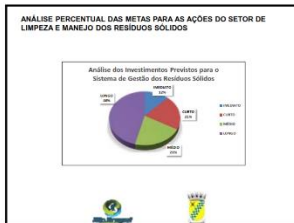
MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO									
OBJETIVO 1 - LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS									
OBJETIVO 1.1 - ATUANDO NA ATIVIDADE DE VARRIÇÃO URBANA									
PROGRAMA PROJETOS E AÇÕES									
CODIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	PREÇO UNITÁRIO	QUANTIDADE	VALOR TOTAL	PROPOSTA CONVÊNIO	PROPOSTA PARCELA	PROPOSTA ANUAL	PROPOSTA TRIMESTRAL
0.1.1	Atividade de coleta e remoção de resíduos especiais em áreas públicas, visando a limpeza e conservação do meio ambiente.	01	100,00	100,00	100,00				
0.1.2	Atividade de coleta e remoção de resíduos especiais em áreas públicas, visando a limpeza e conservação do meio ambiente.	02	100,00	100,00	100,00				
TOTAL DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					200,00				

SISTEMA TARIFÁRIO

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO									
OBJETIVO 1 - LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS									
OBJETIVO 1.1 - ATUANDO NA ATIVIDADE DE VARRIÇÃO URBANA									
PROGRAMA PROJETOS E AÇÕES									
CODIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	PREÇO UNITÁRIO	QUANTIDADE	VALOR TOTAL	PROPOSTA CONVÊNIO	PROPOSTA PARCELA	PROPOSTA ANUAL	PROPOSTA TRIMESTRAL
0.1.1	Serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em áreas públicas, visando a limpeza e conservação do meio ambiente.	01	100,00	100,00	100,00				
TOTAL DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					100,00				

RESUMO DAS AÇÕES PARA O SETOR DE LIMPEZA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO									
OBJETIVO 1 - LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS									
OBJETIVO 1.1 - ATUANDO NA ATIVIDADE DE VARRIÇÃO URBANA									
PROGRAMA PROJETOS E AÇÕES									
CODIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	PREÇO UNITÁRIO	QUANTIDADE	VALOR TOTAL	PROPOSTA CONVÊNIO	PROPOSTA PARCELA	PROPOSTA ANUAL	PROPOSTA TRIMESTRAL
0.1.1	Atividade de varrição urbana com coleta e remoção dos resíduos sólidos em áreas públicas, visando a limpeza e conservação do meio ambiente.	01	100,00	100,00	100,00				
0.1.2	Atividade de varrição urbana com coleta e remoção dos resíduos sólidos em áreas públicas, visando a limpeza e conservação do meio ambiente.	02	100,00	100,00	100,00				
0.1.3	Atividade de capina e roçagem em áreas públicas, visando a limpeza e conservação do meio ambiente.	03	100,00	100,00	100,00				
0.1.4	Atividade de limpeza de bocas de lobo em áreas públicas, visando a limpeza e conservação do meio ambiente.	04	100,00	100,00	100,00				
0.1.5	Atividade de coleta e remoção de resíduos de construção civil em áreas públicas, visando a limpeza e conservação do meio ambiente.	05	100,00	100,00	100,00				
0.1.6	Atividade de coleta e remoção de resíduos especiais em áreas públicas, visando a limpeza e conservação do meio ambiente.	06	100,00	100,00	100,00				
TOTAL GERAL					600,00				



PLANO DE EXECUÇÃO PARA O SETOR DE DRENAGEM URBANA

MAPEAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO									
OBJETIVO 1 - LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS									
OBJETIVO 1.1 - ATUANDO NA ATIVIDADE DE VARRIÇÃO URBANA									
PROGRAMA PROJETOS E AÇÕES									
CODIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	PREÇO UNITÁRIO	QUANTIDADE	VALOR TOTAL	PROPOSTA CONVÊNIO	PROPOSTA PARCELA	PROPOSTA ANUAL	PROPOSTA TRIMESTRAL
0.1.1	Atividade de mapeamento do sistema de drenagem urbana em áreas públicas, visando a limpeza e conservação do meio ambiente.	01	100,00	100,00	100,00				
TOTAL DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					100,00				

AÇÕES ESTRUTURAIS PARA REDUÇÃO DOS PROBLEMAS DE DRENAGEM

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO

SEÇÃO 4 - DRENAGEM E CONTROLE DAS ÁGUAS PLUVIAIS

SUBSEÇÃO 4.1 - APLICAÇÃO DE AÇÕES ESTRUTURAIS PARA REDUÇÃO DOS PROBLEMAS DE DRENAGEM URBANA

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PREVISÃO DE INVESTIMENTO (R\$)			CUSTO UNITÁRIO (R\$)	UNIDADE	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR POR HABITANTE (R\$)
		2023	2024	2025				
4.1.1	Instalar, ampliar e melhorar pontos de drenagem em áreas urbanas e rurais, visando a melhoria da drenagem e a redução dos problemas de drenagem urbana.	400.000	200.000	200.000	100.000	100	1.000.000	100.000
4.1.2	Manutenção e reparação de bueiros, galerias e pontos de drenagem existentes, visando a melhoria da drenagem e a redução dos problemas de drenagem urbana.	100.000	100.000	100.000	100.000	100	300.000	30.000
4.1.3	Instalação de pontos de drenagem em áreas urbanas e rurais, visando a melhoria da drenagem e a redução dos problemas de drenagem urbana.	100.000	100.000	100.000	100.000	100	300.000	30.000
4.1.4	Manutenção e reparação de bueiros, galerias e pontos de drenagem existentes, visando a melhoria da drenagem e a redução dos problemas de drenagem urbana.	100.000	100.000	100.000	100.000	100	300.000	30.000
TOTAL DAS PROPOSTAS, METAIS E AÇÕES		700.000	500.000	500.000		TOTAL DE METAIS	1.600.000	

CONTROLE DAS ÁGUAS PLUVIAIS

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO

SEÇÃO 4 - DRENAGEM E CONTROLE DAS ÁGUAS PLUVIAIS

SUBSEÇÃO 4.2 - CONTROLE DAS ÁGUAS PLUVIAIS EM ÁREAS URBANAS

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PREVISÃO DE INVESTIMENTO (R\$)			CUSTO UNITÁRIO (R\$)	UNIDADE	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR POR HABITANTE (R\$)
		2023	2024	2025				
4.2.1	Instalação de pontos de drenagem em áreas urbanas e rurais, visando a melhoria da drenagem e a redução dos problemas de drenagem urbana.	100.000	100.000	100.000	100.000	100	300.000	30.000
4.2.2	Manutenção e reparação de bueiros, galerias e pontos de drenagem existentes, visando a melhoria da drenagem e a redução dos problemas de drenagem urbana.	100.000	100.000	100.000	100.000	100	300.000	30.000
4.2.3	Instalação de pontos de drenagem em áreas urbanas e rurais, visando a melhoria da drenagem e a redução dos problemas de drenagem urbana.	100.000	100.000	100.000	100.000	100	300.000	30.000
4.2.4	Manutenção e reparação de bueiros, galerias e pontos de drenagem existentes, visando a melhoria da drenagem e a redução dos problemas de drenagem urbana.	100.000	100.000	100.000	100.000	100	300.000	30.000
TOTAL DAS PROPOSTAS, METAIS E AÇÕES		400.000	400.000	400.000		TOTAL DE METAIS	1.200.000	

TAXA DE DRENAGEM

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO

SEÇÃO 4 - DRENAGEM E CONTROLE DAS ÁGUAS PLUVIAIS

SUBSEÇÃO 4.3 - TAXA DE DRENAGEM

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PREVISÃO DE INVESTIMENTO (R\$)			CUSTO UNITÁRIO (R\$)	UNIDADE	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR POR HABITANTE (R\$)
		2023	2024	2025				
4.3.1	Instalação de pontos de drenagem em áreas urbanas e rurais, visando a melhoria da drenagem e a redução dos problemas de drenagem urbana.	100.000	100.000	100.000	100.000	100	300.000	30.000
4.3.2	Manutenção e reparação de bueiros, galerias e pontos de drenagem existentes, visando a melhoria da drenagem e a redução dos problemas de drenagem urbana.	100.000	100.000	100.000	100.000	100	300.000	30.000
4.3.3	Instalação de pontos de drenagem em áreas urbanas e rurais, visando a melhoria da drenagem e a redução dos problemas de drenagem urbana.	100.000	100.000	100.000	100.000	100	300.000	30.000
4.3.4	Manutenção e reparação de bueiros, galerias e pontos de drenagem existentes, visando a melhoria da drenagem e a redução dos problemas de drenagem urbana.	100.000	100.000	100.000	100.000	100	300.000	30.000
TOTAL DAS PROPOSTAS, METAIS E AÇÕES		400.000	400.000	400.000		TOTAL DE METAIS	1.200.000	

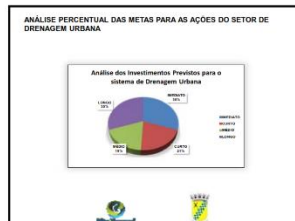
RESUMO DAS AÇÕES PARA O SETOR DE DRENAGEM URBANA

MUNICÍPIO DE SCHROEDER - PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO

SEÇÃO 4 - DRENAGEM E CONTROLE DAS ÁGUAS PLUVIAIS

SUBSEÇÃO 4.1 - APLICAÇÃO DE AÇÕES ESTRUTURAIS PARA REDUÇÃO DOS PROBLEMAS DE DRENAGEM URBANA

METAS/INDICADORES	PREVISÃO DE INVESTIMENTO (R\$)			CUSTO UNITÁRIO (R\$)	UNIDADE	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR POR HABITANTE (R\$)
	2023	2024	2025				
Instalação, ampliação e melhoria de pontos de drenagem em áreas urbanas e rurais, visando a melhoria da drenagem e a redução dos problemas de drenagem urbana.	400.000	200.000	200.000	100.000	100	1.000.000	100.000
Manutenção e reparação de bueiros, galerias e pontos de drenagem existentes, visando a melhoria da drenagem e a redução dos problemas de drenagem urbana.	100.000	100.000	100.000	100.000	100	300.000	30.000
Instalação de pontos de drenagem em áreas urbanas e rurais, visando a melhoria da drenagem e a redução dos problemas de drenagem urbana.	100.000	100.000	100.000	100.000	100	300.000	30.000
Manutenção e reparação de bueiros, galerias e pontos de drenagem existentes, visando a melhoria da drenagem e a redução dos problemas de drenagem urbana.	100.000	100.000	100.000	100.000	100	300.000	30.000
TOTAL DAS PROPOSTAS, METAIS E AÇÕES	700.000	500.000	500.000		TOTAL DE METAIS	1.600.000	



Boa Noite!

Obrigado pela participação e até o próximo encontro!

Visite nosso site: www.altourugui.eng.br
 (71) 3253-5176
 Concórdia - SC
 Campo Grande - MS

ANEXO II - B - ATA DA MOBILIZAÇÃO SOCIAL

ATA– AUDIÊNCIA PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO E APROVAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL INTEGRADA DE SANEAMENTO BÁSICO

Às quatorze horas e zero minuto do dia vinte e oito do mês de maio do ano de dois mil e quinze, tendo como local o município de Schroeder/SC, reuniram-se os integrantes da equipe técnica da empresa ALTO URUGUAI – SOLUÇÕES AMBIENTAIS, responsável pela elaboração do Plano Municipal Integrada de Saneamento Básico do município de Schroeder, juntamente com os membros do Comitê Técnico do PMISB e comunidade em geral para a realização da Audiência Pública de Apresentação e Aprovação do PMISB, conforme dispõe o Termo de Referência e lista de presença. Foi eleito o Sr. Robson Ricardo Resende para secretariar a reunião. Dando sequência ao protocolo, o Sr. Robson Ricardo Resende – Engenheiro Sanitarista Ambiental da empresa ALTO URUGUAI – SOLUÇÕES AMBIENTAIS começou a apresentação. Inicialmente o Sr. Robson Ricardo Resende explanou sobre os principais objetivos que o PMISB busca atender, os riscos de não planejar, as etapas do planejamento, o embasamento legal do plano e os eixos envolvidos no processo de elaboração do mesmo. Feito isso, iniciou a apresentação do diagnóstico local de saneamento básico. Foram apresentados todos os dados do panorama atual dos quatro eixos do saneamento básico: Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água, Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário, Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos e Diagnóstico do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas das Chuvas. Após apresentação do diagnóstico da situação atual o engenheiro Robson iniciou a apresentação das Propostas para o planejamento dos Programas, Projetos e Ações, fora apresentado um plano de execução para cada eixo do saneamento básico, contendo para programa, projeto e ação, um objetivo, o prazo para execução, memória de cálculo, possíveis fontes de recurso e valor total para execução. Encerrando a apresentação abriu-se a possibilidade para questionamento e dúvidas referentes ao plano, no qual foram todas sanadas pelo engenheiro. Nada mais havendo a tratar e esgotada a pauta, o Sr. Robson, agradeceu a presença de todos e deu por encerrada a reunião. Para constar, eu Robson Ricardo Resende, lavrei a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada por mim, secretário. Anexa lista de presença.



ANEXO II - C - LISTA DE PRESENÇA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA



PREFEITURA MUNICIPAL DE SCHROEDER – SC
 LISTA DE PRESENÇA
 PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO - PMISB

Audiência Pública PMSB

DATA: 28/05/15

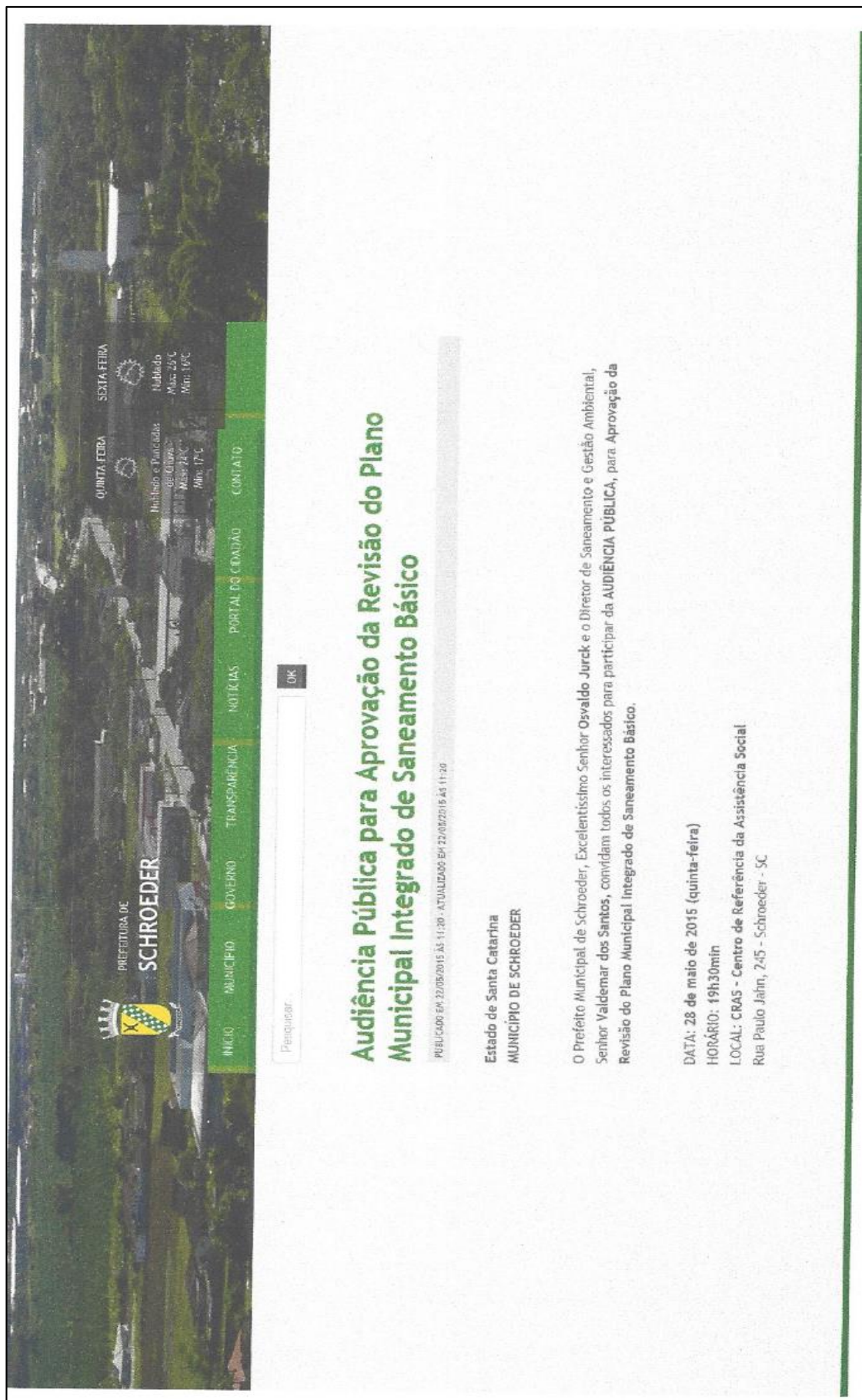
NOME	CARGO	E-MAIL	ASSINATURA
Robson R. Resende	ALTO URUGUAI	ROBSON@ALTOURUGUAI.ENG.BR	
Ronaldo R. Meyer	ENGº SANITARISTA	ALMEYER@TEAM.COM.BR	
Franciele S. Mella	Assessora de Saneamento	agasa@schroeder.sc.gov.br	
Maíra Cambarezi	Vice Prefeito	MAACIEZ@ALTOURUGUAI.COM.BR	
Valdemir de Souza	Diretor	VALDEMAR@SCHROEDER.COM.BR	
Osvaldo Lück	PREFEITO		
ELMER SANDRO QUADROS	DIRETOR	elmer@schroeder.sc.gov.br	
NEILSON ZAZ	VERADOR	ZAZ.N@ALTOURUGUAI.COM	
Vandetei Clever Junkes	Conselheiro Tutelar	conselhotutelar@schroeder.sc.gov.br	

ANEXO II - D - REGISTRO FOTOGRÁFICO



ANEXO II - E - PUBLICAÇÃO DA MOBILIZAÇÃO SOCIAL

The screenshot shows a website for the Prefeitura Municipal de Schroeder. The header includes the city's logo and name, along with navigation links: INÍCIO, MUNICÍPIO, GOVERNO, TRANSPARENCIA, NOTÍCIAS, PORTAL DO CIDADÃO, and CONTATO. A weather widget displays the forecast for Quinta-Feira (Nublado e Pancadas de Chuva, Max: 24°C, Min: 17°C) and Sexta-Feira (Nublado, Max: 26°C, Min: 16°C). A search bar is present with an 'OK' button. The main content features a large green heading: **Audiência Pública nesta quinta-feira**. Below the heading, it states: 'PUBLICADO EM 27/05/2015 ÀS 13:30 - ATUALIZADO EM 27/05/2015 ÀS 13:30'. The text of the announcement reads: 'A Prefeitura Municipal de Schroeder, através do diretor de Saneamento e Gestão Ambiental, Valdemar dos Santos, convidam todos os interessados para participar da Audiência Pública para Aprovação da Revisão do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico. O evento será na próxima quinta-feira, dia 28, a partir das 19h30, no Centro de Referência da Assistência Social, localizado na Rua Paulo Jahn, 245 - Schroeder.' Below the text is a graphic with the text 'Audiência pública' and a 'baixar imagem' link.



PREFEITURA DE SCHROEDER

MUNICÍPIO GOVERNO TRANSPARENCIA NOTÍCIAS PORTAL DO CIDADÃO CONTATO

QUINTA-FEIRA Nublado Máx: 25°C Min: 15°C

SEXTA-FEIRA Nublado Máx: 25°C Min: 15°C

Publicação em: 22/05/2015 às 11:20 - ATUALIZADO EM: 22/05/2015 às 11:20

Audiência Pública para Aprovação da Revisão do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico

Estado de Santa Catarina
MUNICÍPIO DE SCHROEDER

O Prefeito Municipal de Schroeder, Excelentíssimo Senhor Osvaldo Jurck e o Diretor de Saneamento e Gestão Ambiental, Senhor Valdemar dos Santos, convidam todos os interessados para participar da **AUDIÊNCIA PÚBLICA**, para **Aprovação da Revisão do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico**.

DATA: 28 de maio de 2015 (quinta-feira)
HORÁRIO: 19h30min
LOCAL: CRAS - Centro de Referência da Assistência Social
Rua Paulo Jahn, 745 - Schroeder - SC

**Câmara Municipal de Vereadores
Schroeder - SC**

Home Contato

O Poder unido é mais forte

Este plugin é vulnerável e deve ser atualizado.
[Ativar o Adobe Flash](#)
Verifica atualizações...

Audiência Pública
Data: 27/05/2015

O Prefeito Municipal de Schroeder, Excelentíssimo Senhor Osvaldo Jurck e o Diretor de Saneamento e Gestão Ambiental, Senhor Valdemar dos Santos, convidam todos os interessados para participar da **AUDIÊNCIA PÚBLICA**, para Aprovação da Revisão do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico.

DATA: 28 de maio de 2015 (quinta-feira)
HORÁRIO: 19h30min
LOCAL: CRAS – Centro de Referência da Assistência Social
Rua Paulo Jahn, 245 – Schroeder – SC

Auton(a): Leda M. Glebay

Menu Principal

- Home
- Vereadores
- Ex-Vereadores
- Mesa Diretora
- Comissões Permanentes
- História do Município
- História da Câmara
- Fotos da Câmara
- Mapa do Município
- Consultar Legislação
- Lei Orgânica
- Regimento Interno
- Publicações Legais
- Portal da Transparência
- Símbolos do Município
- Consulta de Receitas
- Notícias
- Agenda
- Contato
- Links
- Webmail

cia do Partido da Social Democracia Brasileira. Ocupava a vice-presidência no mandato anterior do Diretorio e a nova atribuição foi uma consequência natural do processo. Adriano assumiu no lugar de Nelson Zoz e a Executiva é formada, ainda, por Rudibert Tank (vice-presidente), Tânia de Lourdes Dantas (secretária) e Elmer Sandro Quadros (tesoureiro).

O novo presidente do PSDB de Schroeder quer ampliar o número de filiados, dando ênfase à juventude e as mulheres, estimulando-as a participar mais efetivamente da atividade política, inclusive concorrendo a cargos eletivos. Neste particular, Adriano Kath disse que os tucanos têm um grande desafio nas eleições de 2016 que é no mínimo manter três vereadores e mais o prefeito.

Como o prefeito Osvaldo Jurck declarou reiteradas vezes que não concorrerá à reeleição, Adriano disse que é o seu desejo de concorrer à sucessão de Jurck. Ele confirma que é pré-candidato a prefeito e que vai trabalhar no sentido de ser indicado na convenção do partido no próximo ano.

Membros dos Bombeiros de Schroeder aprimoram técnicas

SH - Grupo dos Bombeiros Voluntários de Schroeder está em Santa Maria, Rio Grande do Sul, participando do curso de SCI - Sistema de Comando de Incidentes, com certificação internacional que objetiva a organização dos sistemas de comando em pequenos, médios e grandes incidentes. Em junho, dois integrantes da corporação serão destacados para o curso de BRECC - Busca e Resgate em Estruturas Colapsadas que acontecerá em Jaraguá do Sul por meio do GERAR.

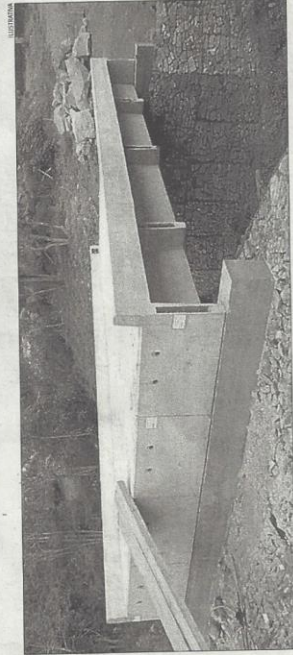
E no mês de julho, o bombeiro especialista em resgate aquático e resgate vertical, Adilson Hoef, membro da Força Tarefa, vai a Portugal para participar de diversos cursos de especialização e estágio operacional dentro dos quartéis dos Bombeiros Voluntários daquele País. Lá, permanecerá durante 30 dias. É a sua segunda viagem, para fins específicos de busca de conhecimentos que Adilson fará ao país lusitano.

(Schroeder) com 50 medições da Escola Saria Beck Rezende. Recentemente foram concluídas as obras das Ruas Professora Nilza Küster, com 81,5 m (acesso ao Posto de Guinow com 318 metros,

(260 m) e Guilherme Bauer (250 m), todas no Centro-Norte.

Em unidades escolares está em reforma e adequação do antigo prédio (200 m2) do JI

creche; a Vali Jorck Voigt (Rancho Bom) em sala clusão, mais uma escola no CEI Abelhinha Feliz e a cobertura do pátio da Escola Clarice Jacobi, estas em Schroeder I.



Schroeder mostra revisão do Plano de Saneamento em audiência no dia 28

SH - O prefeito Osvaldo Jurck e o diretor de Saneamento e Gestão Ambiental, Valdemar dos Santos, estão convidando para a audiência pública destinada à aprovação da revisão do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico. A audiência acontece na quinta-feira (28), às 19h30min, no auditório do CRAS.

A revisão é feita a cada quatro anos. O Plano de Saneamento Básico de Schroeder foi executado em 2009 e em 2014 foi iniciada a coleta de dados para atualização das informações, que serão, agora, submetidas à apreciação da comunidade, contemplando o Sistema de Abastecimento de Água, Sistema de Esgotamento Sanitário, Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais e Limpeza Urbana e, também, o Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos (lixo).

O Plano Integrado de Saneamento Básico visa à melhoria da salubridade ambiental, a proteção dos recursos hídricos, a universalização dos serviços, o desenvolvimento progressivo e a promoção da saúde.

Tifa Araribá vai receber kit transposição da Defesa Civil

SH - A localidade de Tifa Araribá vai receber nas próximas semanas, a instalação do Kit de Transposição de Obstáculo.

A ponte em concreto armado e pré-fabricada será disponibilizada pela Defesa Civil Estadual como forma de ajuda pelos elevados custos de manutenção do sistema viário. Vários municípios de SC já foram beneficiados. De acordo com o prefeito Osvaldo Jurck, a parceria entre Estado e Município exige apenas que a Prefeitura se comprometa em construir as cabeceiras, para que o kit seja entregue pela empresa construtora. "As cabeceiras terão de ser construídas para que o kit seja instalado, proporcionando segurança para quem passa pelo local, substituindo a atual estrutura de madeira. Vamos fazê-la elevada para

garantir o fluxo das águas nas grandes enxurradas", informou o prefeito. Os Kit's Transposição de Obstáculo são pontilhões, que substituem estruturas geralmente arrasadas pelas águas em enxurradas, são destinadas a municípios que decretaram situação de emergência. Produzidas em escala industrial, eles são ferramentas importantes no enfrentamento aos desastres para pequenas pontes do interior.

LAZER - O prefeito Osvaldo Jurck anunciou que a Prefeitura vai fazer projeto para futura construção de áreas de lazer para a comunidade, com todos os equipamentos e dotadas de completa estrutura, em terrenos nas proximidades da empresa Mateus Material de Construção e da Ponte da Trindade.



Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Schroeder/SC

Robson Ricardo Resende
Empresa Alto Uruguai Soluções Ambientais
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA SC 099639-2
Coordenador Geral

Concórdia, 30 de Junho de 2015.