

## **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**



**MUNICÍPIO DE SELBACH  
RIO GRANDE DO SUL**

Agosto de 2013.

## Sumário:

<b>1 APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>19</b>
1.1 EQUIPE TÉCNICA MUNICIPAL .....	20
1.2 EQUIPE TÉCNICA CONSULTORIA .....	21
<b>2 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>23</b>
2.1 METODOLOGIA UTILIZADA NA ELABORAÇÃO DO PMSB .....	24
2.1.1 <i>FASE I - Planejamento do processo</i> .....	25
2.1.1.1 Oficina de Capacitação I .....	25
2.1.1.2 <i>FASE II - Elaboração do PMSB</i> .....	26
2.1.2.1 Oficina de Capacitação II .....	26
2.1.2.2 Oficina de Capacitação III .....	27
2.1.1.3 <i>FASE III - Aprovação do PMSB</i> .....	27
2.1.1.1.1 Oficina de Capacitação IV .....	27
2.2 OBJETIVOS E METAS .....	28
2.3 PRODUTOS ESPERADOS.....	31
<b>3 LEGISLAÇÃO SOBRE SANEAMENTO BÁSICO, SAÚDE E MEIO AMBIENTE.....</b>	<b>32</b>
<b>4 SANEAMENTO BÁSICO .....</b>	<b>37</b>
4.1.1 <i>Plano Municipal de Saneamento Básico</i> .....	40
4.1.1.1 Sistema de abastecimento de água.....	41
4.1.1.2 Manancial de captação:.....	43
4.1.1.3 Captação: .....	44
4.1.1.4 Adução: .....	44
4.1.1.5 Estações Elevatórias:.....	44
4.1.1.6 Estações de tratamento: .....	44
4.1.1.7 Reservação: .....	46
4.1.1.8 Rede de distribuição: .....	46
4.1.1.9 Planejamento de um sistema de abastecimento de água: .....	46
4.1.1.10 A importância do Sistema de abastecimento de água:.....	48
4.1.1.11 Sistema de esgotamento sanitário.....	49
4.1.1.12 Aspecto sanitário: .....	52
4.1.1.13 Doenças relacionadas com os esgotos: .....	52
4.1.1.14 Modo de transmissão de doenças:.....	52
4.1.1.15 Tratamento de esgotos domésticos .....	54
4.1.1.16 Drenagem urbana e águas pluviais.....	56
4.1.1.17 Resíduos sólidos e limpeza urbana.....	59
4.1.1.18 Classificação dos Resíduos Sólidos no Brasil .....	62
4.1.1.19 Classificação dos Resíduos Sólidos quanto à origem .....	62

4.1.1.20	Atuações do Saneamento no âmbito municipal.....	65
4.1.1.21	A Gestão dos Serviços de Saneamento.....	65
4.1.1.22	Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário .....	66
4.1.1.23	Resíduos Sólidos e Limpeza Pública.....	67
4.1.1.24	Abrangências do plano municipal de saneamento.....	69
<b>5</b>	<b>METODOLOGIAS UTILIZADAS NA REALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>72</b>
5.1	PARTICIPAÇÃO SOCIAL.....	72
5.2	MOBILIZAÇÕES SOCIAIS .....	72
5.3	AUDIÊNCIAS PÚBLICAS E CONFERÊNCIA PÚBLICA .....	74
<b>6</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>76</b>
6.1	HISTÓRICO DO MUNICÍPIO .....	76
6.2	LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO.....	79
6.2.1	<i>Limites territoriais</i> .....	79
6.2.2	<i>Acessos</i> .....	80
6.3	ASPECTOS FÍSICOS .....	83
6.3.1	<i>Clima</i> .....	83
6.3.1.1	Índices pluviométricos .....	83
6.3.2	<i>Hidrografia</i> .....	85
6.3.3	<i>Hidrogeologia</i> .....	87
6.3.4	<i>Solos</i> .....	87
6.3.5	<i>Relevo e geomorfologia</i> .....	88
6.3.6	<i>Geologia</i> .....	90
6.4	ESTRUTURA ADMINISTRATIVA E GESTÃO MUNICIPAL.....	92
6.4.1	<i>Estrutura administrativa do município</i> .....	92
6.5	EDUCAÇÃO .....	94
6.5.1.1	Indicadores de atendimento educacional e nível educacional da criança e da população adulta	
94		
6.5.1.2	Índice da Educação Básica – IDEB .....	95
6.5.2	<i>Saúde</i> .....	96
6.5.2.1	Taxa de natalidade .....	97
6.5.2.2	Taxa de mortalidade infantil.....	97
6.5.2.3	Esperança de vida ao nascer.....	98
6.5.2.4	Estrutura da saúde no município .....	99
6.5.2.5	Condições sanitárias.....	100
6.5.2.6	Indicadores epidemiológicos .....	100
6.5.3	<i>Meio ambiente</i> .....	102
6.5.3.1	Projetos ambientais em andamento .....	103
6.5.4	<i>Habitação</i> .....	103

6.6	INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS URBANOS .....	104
6.6.1	<i>Energia elétrica</i> .....	104
6.6.2	<i>Transportes</i> .....	104
6.7	CARACTERIZAÇÃO DO TERRITÓRIO MUNICIPAL E TENDÊNCIAS DE CRESCIMENTO .....	104
6.7.1	<i>Organização administrativa do território municipal</i> .....	104
6.7.2	<i>Caracterizações das zonas urbana e rural</i> .....	105
6.7.2.1	Zona urbana .....	105
6.7.2.2	Zona rural .....	105
6.7.3	<i>Tendências de crescimento populacional e desenvolvimento urbano</i> .....	106
6.7.3.1	Densidade demográfica.....	108
6.7.3.2	Projeções do crescimento populacional .....	108
6.8	PERFIL SOCIOECONÔMICO .....	110
6.8.1	<i>Produto Interno Bruto – PIB</i> .....	112
6.9	ASPECTOS CULTURAIS.....	112
<b>7</b>	<b>DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS URBANOS DE SANEAMENTO BÁSICO .....</b>	<b>114</b>
7.1	DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	114
7.1.1	<i>Situações do Abastecimento de Água do Município</i> .....	114
7.1.1.1	Principais usos da água no município:.....	115
7.1.1.2	Captação .....	117
7.1.1.3	Manancial de abastecimento e captação .....	117
7.1.1.4	Adução .....	170
7.1.1.5	Tratamento.....	171
7.1.1.6	Reservação .....	175
7.1.1.7	Rede de distribuição.....	179
7.1.1.8	Estações Elevatórias.....	180
7.1.1.9	Ramais Prediais (diâmetros, materiais, extensão).....	180
7.1.1.10	Cadastro Técnico.....	180
7.1.1.11	Controle da Operação .....	181
7.1.1.12	Perdas .....	182
7.1.2	<i>Aspectos operacionais e administrativos</i> .....	182
7.1.3	<i>Regulamentação e fiscalização</i> .....	183
7.1.4	<i>Avaliação e identificação dos problemas encontrados</i> .....	184
7.2	DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	185
7.2.1	<i>Diagnóstico dos serviços de esgotamento sanitário</i> .....	186
7.2.2	<i>Situações atuais dos serviços de esgotamento sanitário</i> .....	188
7.2.3	<i>Aspectos operacionais e administrativos</i> .....	192
7.2.4	<i>Regulação e fiscalização</i> .....	192
7.2.5	<i>Avaliação e identificação de problemas</i> .....	193
7.3	DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM PLUVIAL .....	194

7.3.1	<i>Levantamento de Dados</i>	194
7.3.2	<i>Aspectos operacionais e administrativos</i>	208
7.3.3	<i>Regulação e fiscalização</i>	208
7.3.3.1	Problemas identificados pela fiscalização	208
7.3.4	<i>Avaliação e identificação de problemas</i>	209
7.4	DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA	210
7.4.1	- <i>Situações do sistema de coleta dos resíduos sólidos urbanos e limpeza pública do município de Selbach</i>	210
7.4.1.1	Cálculo das gerações de resíduos atuais	211
7.4.2	<i>Resíduos domiciliares</i>	212
7.4.2.1	Quantidades	212
7.4.2.2	Tipos, origem e caracterização dos resíduos	212
7.4.2.3	Responsabilidades e gerenciamento	213
7.4.2.4	Coleta domiciliar seletiva	213
7.4.2.5	Setores, cobertura e frequência da coleta	213
7.4.2.6	Coletores	214
7.4.2.7	Veículos, equipamentos e quadro de pessoal	216
7.4.2.8	Campanhas de coleta seletiva	216
7.4.2.9	Custos e taxas	216
7.4.2.10	Destinação e disposição final	217
7.4.2.11	Áreas de transbordo	217
7.4.2.12	Triagem dos resíduos	217
7.4.2.13	Destino do material orgânico: compostagem	217
7.4.2.14	Destino do material reciclável: comercialização	218
7.4.2.15	Destino do rejeito: aterro sanitário	218
7.4.2.16	Óleo de cozinha	218
7.4.2.17	Cataadores	218
7.4.3	<i>Resíduos de limpeza urbana e poda de vegetação</i>	219
7.4.3.1	Quantidades	219
7.4.3.2	Tipos e caracterização dos resíduos	219
7.4.3.3	Responsabilidades	219
7.4.3.4	Serviços executados pela prefeitura	220
7.4.3.5	Setores, cobertura e frequência	220
7.4.3.6	Disposição final	220
7.4.3.7	Locais críticos relacionados à limpeza urbana	220
7.4.4	<i>Resíduos de construção civil</i>	221
7.4.4.1	Quantidades	221
7.4.4.2	Tipos e caracterização dos resíduos	221
7.4.4.3	Responsabilidades e gerenciamento	222
7.4.4.4	Geradores do RCC	222
7.4.4.5	Coleta e acondicionamento dos RCC do município	222

7.4.4.6	Empresas de coleta .....	223
7.4.4.7	Destino e áreas de bota-fora .....	223
7.4.4.8	Custos e taxas .....	224
7.4.5	<i>Resíduos de serviços de saúde</i> .....	224
7.4.5.1	Quantidades .....	224
7.4.5.2	Tipos, origem e caracterização dos resíduos .....	224
7.4.5.3	Responsabilidades e gerenciamento .....	225
7.4.5.4	Geradores do RSS:.....	226
7.4.5.5	Coleta e acondicionamento dos RSS do município.....	226
7.4.5.6	Custos e taxas .....	226
7.4.6	<i>Resíduos especiais (eletrônicos, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes)</i> .....	227
7.4.6.1	Quantidades .....	227
2.1.1.2	Tipos e caracterização dos resíduos .....	228
7.4.6.2	Responsabilidades .....	229
7.4.6.3	Geradores de RE .....	229
7.4.6.4	Coleta e acondicionamento dos RE do município .....	229
7.4.6.5	Destino final .....	229
7.4.6.6	Custos e taxas .....	230
7.4.7	<i>Resíduos agrícolas e de agrotóxicos (embalagens)</i> .....	230
7.4.7.1	Quantidades .....	230
7.4.7.2	Tipos e caracterização dos resíduos .....	230
7.4.7.3	Responsabilidades .....	230
7.4.7.4	Local de coleta e acondicionamento:.....	231
7.4.7.5	Destino final de embalagens: devolução a fornecedores .....	231
7.4.7.6	Custos e taxas .....	231
7.4.8	<i>Resíduos industriais</i> .....	232
7.4.8.1	Tipos das indústrias principais e caracterização dos resíduos.....	232
7.4.8.2	Responsabilidades .....	232
7.4.8.3	Local de coleta e acondicionamento .....	233
7.4.8.4	Destino final .....	233
7.4.9	<i>Resíduos CLASSE I provenientes de cemitério e animais mortos</i> .....	233
7.4.9.1	Quantidades .....	233
7.4.9.2	Geradores de RA.....	234
7.4.9.3	Tipos e caracterização dos resíduos .....	234
7.4.9.4	Responsabilidades .....	234
7.4.9.5	Geradores de Resíduos Classe I .....	234
7.4.9.6	Local de coleta e acondicionamento .....	234
7.4.9.7	Destino final .....	235
7.4.9.8	Custos e taxas .....	235
7.4.10	<i>Pneus</i> .....	235
7.4.10.1	Quantidades .....	235
7.4.10.2	Responsabilidades e gerenciamento dos pneus.....	235

7.4.10.3	Geradores.....	236
7.4.10.4	Local de coleta, acondicionamento e armazenamento .....	236
7.4.10.5	Destino final.....	237
7.4.10.6	Custos e taxas .....	237
7.4.11	<i>Gerenciamento e sustentabilidade do sistema atual</i> .....	238
<b>8</b>	<b>PROGNÓSTICO, PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO.....</b>	<b>240</b>
8.1	ANÁLISE SWOT .....	240
5 – Análises do cenário encontrado .....	242	
8.2	CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS.....	242
8.2.1	<i>Água</i> .....	247
8.2.1.1	Análise das alternativas de gestão e prestação de serviços.....	247
8.2.1.2	Projeção da demanda anual de água para toda a área de planejamento ao longo dos 20 anos	
	251	
8.2.1.3	Descrição dos principais mananciais (superficiais e/ou subterrâneos) passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento .....	252
8.2.1.4	Definição das alternativas de manancial para atender a área de planejamento, justificando a escolha com base na vazão outorgável e na qualidade da água .....	254
8.2.1.5	Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada..	255
8.2.1.6	Cálculo da viabilidade econômica dos cenários atuais e dos técnicos propostos.....	260
8.2.2	<i>Drenagem</i> .....	263
8.2.2.1	Criação do Setor de Drenagem Urbana.....	263
8.2.2.2	Atualização Constante do Cadastro Técnico do Sistema de Drenagem .....	263
8.2.2.3	Realização de Manutenção Preventiva e Corretiva .....	264
8.2.2.4	Implantação de Mecanismos e Procedimentos para Regulação e Fiscalização .....	265
8.2.2.5	Programa de Educação Ambiental .....	266
8.2.2.6	Programa de Manutenção das Pontes e Pontilhões.....	271
8.2.2.7	Elaboração e/ou Implementação de Legislações Específicas .....	272
8.2.2.8	Implementação da Cobrança pelos Serviços de Drenagem Pluvial .....	275
8.2.3	<i>Esgotamento Sanitário</i> .....	279
8.2.4	<i>Resíduos Sólidos</i> .....	299
8.2.4.1	Planilha com estimativas anuais dos volumes de produção de resíduos sólidos classificados em (1) total, (2) reciclado, (3) compostado e (4) aterrado .....	299
8.2.4.2	Metodologia para o 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 .....	301
8.2.4.3	Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 da Lei 12.305/2010, e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual propondo a definição das responsabilidades quanto à sua implantação e operacionalização.....	303
8.2.4.4	Critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza nos diversos setores da área de planejamento (apoio à guarnição, centros de coleta voluntária, mensagens educativas para a área de planejamento em geral e para a população específica) .....	306

8.2.4.5 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 da Lei 12.305/2010, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos .....	307
8.2.4.6 Critérios de escolha da área para localização do bota-fora dos resíduos inertes gerados (excedente de terra dos serviços de terraplenagem, entulhos, etc.) .....	309
8.2.4.7 Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, identificando as áreas com risco de poluição e/ou contaminação, observado o Plano Diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver. ....	310
8.2.4.8 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	311
8.2.4.9 Cálculo da viabilidade econômica do cenário atual, bem como dos demais cenários propostos	311
8.3 PROGRAMAS, PROJETO E AÇÕES.....	314
8.4 PLANO DE EXECUÇÃO.....	320
8.5 INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO .....	325
8.5.1 <i>Indicadores municipais</i> .....	326
8.5.2 <i>Indicadores do SINIS – SINISA</i> .....	352
8.5.3 <i>Indicadores de desenvolvimento do Milênio no Rio Grande do Sul - (ODMs)</i> .....	353
8.5.4 <i>Indicadores da Concessionária CORSAN e AGERGS</i> .....	358
8.5.5 <i>Projeções para situação de emergências e contingências</i> .....	361
8.5.6 <i>Ajuste das Operações de Emergência</i> .....	365
8.5.7 <i>Treinamento</i> .....	366
8.5.8 <i>Atribuição de responsabilidades</i> .....	366
8.5.9 <i>Administração e logística</i> .....	366
8.5.9.1 Prevenção: Análise preliminar do risco .....	367
8.5.9.2 Preparação da comunidade.....	368
8.5.9.3 Resposta aos desastres .....	369
8.5.9.4 Reconstrução da situação ideal .....	371
<b>9 ATIVIDADES PÓS-ELABORAÇÃO DO PMSB .....</b>	<b>385</b>
9.1 APROVAÇÃO DO PMSB.....	385
9.2 EXECUÇÃO DO PMSB .....	385
9.2.1 <i>Proposta para a regulamentação e fiscalização do setor de saneamento: em consonância com as demais normas vigentes, essa proposta visará impedir o surgimento de prejuízos à sociedade, decorrentes do déficit na prestação dos serviços</i> .....	385
9.2.2 <i>Manuais: visará estabelecer critérios e padrões mínimos recomendados para orientar os projetistas no dimensionamento dos sistemas referentes ao saneamento básico.</i> .....	398
9.3 PLANO DE REVISÃO DO PMSB.....	401
9.4 AVALIAÇÃO E REVISÃO DO PMSB .....	401

9.5	MINUTA DA ELABORAÇÃO DA LEI DE SANEAMENTO .....	402
<b>REFERÊNCIAS.....</b>		<b>403</b>

## Lista de Figuras:

Figura 1 - Fluxograma do roteiro geral de desenvolvimento dos trabalhos.....	28
Figura 2– Unidades de um sistema de abastecimento de água. ....	43
Figura 3: Limites territoriais. ....	80
Figura 4: Mapa viario de Selbach. ....	81
Figura 5: Acessos – rodovias. ....	82
Figura 6- Apresenta os dados pluviométricos numa amostragem no ano de 2012, onde o índice pluviométrico foi de 1400mm. ....	83
Figura 7: Hidrografia de Selbach. ....	86
Figura 8: Solos de Selbach.....	88
Figura 9: Geomorfologia de Selbach.....	90
Figura 10: Geologia de Selbach. ....	91
Figura 11: Organograma da estrutura administrativa do município de Selbach. ....	93
Figura 12- Dados sobre a educação em Selbach. ....	95
Figura 13- Dados sobre a educação em Selbach. ....	95
Figura 14- IDEB município de Selbach. ....	96
Figura 15- Taxa de natalidade em Selbach .....	97
Figura 16- Taxa de mortalidade Selbach.....	98
Figura 17- Expectativa de vida ao nascer em Selbach.....	99
Figura 18- Totais dos estabelecimentos de saúde em comparação com o estado e o país. ....	100
Figura 19- Dados de morbidades hospitalares de Selbach.....	101
Figura 20- Cobertura vacinal no município.....	101
Figura 21- Dados da população de Selbach. ....	107
Figura 22: Croqui do sistema de captação de água na zona urbana.....	118
Figura 23- Figura 23: Localização dos 41 poços tubulares de abastecimento público da zona rural.....	124
Figura 24: Mapa da microbacia da Sanga Santa Fé e das áreas alagáveis. ....	195
Figura 25: Mapa das microbacias e das áreas alagáveis. ....	197
Figura 26- Mostra as médias mensais de chuva nos anos de 1988, 1998 e 2008.....	198
Figura 27- Mostra as média anuais de chuvas ocorridos desde o ano de 1988 até 2011.....	198
Figura 28- Mapa dos ramais do sistema de esgoto pluvial de Selbach. Este mapa será apresentado em anexo para melhor visualização.....	204
Figura 29: Mapa do local onde se encontram as pontes e pontilhões no interior do município. ....	207
Figura 30- Dosagens de hipoclorito de sódio.....	256
Figura 31 – Instalação típica de cloro gasoso.....	257
Figura 32- Compostos e produtos de cloro para desinfecção de água. ....	258
Figura 33 - Manual prático de análise de água. ....	259
Figura 34: Exemplo de pavimento poroso (bloquetes vazados).....	268

<b>Figura 35: Casa com telhado verde. ....</b>	<b>269</b>
<b>Figura 36: Calçada com jardim de chuva. ....</b>	<b>270</b>
<b>Figura 37: Praça com trincheira de infiltração.....</b>	<b>270</b>
<b>Figura 38: Exemplo de cisterna instalada em uma residência. ....</b>	<b>271</b>
<b>Figura 39- Comparaçao da carga poluidora de DBO a ser lançada anualmente para a população no decorrer dos próximos 20 anos, com diferentes tratamentos.....</b>	<b>288</b>
<b>Figura 40- Comparaçao da concentração de coliformes termotolerantes a ser lançada anualmente para a população no decorrer dos próximos 20 anos, com diferentes tratamentos. ....</b>	<b>288</b>
<b>Figura 41- Custo de implantação de ETE com reatores biológicos (UASB). ....</b>	<b>293</b>
<b>Figura 42- Custo de implantação de ETE com lodos ativados. ....</b>	<b>294</b>
<b>Figura 43: Microbacias existentes na zona urbana de Selbach. ....</b>	<b>295</b>
<b>Figura 44: Indicadores CORSAN.....</b>	<b>359</b>
<b>Figura 45: Ações de cronologia geral e das fases de uma ocorrência crítica. ....</b>	<b>365</b>
<b>Figura 46: Manual de orientações para criação e organização de autarquias municipais de água e esgoto...397</b>	
<b>Figura 47- Justificativas para criação de uma autarquia municipal de saneamento.....</b>	<b>397</b>
<b>Figura 48- Justificativas para criação de uma autarquia municipal de saneamento (continuação) .....</b>	<b>398</b>

## **Lista de Imagens:**

Imagen 1: Praça João XXIII, no centro da cidade.....	78
Imagen 2: Vista aérea do município (foto da década de 1990) .....	78
Imagen 3: Foto aérea tirada por volta de 1965, ano da emancipação. ....	79
Imagen 4: Ponto de captação PM 01.....	119
Imagen 5: Ponto de captação SEL 01.....	120
Imagen 6: Ponto de captação SEL 03 .....	121
Imagen 7: Ponto de captação SEL 06.....	122
Imagen 8: Reportagem de /01/2012 sobre a estiagem em Selbach.....	122
Imagen 9- P-01.....	127
Imagen 10- P 01 (continuação).....	127
Imagen 11- P 02. ....	128
Imagen 12- P02 (continuação).....	128
Imagen 13- P03. ....	129
Imagen 14- P03 (continuação).....	129
Imagen 15- P04. ....	130
Imagen 16- P04 (continuação).....	130
Imagen 17- P05. ....	131
Imagen 18- p05 (continuação). ....	131
Imagen 19- P 06. ....	132
Imagen 20- P06 (continuação).....	132
Imagen 21- P07. ....	133
Imagen 22- P07 (continuação).....	133
Imagen 23- P08. ....	134
Imagen 24- P08 (continuação).....	134
Imagen 25- P09. ....	135
Imagen 26- P09 (continuação).....	135
Imagen 27- P10. ....	136
Imagen 28- P10 (continuação).....	137
Imagen 29- P11. ....	138
Imagen 30- P11 (continuação).....	138
Imagen 31- P12. ....	139
Imagen 32- P12 (continuação).....	139
Imagen 33- P13. ....	140
Imagen 34- P13 (continuação).....	140
Imagen 35- P14. ....	141
Imagen 36- P14 (continuação).....	141

Imagen 37- P15.....	142
Imagen 38- P15 (continuação).....	142
Imagen 39- P16.....	143
Imagen 40- P16 (continuação).....	143
Imagen 41- P17.....	144
Imagen 42- P17 (continuação).....	144
Imagen 43- P18.....	145
Imagen 44- P18 (continuação).....	145
Imagen 45- P19.....	146
Imagen 46- P19 (continuação).....	147
Imagen 47- P20.....	148
Imagen 48- P20 (continuação).....	148
Imagen 49- P21.....	149
Imagen 50- P21 (continuação).....	149
Imagen 51- P22.....	150
Imagen 52- P22 (continuação).....	151
Imagen 53- P23.....	151
Imagen 54- P23 (continuação).....	152
Imagen 55- P24.....	153
Imagen 56- P24 (continuação).....	153
Imagen 57- P25.....	154
Imagen 58- P25 (continuação).....	154
Imagen 59- P26.....	155
Imagen 60- P26 (continuação).....	155
Imagen 61- P27.....	156
Imagen 62- P27 (continuação).....	156
Imagen 63- P28.....	157
Imagen 64- P28 (continuação).....	157
Imagen 65- P29.....	158
Imagen 66- P29 (continuação).....	158
Imagen 67- P30.....	159
Imagen 68- P30 (continuação).....	159
Imagen 69- P31.....	160
Imagen 70- P31 (continuação).....	160
Imagen 71- P32.....	161
Imagen 72- P32 (continuação).....	161
Imagen 73- P33.....	162
Imagen 74- P33 (continuação).....	162

<b>Imagen 75- P34.</b> .....	<b>163</b>
<b>Imagen 76- P34 (continuação).</b> .....	<b>163</b>
<b>Imagen 77- P35.</b> .....	<b>164</b>
<b>Imagen 78- P35 (continuação).</b> .....	<b>164</b>
<b>Imagen 79- P36.</b> .....	<b>165</b>
<b>Imagen 80- P36 (continuação).</b> .....	<b>165</b>
<b>Imagen 81- P37.</b> .....	<b>166</b>
<b>Imagen 82- P37 (continuação).</b> .....	<b>166</b>
<b>Imagen 83- P38.</b> .....	<b>167</b>
<b>Imagen 84- P38 (continuação).</b> .....	<b>167</b>
<b>Imagen 85- P39.</b> .....	<b>168</b>
<b>Imagen 86- P39 (continuação).</b> .....	<b>168</b>
<b>Imagen 87- P40.</b> .....	<b>169</b>
<b>Imagen 88- P40 (continuação).</b> .....	<b>169</b>
<b>Imagen 89- P41.</b> .....	<b>170</b>
<b>Imagen 90- P41 (continuação).</b> .....	<b>170</b>
<b>Imagen 91: Reservatório Elevado Vila Sefrin – Metálico (R 2) capacidade 50.000 litros.</b> .....	<b>176</b>
<b>Imagen 92: Reservatório Elevado Saída Colorado – Concreto (R 3) capacidade 50.000 litros</b> .....	<b>176</b>
<b>Imagen 93: Reservatório Elevado Saída Colorado – Concreto (R 3) capacidade 50.000 litros</b> .....	<b>177</b>
<b>Imagen 94- Imagens de locais com esgoto a céu aberto.</b> .....	<b>187</b>
<b>Imagen 95- Imagens de locais com esgoto a céu aberto (continuação).</b> .....	<b>187</b>
<b>Imagen 96- Imagem da forma construtiva do poço negro.</b> .....	<b>190</b>
<b>Imagen 97: Imagem de ligação do poço negro à rede pluvial.</b> .....	<b>191</b>
<b>Imagen 98- Situação do município com a inundação.</b> -.....	<b>201</b>
<b>Imagen 99- Moradores prejudicados com a inundação.</b> .....	<b>202</b>
<b>Imagen 100: um dos problemas recorrentes quando há grandes chuvas no município, que é o transbordamento das águas dos arroios existentes, erosão das margens e acúmulo de terra nas ruas.</b> .....	<b>206</b>
<b>Imagen 101- Exemplos de lixeiras existentes no município.</b> .....	<b>214</b>
<b>Imagen 102- Exemplos de lixeiras existentes no município (continuação).</b> .....	<b>215</b>
<b>Imagen 103- Lixeira coletiva e lixo abandonado na rua.</b> .....	<b>215</b>
<b>Imagen 104- Lixeira coletiva e lixo abandonado na rua (continuação).</b> .....	<b>216</b>
<b>Imagen 105: Resíduos de construção civil.</b> .....	<b>222</b>
<b>Imagen 106: áreas de bota fora, no perímetro urbano.</b> .....	<b>223</b>
<b>Imagen 107: áreas de bota fora, no perímetro urbano.</b> .....	<b>224</b>
<b>Imagen 108- Coleta de lixo eletrônico no ano de 2012.</b> .....	<b>228</b>
<b>Imagen 109- Coleta de lixo eletrônico no ano de 2012 (continuação).</b> .....	<b>228</b>
<b>Imagen 110: Coleta de pneus efetuada em 2011.</b> .....	<b>236</b>

**Imagen 111: Pneus depositados no pátio de uma borracharia, no centro de Selbach.....237**

## Lista de Tabelas:

Tabela 1 – Dados sobre o acesso nacional e estadual aos sistemas de saneamento básico.....	40
Tabela 2 – Estimativas de consumo de água por dia por habitante de acordo com o tipo de abastecimento..	48
Tabela 3 - Responsabilidade pelo resíduo sólido de acordo com a origem.....	64
Tabela 4: Dados registrados dos últimos 23 anos em Selbach.....	83
Tabela 5- Escolas do município de Selbach.....	94
Tabela 6- Densidade demográfica d e Selbach. ....	108
Tabela 7 - Dados da população residente no município de Selbach nos anos de 2000 e 2010, de acordo com o censo do IBGE.....	108
Tabela 8 - Projeção para a população total do município de Selbach. ....	109
Tabela 9- Tabela população urbana município.....	110
Tabela 10: Dados da população residente no município Selbach .....	114
Tabela 11: Usos consuntivos da água.....	115
Tabela 12: Diagnóstico do uso consuntivo da água para o município em estudo (Selbach) .....	116
Tabela 13: Usos não consuntivos da água. ....	116
Tabela 14: Diagnóstico do uso não-consuntivo da água para no município avaliado (Selbach). ....	116
Tabela 15: Dados dos poços tubulares existentes na zona rural do município de Selbach, nenhum deles possui outorga.....	125
Tabela 16: Sistema Operacional do Poço PM 1, referente ao ano de 2012. ....	172
Tabela 17: Dados das análises físico-químicas e microbiológicas realizadas na água tratada durante o ano de 2012 para o Poço PM 1 do município de Selbach Poço PM 1 .....	172
Tabela 18: Dados das análises para o Poço Coassel – Linha Cristal.....	173
Tabela 19: Dados das análises para o Poço Comunitário Linha Riechel – Linha Arroio Grande.....	173
Tabela 20: Dados das análises para o Poço Comunitário Linha Sofia Prediger – Linha Arroio Grande. ....	173
Tabela 21: Dados das análises para o Poço Comunitário Área Industrial Arroio Grande – Linha Arroio Grande. ....	174
Tabela 22: Dados das análises para o Poço Comunitário Arroio Grande – Linha Arroio Grande. ....	174
Tabela 23: Dados das análises para o Poço Comunitário Bela Vista – Linha Bela Vista. ....	174
Tabela 24: Dados das análises para o Poço Leonildes Oberherr – Linha Cristal. ....	174
Tabela 25: Dados das análises para o Poço Comunitário Vila Floresta – Linha Floresta. ....	174
Tabela 26: Dados das análises para o Poço Comunitário Passo do Padre – Linha Passo do Padre. ....	175
Tabela 27: Dados dos reservatórios de água existentes em Selbach. ....	177
Tabela 28- Pontos de captação do município de Selbach. ....	177
Tabela 29: Características da rede de distribuição de água potável no município de Selbach. ....	179
Tabela 30: Dados operacionais do SAA para o ano de 2012. ....	181
Tabela 31: Sistema tarifário utilizado pela CORSAN para o município Selbach.....	182
Tabela 32: Tipos de abastecimento de água no município de Selbach. ....	184

<b>Tabela 33- Precipitações Selbach.....</b>	<b>198</b>
<b>Tabela 34: Composição dos resíduos sólidos do município de Selbach.....</b>	<b>213</b>
<b>Tabela 35: Classificação dos Resíduos de Saúde encontrados no município de Selbach .....</b>	<b>225</b>
<b>Tabela 36: Forma de segregação e acondicionamento dos resíduos da saúde no município de Selbach. ....</b>	<b>226</b>
<b>Tabela 37: Custo para o recolhimento e acondicionamento final dos resíduos de saúde nos diferentes estabelecimentos de saúde. ....</b>	<b>227</b>
<b>Tabela 38- Informações sobre os resíduos do município de Selbach. ....</b>	<b>238</b>
<b>Tabela 39: Projeção da demanda atual e futura de água (m<sup>3</sup>) em Selbach. ....</b>	<b>251</b>
<b>Tabela 40: Avaliação dos custos de operação do sistema de abastecimento de água pela CORSAN.....</b>	<b>261</b>
<b>Tabela 41: Projeção de geração de esgoto anual (m<sup>3</sup>) para o município de Selbach. ....</b>	<b>283</b>
<b>Tabela 42: Concentração média dos esgotos brutos em termos de DBO e coliformes fecais. ....</b>	<b>284</b>
<b>Tabela 43: Eficiência típica de remoção de contaminantes para esgotos. ....</b>	<b>284</b>
<b>Tabela 44: Estimativa das concentrações e carga de DBO e coliformes após cada tratamento.....</b>	<b>284</b>
<b>Tabela 45: Comparação da eficiência de DBO e coliforme após tratamentos do esgoto doméstico. ....</b>	<b>286</b>
<b>Tabela 46- Comparação da eficiência de DBO e coliforme após tratamentos do esgoto doméstico (continuação). ....</b>	<b>287</b>
<b>Tabela 47: Comparativo para decisão de escolha da melhor tecnologia para tratamento do esgoto. ....</b>	<b>290</b>
<b>Tabela 49: Avaliação dos custos de implantação da ETE com recursos próprios (via verbas Federais). ....</b>	<b>297</b>
<b>Tabela 50: Densidade dos resíduos sólidos domésticos do município de Selbach. ....</b>	<b>299</b>
<b>Tabela 51: Estimativa de geração de resíduos sólidos domésticos urbanos para o Município de Selbach considerando sua massa.....</b>	<b>300</b>
<b>Tabela 52: Estimativa de geração de resíduos sólidos domésticos urbanos para o Município de Selbach considerando seu volume.....</b>	<b>300</b>
<b>Tabela 53: Estimativa de gastos anuais na coleta, transporte e destinação final dos RSU. ....</b>	<b>302</b>
<b>Tabela 54: Taxas sugeridas a serem cobradas junto ao IPTU para o manejo de resíduos sólidos. ....</b>	<b>303</b>
<b>Tabela 54: Proposta de cronograma de coleta seletiva para o município de Selbach. ....</b>	<b>307</b>
<b>Tabela 55: Custo atual dos serviços de coleta e destinação final de RSU no município, com 100% do serviço terceirizado, considerando os valores atuais praticados.....</b>	<b>312</b>
<b>Tabela 58: Custo de coleta, transporte e destinação final, valendo-se da readequação de uma Central de Triagem, e destinação do inerte para aterro terceirizado. ....</b>	<b>313</b>
<b>Tabela 59: Custo de coleta, transporte e destinação final, valendo-se da implantação de ET e envio do resíduo para aterro consorciado. ....</b>	<b>313</b>
<b>Tabela 61: Normas Técnicas que tratam sobre os eixos do saneamento básico .....</b>	<b>398</b>

## Lista de Quadros:

Quadro 1 - Legislações Federais referentes a saneamento básico.....	32
Quadro 2 - Legislações Estaduais sobre saneamento básico.....	35
Quadro 3 – Legislações Municipais que exercem influência no sistema de saneamento básico. ....	35
Quadro 4 - Exemplos de parâmetros físicos, químicos e biológicos das águas residuais, origem e efeito poluidor.....	50
Quadro 5 - Análise SWOT do setor de saneamento para o município de Selbach.....	241
Quadro 6 - Cenários, objetivos e metas do município de Selbach para os sistemas de saneamento .....	243
Quadro 7- Comparativo entre as vantagens e desvantagens dos sistemas secundários de tratamento de esgotos.....	291
Quadro 8- Transporte de resíduos sólidos.....	304
Quadro 9: Programas e ações a serem implantadas em Selbach nos próximos 20 anos – Água. ....	315
Quadro 10- Programas e ações a serem implantadas em Selbach nos próximos 20 anos – Drenagem.....	316
Quadro 11- Programas e ações a serem implantadas em Selbach nos próximos 20 anos – Esgotamento Sanitário.....	317
Quadro 12- Programas e ações a serem implantadas em Selbach nos próximos 20 anos – Resíduos Sólidos. ....	319
Quadro 13: Plano de execução das ações do Plano Municipal de Saneamento Básico .....	321
Quadro 14 - Indicadores econômicos – financeiros e administrativos.....	328
Quadro 15 - Objetivos, metas e indicadores de desenvolvimento do milênio no RS, ano 1991 a 2005. ....	356
Quadro 16: Indicadores utilizados pela CORSAN para avaliar o desempenho e prestação dos serviços prestados. ....	359
Quadro 17: Ações Emergenciais do Sistema de Abastecimento de Água.....	373
Quadro 18 - Ações Emergenciais do Sistema de Esgotamento Sanitário. ....	375
Quadro 19 - Ações Emergenciais do Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos .....	378
Quadro 20 - Ações Emergenciais do Sistema de Drenagem Pluvial .....	380
Quadro 21: Atribuições das Unidades Envolvidas. ....	383
Quadro 22: Cenário 1 - Titularidade e formas organizativas e regulação da prestação de serviços de saneamento. ....	388
Quadro 23 – Cenário 2 - Titularidade, formas organizativas e regulação da prestação de serviços de saneamento. ....	389

## **1 APRESENTAÇÃO**

A elaboração deste plano foi promovida por meio do Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal dos Municípios do Alto Jacuí/RS (COMAJA), através do Edital de Concorrência nº01/2012 - Republicação Processo nº01/2012, para contratação de empresa especializada para assessoria e capacitação dos técnicos municipais para a elaboração dos Planos de Saneamento Básico dos municípios integrantes do Programa de Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico do Consórcio do COMAJA, de acordo com as Leis Federais nº11.445/2007 e nº12.305/2010, bem como seus respectivos regulamentos.

A empresa SZ Consultoria de Projetos e Gestão Ambiental Ltda, vencedora do edital, celebrou o Contrato nº04/2012 para Capacitação dos Técnicos Municipais, a qual teve início a partir do mês de julho de 2012, com prazo de um ano para sua conclusão.

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é obrigatória por lei, conforme estabelecido na Lei Nacional de Saneamento Básico - LNSB (Lei nº11.445/2007), a qual define as funções do Poder Público local no exercício da titularidade dos serviços destinados a atender a demanda deste setor.

As normas e diretrizes técnicas são definidas através do Plano elaborado para atender as necessidades específicas do município, o qual prevê as condições para a prestação dos serviços de saneamento básico, definindo objetivos e metas para a universalização, bem como programas, projetos e ações necessárias para alcançá-la.

A elaboração do PMSB é previsto no Artigo 52 da Lei Nacional de Saneamento Básico, o qual define:

*"Art. 52 A União elaborará, sob a coordenação do Ministério das Cidades:*

*I - o Plano Nacional de Saneamento Básico - PNSB que conterá:*

*a) os objetivos e metas nacionais e regionalizadas, de curto, médio e longo prazos, para a universalização dos serviços de saneamento básico e o alcance de níveis crescentes de saneamento básico no território nacional, observando a compatibilidade com os demais planos e políticas públicas da União;*

*b) as diretrizes e orientações para o equacionamento dos condicionantes de natureza político-institucional, legal e jurídica, econômico-financeira, administrativa, cultural e tecnológica com impacto na consecução das metas e objetivos estabelecidos;*

*c) a proposição de programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas da Política Federal de Saneamento Básico, com identificação das respectivas fontes de financiamento;*

*d) as diretrizes para o planejamento das ações de saneamento básico em áreas de especial interesse turístico;*

*e) os procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações executadas;*

*II – Planos Regionais de Saneamento Básico, elaborados e executados em articulação com Estados e Municípios envolvidos para as regiões integradas de desenvolvimento econômico ou nas quais haja a participação de órgãos ou entidade federal na prestação de serviço público de saneamento.*

*§ 1º O Plano Nacional de Saneamento deve:*

*I – abranger o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos e o manejo de águas pluviais e outras ações de saneamento básico de interesse para a melhoria da salubridade ambiental, incluindo o provimento de banheiros e unidades hidrossanitárias para populações de baixa renda;*

*II – tratar especificamente das ações da União relativas ao saneamento básico nas áreas indígenas, nas reservas extrativistas da União e nas comunidades quilombolas*

*§ 2º Os planos de que tratam os incisos I e II nacional e regionais devem ser elaborados com horizonte de 20 (vinte) anos, avaliados anualmente e revisados a cada 4 (quatro) anos, preferencialmente em períodos coincidentes com os de vigência dos planos plurianuais.”*

Com a elaboração do PMSB será possível, em um determinado espaço temporal, proporcionar a todos os municípios o acesso universal ao saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade. Este acesso pode ser considerado como uma das questões fundamentais do momento atual, postas como desafio para as políticas sociais que visam buscar as necessidades de condições adequadas para a gestão dos serviços e a manutenção da qualidade ambiental das zonas territoriais municipais.

A projeção para a introdução e conclusão dos programas e projetos definidos junto ao PMSB está definida para ocorrer dentro do prazo de 20 anos. Espera-se que os efeitos surtam de forma satisfatória dentro de um período inferior, sabendo-se que o sucesso dependerá principalmente da capacidade executiva dos órgãos vinculados e das revisões periódicas que deverão ser realizadas dentro de prazos não superiores a 4 (quatro) anos. Entretanto, é fundamental para a correta obtenção de resultados a existência de uma estrutura regulatória capaz de efetuar a verificação do cumprimento das ações, programas e projetos elaborados para atingir tal fim.

## 1.1 EQUIPE TÉCNICA MUNICIPAL

A equipe responsável pela elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Selbach foi nomeada por meio da portaria nº 203/2012, a qual encontra-se disponível em anexo 1, sendo composta pelos membros abaixo relacionados:

A Equipe técnica municipal do Plano de Saneamento Básico é formada por:

### **Membros titulares:**

Jorge Rogélson da Silva, Fiscal Sanitário e Coordenador da Equipe;

Marcos Ludwig, Fiscal Ambiental;

Leane Schneider, Coordenador de Habitação;

Sidney Luis Grando, Engenheiro Civil.

**Membros suplentes:**

Tiago dos santos, Fiscal de Obras;  
Ismaeli C. Flash da Costa, Enfermeira;  
Thiago de Oliveira Rubin, Coordenador de Controle Interno;  
João Teodoro da Silva, Operário especializado da Secretaria de Obras.

**1.2 EQUIPE TÉCNICA CONSULTORIA**

A empresa responsável pela capacitação da Equipe Técnica Municipal e supervisão da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Selbach, encontra-se identificada abaixo:

**Razão Social:** SZ Consultoria de Projetos e Gestão Ambiental Ltda;

**CNPJ:** 07.955.916/0001-44;

**Endereço:** Rua Expedicionários, 1376, Sala 01, Centro, Ilópolis-RS;

**CEP:** 95.990-000;

**Telefone/fax:** (51) 37741407;

**E-mail:** [inova.ambiental@yahoo.com.br](mailto:inova.ambiental@yahoo.com.br);

**Site:** [www.inovaambientalrs.com.br](http://www.inovaambientalrs.com.br).

A Equipe Técnica responsável pelo trabalho ora proposto é composta pelos seguintes técnicos:

**Coordenadora Geral**

**Michely Zat**

Eng. Química

Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

CREA/RS: 140222

**Coordenador Técnico**

**Odorico Konrad**

Eng. Civil

Doutor em Engenharia Ambiental e Sanitária

CREA/DF: 008611

**Assistentes Técnicos**

**Augusto Alves**

Arquiteto e Urbanista

Mestre em Planejamento Urbano e Regional

CAU/RS: 69237-9

**Everaldo Rigelo Ferreira;**

Geólogo

Mestre em Geociências

CREA/RS: 090089

**Equipe de Apoio**

Andressa M. Senger Lodi

Eng. Química

Especialista em Gestão Ambiental

CREA/RS: 136856

**Angela Bedin**

Bióloga

Especialista em Biologia da Conservação da Natureza

CRBio: 069287

**Carolina Laner Rodrigues**

Eng. Agrônoma

Especialista em Gestão e Auditoria Ambiental

CREA/RS: 132818

**Karin Chiesa**

Secretária

Graduação em andamento em Engenharia Ambiental

**Luiz Alberto Ortiz Rodrigues**

Licenciado em Sociologia

**Rosicleia Camargo dos Santos**

Secretária

## **2 INTRODUÇÃO**

A ordenação do sistema de saneamento básico dentro do território municipal apresenta fundamental importância para o desenvolvimento da humanidade de forma direcionada e organizada, visando dentre alguns princípios, destinar a população abastecimento de água com qualidade, a redução de doenças responsáveis pela morbidade e mortalidade de um grande número de pessoas, o equilíbrio ambiental das fontes de recursos naturais, dentre outros segmentos relacionados.

O descaso e a ausência de investimentos no setor de saneamento no País comprometem a qualidade de vida da população e do meio ambiente. Enchentes, lixo, contaminação dos mananciais e água sem tratamento apresentam uma relação estreita, resultando em milhares de mortes anuais, especialmente de crianças.

Segundo pesquisas do Instituto Trata Brasil (2008), a universalização do acesso à rede geral do esgoto só acontecerá próximo ao ano 2130. Segundo o Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística – IBOPE Inteligência, aproximadamente 60 milhões de pessoas não sabem o significado do termo “saneamento básico”. Este fato reflete diretamente na saúde da população e recai sobre o Sistema de Saúde Pública, onde muitos leitos hospitalares são ocupados por portadores de doenças de veiculação hídrica (falta de saneamento básico), deixando de ser ocupados por pessoas que realmente apresentam um quadro efetivamente grave, causando assim, uma situação de esgotamento junto aos centros hospitalares. A população não relaciona falta de saneamento básico aos índices de mortalidade e morbidade por doenças parasitárias e infecciosas, mas são dados diretamente proporcionais. Sem acesso aos serviços e sem conhecimento da causa, a população acaba sendo diretamente afetada no que diz respeito à saúde e também na educação, visto os índices de aproveitamento escolar baixíssimos nestas condições.

Os serviços de saneamento básico são serviços essenciais à vida, com fortes impactos na saúde da população e ao meio ambiente. Sua prestação é uma obrigação do órgão público municipal, que pode executá-la diretamente ou indiretamente, assegurando que todos os cidadãos tenham acesso aos serviços em quantidade e qualidade que garantam o suprimento da demanda essencial.

Visando dirimir este cenário, novas alternativas de gestão para o setor passam a ser buscadas. Muitos municípios têm optado por desvincular-se das companhias estaduais na expectativa de poder oferecer serviços de melhor qualidade ao cidadão e ainda com menores preços. Outros criaram órgãos próprios para a gestão do saneamento, que podem assumir a forma de departamentos da administração direta centralizada ou descentralizada (autarquias, sociedades de economia mista e fundações). Ainda, há municípios que preferem a prestação do serviço de forma indireta, e fazem contratos de concessões ou

permissões para a iniciativa privada, após o término dos contratos com as companhias estaduais.

De mesmo modo, alguns municípios têm realizado consórcios públicos, de encontro com a Lei Federal nº 11.107/2005, a chamada Lei de Consórcios Públicos, que introduz instrumentos e mecanismos de cooperação entre os entes federativos para a realização de objetivos de interesse comum.

Neste sentido, o PMSB será um norteador do executivo municipal, dentro de um horizonte de 20 (vinte) anos, buscando a universalização dos serviços de saneamento básico. Este plano idealiza soluções para este cenário dentro de um espaço temporal e cabe ao município, seja individualmente, por meio de consórcios ou de parcerias entre esferas públicas, a execução dos projetos propostos.

Com base nas definições do PMSB foi elaborada a Lei Municipal que Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico do município. Esta Lei estabelece as diretrizes para a prestação dos serviços de saneamento básico no município, com base nos princípios fundamentais (universalização do acesso, integralidade, disponibilidade, eficiência, dentre outras).

A Política de Saneamento e o Plano foram elaborados com a participação da sociedade, por meio de mecanismos e procedimentos que garantiram à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico. A participação da sociedade durante o processo definiu o Plano de Mobilização Social, um documento integrado ao PMSB, e que corresponde às necessidades emergentes apontadas pelos moradores do município. Neste ponto, além das mobilizações sociais realizadas nas Fases de desenvolvimento do PMSB foi concretizada a Audiência Pública e a Conferência Municipal como forma de efetivação dos princípios do Estado Democrático e Social de Direito, onde o cidadão ao interagir com a administração promoveu o exercício do seu poder perante as decisões públicas municipais.

## 2.1 METODOLOGIA UTILIZADA NA ELABORAÇÃO DO PMSB

A metodologia da elaboração do PMSB está baseada nos fundamentos da Lei Federal nº 11.445/2007, a qual prevê o desenvolvimento de etapas técnicas, garantindo a ampla participação da sociedade.

A participação da sociedade se deu por meio de mobilizações sociais, descritas no item 5.1, através da implantação do Plano de Mobilização Social organizado por meio de reuniões, questionários e entrevistas com a participação da comunidade local. Nesta etapa

foi realizada a busca de dados gerais e específicos de cada realidade local, e buscou-se avaliar o conhecimento que a população tem com relação ao termo saneamento básico.

Em relação aos trabalhos técnicos, a metodologia utilizada se deu através da capacitação de uma equipe municipal, a qual ficou sendo denominada de “Comitê Local”. O Comitê Local teve fundamental participação na realização dos trabalhos de busca de dados, mapas, informações, levantamentos, vistorias a campo, aplicação da mobilização social e organização do trabalho. Esta capacitação foi desenvolvida em forma de oficinas de capacitação, divididas em 3 (três) fases, executadas em encontros mensais com os técnicos municipais pelo período de 12 (doze) meses.

### **2.1.1 FASE I - Planejamento do processo**

#### *2.1.1.1 Oficina de Capacitação I*

- a) O evento em questão, teve como objetivo apresentar aos técnicos que integraram as equipes municipais a metodologia utilizada no processo de elaboração dos planos municipais de saneamento básico e de gestão integrada de resíduos sólidos, bem como, discutir os principais problemas, oportunidades, obstáculos, formas de organização da sociedade e gerenciamento dos trabalhos. Nessa oportunidade, os técnicos municipais foram orientados para o preenchimento dos questionários, bem como receberam a lista de documentos técnicos e informações que embasaram a elaboração do Diagnóstico Participativo. Os técnicos municipais indicados para participar dessa Oficina foram aqueles que formaram a equipe local com as suas funções dentro do quadro da Prefeitura Municipal, abrangendo o planejamento, a mobilização social, o jurídico, e os demais setores que têm ligação com os serviços de saneamento. Conforme definido na Lei Federal nº11.445/2010, buscou-se a formação da equipe com pessoal capacitado e que tinham acesso a um dos eixos que estariam sendo desenvolvidos: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana e manejo de águas pluviais, além de fundamentos jurídicos destes segmentos. A este grupo composto por funcionários do quadro municipal de servidores públicos e/ou pessoal contratado para a execução deste processo deu-se a denominação de “Comitê Local”.
- b) Formação do Comitê Local, instância de coordenação local do processo de elaboração do PMSB, responsável pela organização e pelo acompanhamento dos trabalhos desenvolvidos pela equipe técnica municipal. A atividade compreendeu:
  - Identificação de representantes das instituições públicas e civis, conselhos municipais, Poder Legislativo, Ministério Público e da sociedade civil organizada, tais

- como entidades empresariais, profissionais, prestadores de serviços, movimentos sociais, organizações não governamentais, etc;
- Realização de reunião para formação do Comitê Local, com a designação e a nomeação de seus membros;
  - Definição do processo de participação social, considerando os mecanismos de divulgação e comunicação;
  - Estabelecimento das formas de Comunicação Social que visam à ampla divulgação do processo, as formas e canais de participação da comunidade e os objetivos e desafios, disponibilizando as informações necessárias à participação qualificada da sociedade nos processos decisórios do PMSB, estimulando todos os segmentos sociais a participarem do processo de planejamento, da fiscalização e da regulação dos serviços de saneamento básico.
- c) Execução do Plano de Trabalho através de coleta e organização dos dados, informações e documentação, inclusive técnica, que foram utilizados na elaboração do Diagnóstico Participativo, incluindo a análise primária dos dados e as informações básicas do município.

## **2.1.2 FASE II - Elaboração do PMSB**

### *2.1.2.1 Oficina de Capacitação II*

- a) Evento em que se abordaram os seguintes temas:
  - Apresentação da avaliação crítica do Plano de Ação;
  - Orientação para elaboração dos Diagnósticos Técnicos, Administrativos e de Gestão dos Serviços de Saneamento existentes;
  - Metodologia para os estudos populacionais e cálculo das demandas;
  - Metodologia para realização de pesquisa de satisfação dos usuários.
- b) Caracterização da Área de Planejamento: diagnóstico geral do município, legislações, infraestrutura, aspectos culturais e ambientais.
- c) Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico existentes nos seguintes eixos:
  - Abastecimento de Água;
  - Esgotamento Sanitário;
  - Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos, considerando o que dispõe a Lei Federal nº12. 305/2010, no que se refere ao Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos; e
  - Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

- d) Elaboração de estudos populacionais e cálculo das demandas.
- e) Diagnósticos dos Serviços de Saneamento Básico existentes, incluindo o Diagnóstico Institucional.

#### *2.1.2.2 Oficina de Capacitação III*

- a) Apresentação do diagnóstico realizado.
- b) Elaboração dos prognósticos dos aspectos técnicos.
- c) Estudos e definição do modelo de gestão.
- d) Elaboração de programas, projetos e ações para alcance dos cenários de referência.
- e) Elaboração de mecanismos e Procedimentos para a avaliação da eficiência, eficácia e efetividade das ações do PMSB.
- f) Realização da Audiência Pública para apresentação do Prognóstico.

### **2.1.1 FASE III - Aprovação do PMSB**

#### *2.1.1.1 Oficina de Capacitação IV*

- a) Consolidação e sistematização do PMSB;
- b) b) Obtenção do documento final: Minuta do Projeto de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico, documento no qual consta todos os dados, informações, estudos e as respectivas conclusões.
  - Impressão do Relatório Completo do PMSB;
  - Impressão do Relatório-síntese para distribuição aos participantes da Conferência Municipal de Saneamento Básico.
- c) c) Realização da Conferência Municipal para aprovação do Projeto de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Abaixo, a Figura 1, apresenta um esquema gráfico do roteiro geral de desenvolvimento dos trabalhos:

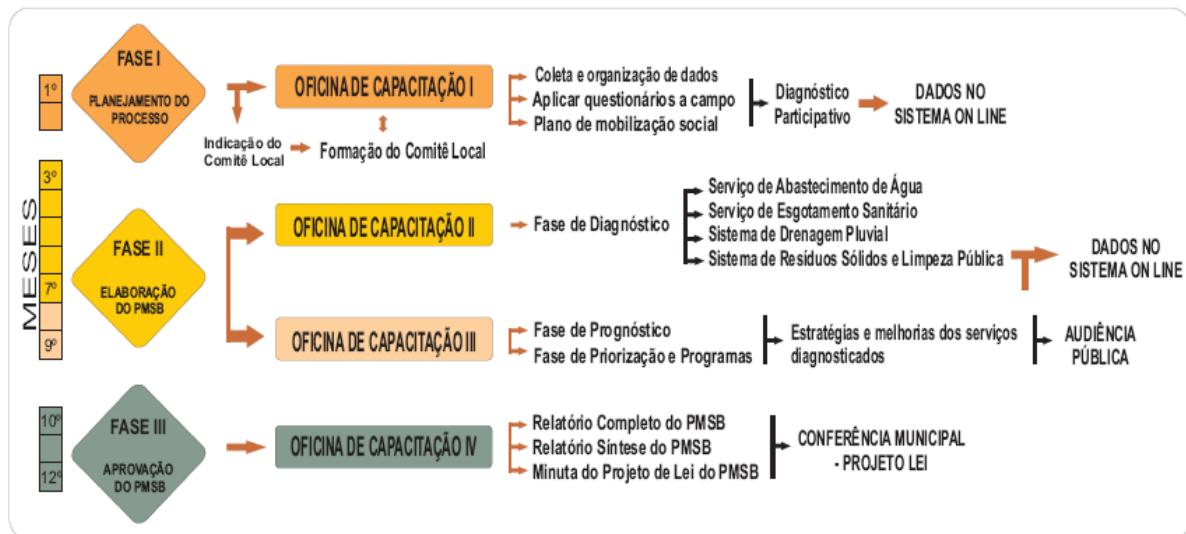


Figura 1 - Fluxograma do roteiro geral de desenvolvimento dos trabalhos.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

## 2.2 OBJETIVOS E METAS

São objetivos da Política Pública e do Plano Municipal de Saneamento Básico promover a saúde, a qualidade de vida e do meio ambiente, organizar a gestão e estabelecer as condições para a prestação dos serviços dos quatro eixos de saneamento básico para que cheguem a todo cidadão, integralmente, sem interrupção e com qualidade.

O objeto do presente trabalho é a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), de forma a possibilitar a criação de mecanismos de gestão pública da infraestrutura do município relacionada aos quatro eixos do saneamento básico, sendo estes: abastecimento de água; esgotamento sanitário; manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais.

Com vistas a atender o objeto, diversos aspectos foram considerados com base no termo de referência da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), entre estes:

- Estabelecimento de mecanismos e procedimentos que garantam efetiva participação da sociedade em todas as etapas do processo de elaboração, aprovação, execução, avaliação e revisão do PMSB;
- Diagnósticos setoriais (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e águas pluviais), porém integrados, para todo o território do município, áreas urbanas e rurais;
- Proposta de intervenções com base na análise de diferentes cenários e estabelecimento de prioridades;
- Definição dos objetivos e metas de curto, médio e longo prazo;

- Definição de programas, ações e projetos necessários para atingir os objetivos e metas estabelecidos;
- Programação física, financeira e institucional da implantação das intervenções definidas; e
- Programação de revisão e atualização.

O diagnóstico realizado junto às sedes municipais teve por base as diretrizes do Ministério das Cidades, onde se previu descrever a situação atual de cada um dos quatro componentes do Saneamento Básico: água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem pluvial, contendo informações, análises, e apontando as causas de problemas e dos seus impactos nas condições de vida. Para tanto, para alcançar esse objetivo, mostrou-se necessário realizar:

- Levantamento da legislação e análise dos instrumentos legais que definem as políticas nacional, estadual e regional sobre o saneamento básico;
- Descrição dos serviços em saneamento básico prestados no município;
- Parâmetros, condições e responsabilidades para a garantia do atendimento essencial para a promoção da saúde pública;
- Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- Instrumentos e mecanismos de participação e controle público e social na gestão política de saneamento básico;
- Sistemas de informações sobre os serviços;
- As condições e a capacidade de prestação dos serviços dos órgãos responsáveis pelo saneamento básico;
- Proposição de melhorias, projetos e ações para a universalização do acesso na prestação de cada um dos serviços de saneamento básico.

Visou-se ainda:

- Definir o modelo, o sistema jurídico institucional, os instrumentos de gestão dos serviços; a forma de sua prestação, diretamente ou por delegação e, nesta hipótese, as condições a serem observadas nos contratos de concessão ou de programa, inclusive as hipóteses de intervenção e de extinção e retomada dos serviços; e os parâmetros de qualidade, eficiência e uso racional dos recursos naturais e as metas de atendimento;
- Estabelecer as condições para a articulação institucional dos atores e da gestão dos serviços considerando os quatro componentes do saneamento básico;
- Definir as normas de regulação e constituir ou ainda designar o ente responsável pela regulação e fiscalização, bem como os meios para sua atuação;

- Estabelecer as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro dos serviços, incluindo: o sistema de cobrança, a composição e estrutura das taxas e tarifas, a sistemática de reajustes e revisões, e a política de subsídios;
- Estabelecer os parâmetros, as condições e responsabilidades para a garantia do atendimento essencial da saúde pública;
- Estabelecer garantias e condições de acesso de toda a população à água, em quantidade e qualidade que assegurem à proteção à saúde, observadas as normas relativas à qualidade da água para o consumo humano, bem como a legislação ambiental e a de recursos hídricos;
- Fixar os direitos e deveres dos usuários, observadas a legislação, em particular o Código de Defesa do Consumidor (Lei Federal nº 8078/1990) e o Decreto Federal nº 5440/2005;
- Instituir o Fundo de Universalização dos serviços de saneamento, estabelecendo as fontes de recursos, sua destinação e forma de administração, conforme disposto no artigo 13 da Lei Federal nº 11.445/2007;
- Estabelecer os instrumentos e mecanismos para o monitoramento e avaliação sistemática dos serviços, por meio de indicadores para aferir o cumprimento de metas, a situação de acesso, a qualidade, segurança e regularidade dos serviços, e os impactos nas condições de saúde e na salubridade ambiental;
- Estabelecer os instrumentos e mecanismos que garantam o acesso à informação, a participação e controle social na gestão da política de saneamento básico, envolvendo as atividades de planejamento, regulação, fiscalização e avaliação dos serviços, na forma de conselhos das cidades ou similar, com caráter deliberativo;
- Estabelecer [definir ou prever] mecanismos de cooperação com outros entes federados para implantação de infraestruturas e serviços comuns de saneamento básico; e
- Prever mecanismos capazes de promover a integração da Política de Saneamento Básico com as políticas de saúde, meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano, habitação e outras que lhe sejam correlatas.

Estes objetivos e metas foram estabelecidos em uma escala de tempo, podendo essas ações ser realizadas no imediato, curto, médio ou a longo prazo, sempre objetivando atingir a universalização de serviços adequados. Os prazos considerados como imediatos ou emergenciais são de até 3 (três) anos; os prazos curtos são de 4 (quatro) a 8 (oito) anos; os prazos médios são de 9 (nove) a 12 (doze) anos; e os prazos considerados longos são de 13 (treze) a 20 (vinte) anos. A definição das necessidades de implantação dos projetos

observando estes prazos se deu em caráter participativo da comunidade, e ainda, de acordo com a necessidade de projetos emergenciais visando atender as problemáticas existentes.

### 2.3 PRODUTOS ESPERADOS

Os resultados esperados com o levantamento de dados sobre os sistemas de saneamento básico do município de Selbach são:

- Adequação e implantação de legislação referente ao saneamento no município;
- Diagnóstico dos serviços de saneamento básico do município: água, esgoto, drenagem pluvial e resíduos sólidos;
- Diagnóstico da situação dos recursos hídricos e uso e ocupação do solo;
- Prognóstico das ações com base no diagnóstico dos serviços;
- Elaboração de programas e projetos que visem a universalização dos serviços.

### 3 LEGISLAÇÃO SOBRE SANEAMENTO BÁSICO, SAÚDE E MEIO AMBIENTE

A formulação da política e da elaboração do PMSB, desde os objetivos e diretrizes até os instrumentos metodológicos do processo de participação social, pautaram-se em diretrizes e instrumentos legais definidos através de legislação específica dentro do âmbito federal, estadual e municipal. Dentre as leis que regem o sistema de saneamento, destacam-se as citadas abaixo.

Quadro 1 - Legislações Federais referentes a saneamento básico.

<b>NORMAS FEDERAIS</b>		
<b>LEIS</b>		
<b>Norma</b>	<b>Descrição</b>	<b>Artigos a destacar</b>
<b>Lei nº 6.050 de 24 de maio de 1974.</b>	Dispõe sobre a fluoretação da água em sistema de abastecimento.	Todo texto.
<b>Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981.</b>	Cria o CONAMA (conselho nacional do meio ambiente)	Todo texto.
<b>Lei Federal nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998.</b>	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividade lesivas ao meio ambiente e da outras providências.	Todo texto.
<b>Lei nº 9. 984 de 17 de julho de 2000</b>	Dispõe sobre a criação da agencia nacional da água. (ANA)	Todo texto.
<b>Lei nº 10.308 de 20 de novembro de 2001</b>	Dispõe sobre os depósitos de rejeitos radioativos e dá outras providências.	Todo texto.
<b>Lei 12.651 de 25 de maio de 2012</b>	Dispões sobre a proteção da vegetação nativa.	Todo texto.
<b>Lei N° 9.433, de 8 de janeiro de 1997 - Política Nacional de Recursos Hídricos.</b>	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.	Arts. 1º, 2º, 5º, "II", "III", 9º, 12, 31 e 49, "V"
<b>Lei N° 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto das Cidades.</b>	Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal estabelecem diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.	Arts. 2º, 4º, "III", 5º, 40 e 42
<b>Lei N° 11.445, de 05 de janeiro de 2007 - Lei Nacional de Saneamento Básico.</b>	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.	Todo texto.
<b>Lei N° 12.305, de 02 de agosto de 2010</b>	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.	Arts. 1º, §1º, 4º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10, 12, 13, 14, "V", 18, 19, 25, 26, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 37, 40, 44, 45, 47, 48 e 49
<b>Lei 11.107/05 – Lei de Consórcios Públicos.</b>	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos realizados entre a união e os	Todo texto.

	estados, ou estados e municípios e dá outras providências.	
<b>Lei 8.987/1995 – Lei de Concessão e Permissão de serviços públicos.</b>	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal.	Todo texto.
<b>Lei 8.080/1990 – Lei Orgânica da Saúde.</b>	Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.	Todo texto.
<b>Lei 11.124/05 – Lei do Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social.</b>	Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS.	Todo texto.
<b>DECRETOS</b>		
<b>Decreto N° 5.440, de 04 de maio de 2005</b>	Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.	Todo texto.
<b>Decreto N° 5.940, de 25 de outubro de 2006</b>	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.	Todo texto.
<b>Decreto N° 7.217, de 21 de junho de 2010</b>	Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.	Todo texto.
<b>Decreto N° 7.404, de 23 de dezembro de 2010</b>	Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.	Arts. 5º, 7º, 9º, 10, 11, 12, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, "V", 50, 51, 52, 53, 54, 64, 65, 66, 67, 74, §2º, 75, 78 e 79, "II", "III"
<b>Decreto nº 6.514 de 2008</b>	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente.	Todo texto.
<b>RESOLUÇÕES</b>		
<b>Resolução N° CONAMA 005, de 15 de junho de 1988</b>	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de saneamento.	Todo texto.
<b>Resolução N° CONAMA 357, de 17 de março de 2005</b>	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.	Arts. 3º, 4º, 14, 15, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 e 40
<b>Resolução do CONAMA nº 307/02</b>	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.	Todo texto.
<b>Resolução CONAMA 23 de 12 de dezembro de 1996</b>	Regulamenta, no território brasileiro, a aplicação das disposições da Convenção da Basílica, definindo os resíduos cuja importação e/ou	Todo texto.

	exploração são permitidas ou proibidas, bem como as condições para que estas se realizem.	
<b>Resolução CONAMA 237 de 19 de dezembro de 1997</b>	Define as atividades ou empreendimentos sujeitos a licenciamento ambiental.	Todo texto.
<b>Resolução CONAMA 257 de 30 de julho de 1999</b>	Dispõe sobre a destinação final de pilhas e baterias.	Todo texto.
<b>Resolução CONAMA 258 de 26 de agosto de 1999</b>	Sobre coleta e destinação final adequada aos pneus inservíveis.	Todo texto.
<b>Resolução CONAMA 263 de 12 de novembro de 1999</b>	Inclui o inciso IV no artigo 6º da Resolução CONAMA 257 de 30 de julho de 1999.	Todo texto.
<b>Resolução CONAMA 274 de 2000</b>	Define a classificação das águas doces, salobras e salinas essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos.	Todo texto.
<b>Resolução CONAMA 283 de 2001</b>	Dispõe sobre o tratamento e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.	Todo texto.
<b>Resolução CONAMA 275 de 25 de abril de 2001</b>	Estabelece o código de cores para diferentes tipos de resíduos.	Todo texto.
<b>Resolução CONAMA 313 de 29 de outubro de 2002</b>	Institui o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais	Todo texto.
<b>Resolução CONAMA 316 de 29 de outubro de 2002</b>	Procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico dos resíduos.	Todo texto.
<b>RDC- ANVISA 33 de 25 de fevereiro de 2003</b>	Aprova o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.	Todo texto.
<b>Resolução CONAMA 334 de 03 de março de 2003</b>	Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.	Todo texto.
<b>Resolução ANTT - MT 420 de 12 de fevereiro de 2004</b>	Aprova as Instruções Complementares para a Fiscalização de Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos no Âmbito Nacional.	Todo texto.
<b>RDC- ANVISA 306 de 25 de novembro de 2004</b>	Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.	Todo texto.
<b>Resolução CONAMA 404 de 11 de novembro de 2008</b>	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.	Todo texto
<b>Resolução recomendada nº 75 de 02 de julho de 2009</b>	Trata da política e do conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.	Todo texto.
<b>Resolução CONAMA 375 de 29 de agosto de 2006</b>	Define critérios e procedimentos para o uso agrícola dos lodos e esgotos gerados em estações de tratamento e seus produtos derivados e dá outras providências.	Todo texto.

<b>Resolução CONAMA 377 de 09 de outubro de 2006</b>	Dispõe sobre o licenciamento ambiental simplificado de Sistema de Esgotamento Sanitário.	Todo texto.
<b>Resolução CONAMA 397 de 03 de abril de 2008</b>	Altera o inciso II do §4º e a tabela do §5º, ambos do artigo 34º da resolução CONAMA nº 357 de 2005.	Todo texto.
<b>Resolução CONAMA 430 de 13 de maio de 2011</b>	Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a resolução do CONAMA 357 de 2005.	Todo texto.
<b>PORTARIAS</b>		
<b>Portaria 2.914 do ministério da saúde de 12 de dezembro de 2011</b>	Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para o consumo humano.	Todo texto.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Quadro 2 - Legislações Estaduais sobre saneamento básico.

<b>NORMAS ESTADUAIS</b>		
<b>LEIS</b>	<b>Descrição</b>	<b>Artigos a destacar</b>
<b>Lei N° 9.921, de 27 de julho de 1993</b>	Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, nos termos do artigo 247, parágrafo 3º da Constituição do Estado e dá outras providências.	Arts. 1º, 3º, 4º, 6º, 8º, 9º e 16
<b>Lei N° 11.520, de 03 de agosto de 2000</b>	Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências	Arts. 1º, 2º, 3º, 6º, 8º, 9º, 18, § único, 27, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 192, 193, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224 e 225
<b>Lei N° 12.037, de 19 de dezembro de 2003</b>	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências.	Todo texto.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Quadro 3 – Legislações Municipais que exercem influência no sistema de saneamento básico.

<b>NORMAS MUNICIPAIS</b>	
<b>Norma/Plano</b>	<b>Descrição</b>
<b>Lei 001/1990 – Lei Orgânica Municipal</b>	É a Constituição Municipal, ou seja, o conjunto de normas jurídicas que regem o município.
<b>Plano Diretor</b>	O Plano Diretor é um dos instrumentos de preservação dos bens ou áreas de referência urbana, previsto no artigo 182 § 1º da Constituição Federal e na Legislação Federal através da Lei 10.257/2001, denominada como Estatuto da Cidade.
<b>Lei de Diretrizes Urbanas</b>	É a lei que estabelece diretrizes de ordenamento, orientação e controle do desenvolvimento e expansão urbana, conforme legislação em vigor, de acordo com

	peculiaridades locais, dando cumprimento ao disposto nos artigos 182 e 193 da Constituição Federal, da Lei N° 10.257/2001 e da Lei Estadual 10.116/2004.
<b>Plano Local de Habitação de Interesse Social.</b>	O PLHIS constitui um conjunto articulado de diretrizes, objetivos, metas, ações e indicadores que caracterizam os instrumentos de planejamento e gestão habitacionais. É a partir de sua elaboração que municípios e estados consolidam, em nível local, a Política Nacional de Habitação, de forma participativa e compatível com outros instrumentos de planejamento local, como os Planos Diretores, quando existentes, e os Planos Plurianuais Locais.
<b>Resoluções das Conferências Municipais da Cidade, de Saúde, de Habitação e de Meio Ambiente.</b>	A Conferência da Cidade, conforme disposto no Estatuto da Cidade, Lei Federal nº10.257/2001 é um fórum de discussão e deliberação sobre assuntos relevantes ao desenvolvimento urbano. A sua convocação gera uma grande demonstração cívica, na medida em que a sociedade responde de forma clara e firme ao debate com os governos.
<b>Planos das Bacias Hidrográficas</b>	O plano de bacia é um dos instrumentos mais importantes no gerenciamento de bacias hidrográficas. Este Plano se torna o norteador das decisões de cada Comitê de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica.
<b>Lei 829/1993 - Institui o Código de Obras e dá Outras Providências</b>	
<b>Lei 850/1994 - Dispõe Sobre o Código de Posturas do Município e dá Outras Providências</b>	
<b>Lei 2.399/2006 - Cria Incentivo para Regularização de Licença Ambiental de Projetos em Andamento e Construção no Município por Período Determinado e, dá as Providências.</b>	

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

## **4 SANEAMENTO BÁSICO**

Segundo a Organização Mundial da Saúde – OMS, saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o seu bem estar físico, mental e social, definindo-o como o estado de completo bem estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doença.

O saneamento constitui um conjunto de ações sobre o meio ambiente físico, portanto de *controle ambiental*, cujo objetivo é proteger a saúde do homem.

Até pouco tempo, o saneamento básico restringia-se à água e ao esgoto, tendo evoluído para o saneamento básico com viés ambiental (WARTCHOW, 2009). Assim, além do conceito da OMS, o Ministério da Saúde brasileiro (2006) conceitua saneamento ambiental como:

*[...] o conjunto de ações socioeconômicas que tem por objetivo alcançar Salubridade Ambiental, por meio de abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária de uso do solo, drenagem urbana, controle de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializadas com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida urbana e rural (BRASIL, 2006 a).*

A definição acima traz uma evolução em relação à abordagem da problemática relacionada ao conceito de saneamento básico, ampliando para o conceito de saneamento ambiental. Ao se referir a um conjunto de ações socioeconômicas, a definição vai além da ideia de saneamento vinculada a obras a serem implementadas, incluindo a ideia de ações sociais e principalmente de educação. O conceito de Saneamento Ambiental possui uma abrangência que historicamente foi construída com o objetivo de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, compreendendo o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos urbanos, o manejo de águas pluviais urbanas, o controle de vetores, a disciplina de ocupação e uso do solo, a fim de promover a melhoria das condições de vida urbana e rural.

O Saneamento Básico pode ser definido também, como conjunto de medidas a adotar em determinado local visando proporcionar uma condição higiênica saudável aos habitantes. Utilizando medidas quanto ao saneamento, é possível garantir melhores condições de saúde para a população, evitando contaminação e proliferação de doenças, ao mesmo tempo em que se garante a preservação do meio ambiente.

A Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, conceitua como sendo saneamento básico, o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- a) **Abastecimento de água potável:** constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- b) **Esgotamento sanitário:** constituído pelas atividades, infraestruturas 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;
- c) **Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:** conjunto de atividades, infraestruturas 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;
- d) **Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas:** conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas (BRASIL, 2007, art. 3º, texto digital).

Em seu art. 7º, define para os efeitos da Lei, que o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

*"I - coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;  
II - de triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;  
III - de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e demais eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana."*

Em seu § 2º, esta definido a obrigatoriedade do município possuir aprovado o PMSB, pois a partir do exercício financeiro de 2014, este será a condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

Esses sistemas e serviços têm uma relação muito forte com a comunidade a qual se insere, e dependem do entendimento desta comunidade para seu funcionamento, visando formar a base para garantir a salubridade ambiental desse local.

Neste quesito, desenvolver a educação ambiental junto a esta comunidade é fundamental para que todos os itens acima citados sejam funcionais, onde qualquer sistema público precisa da consciência e da colaboração coletiva para seu correto funcionamento.

Atualmente, o saneamento básico é um dos grandes problemas ambientais, ultrapassando as fronteiras territoriais, devendo ser tratado de forma global pois afeta a vida de todos. A inacessibilidade à habitação segura e serviços básicos de saneamento como: abastecimento de água, rede de esgotamento sanitário e coleta de lixo, representam fatores de alto risco para saúde, além de contribuírem para a deterioração do meio ambiente, sendo fatores que afetam mais de um bilhão de habitantes do planeta (BRASIL, 2006 a).

De acordo com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) (2008), 96,1% dos domicílios brasileiros apresentam esgotamento sanitário, no entanto, apenas 52,5% destes contam com rede coletora. Em relação ao acesso à água, os dados demonstram que 82,3% das residências são abastecidas por canalização interna de rede geral. Ainda, em relação ao destino do lixo doméstico, 79,4% dos domicílios amostrados são atendidos por coleta direta, conforme exemplifica a Tabela 1.

Tabela 1 – Dados sobre o acesso nacional e estadual aos sistemas de saneamento básico.

VARIÁVEIS	BRASIL (Domicílios particulares permanentes - %)		RIO GRANDE DO SUL (Domicílios particulares permanentes - %)	
	2001	2008	2001	2008
<b>FORMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>				
Com canalização interna	87,3	92,6	96,2	98,6
Com canalização interna - com rede geral	77,8	82,3	81,5	84,0
Com canalização interna - com outra forma	9,5	10,3	14,7	14,6
<b>ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>				
Tinham	92,3	96,1	100,0	100,0
Tinham - rede coletora	45,4	52,5	96,6	98,4
Tinham - fossa séptica	21,3	20,7	11,3	15,8
Tinham – outro	25,6	23,0	62,3	62,3
Tinham - sem declaração	0,01	-	23,0	20,4
Não tinham	7,7	3,9	-	-
Sem declaração	0,0	-	3,4	1,6
<b>BANHEIRO OU SANITÁRIO</b>				
Tinham	92,3	96,1	96,6	98,4
Tinham - de uso exclusivo	90,7	95,2	94,0	97,3
Tinham - comum a mais de um	1,6	0,9	2,6	1,1
Tinham - sem declaração	0,0	-	-	-
Não tinham	7,7	3,9	3,4	1,6
Sem declaração	0,0	-	-	-
<b>DESTINO DO LIXO</b>				
Coletado diretamente	75,5	79,4	81,6	82,6
Coletado indiretamente	7,7	8,5	2,9	8,2
Outro destino	16,8	12,1	15,5	9,2
Sem declaração	0,0	-	-	-

Fonte: IBGE - PNAD, 2001 e 2008.

#### 4.1.1 Plano Municipal de Saneamento Básico

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é um relatório contendo dados de diagnóstico e prognóstico das situações de saneamento do município, onde consta as ações de melhorias, programas e projetos a serem desenvolvidos. Cabe ressaltar que plano não é projeto, e sim a idealização de soluções, as quais envolvem a formulação sistematizada de um conjunto de decisões integrantes expressas em objetivos e metas, e que explica os meios disponíveis e/ou necessários para alcançá-los, num dado prazo.

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é obrigatória por lei, estando estabelecido na Lei Nacional de Saneamento Básico - LNSB (Lei 11.445/07), a qual define as funções do Poder Público local no exercício da titularidade dos serviços de saneamento básico. O objeto elaborado diz respeito às diretrizes técnicas a serem seguidas

pelo executivo municipal, através de uma Política fundamentada, a qual define o modelo jurídico-institucional, as funções de gestão, e fixa os direitos e deveres dos usuários. As normas e diretrizes técnicas estão estabelecidas neste Plano de Saneamento Básico onde se apresenta as condições para a prestação dos serviços de saneamento básico, através de objetivos e metas para a universalização, bem como programas, projetos e ações necessários para alcançá-la. Estas diretrizes deverão orientar as atividades de análise técnica dos pleitos e acompanhamento das ações urbanas pelos técnicos do Ministério das Cidades, dos agentes financeiros responsáveis pelos contratos de repasse ou de outras formas de transferência de recursos do Governo Federal.

Com isto, será possível proporcionar a todos os municípios, o acesso *universal* ao saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade. Este acesso pode ser considerado como uma das questões fundamentais do momento atual, postas como desafio para as políticas sociais, que visam buscar as necessidades de condições adequadas para a gestão dos serviços e a manutenção da qualidade ambiental das zonas territoriais municipais.

A Política e o Plano devem ser elaborados com a participação da sociedade, por meio de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico. Tal fato visa desenvolver toda a linha de ação do PMSB com o acompanhamento de técnicos a frente da coordenação, porém com a execução de pesquisas e busca de dados com equipes municipais em acompanhamento a população local.

#### *4.1.1.1 Sistema de abastecimento de água*

A água é um bem comum que deve ser compartilhado por todos. É muito mais do que um recurso natural, na realidade é uma parte integrante do nosso planeta, presente há bilhões de anos, sendo parte da dinâmica funcional da natureza (TUNDISI, 2003).

Acredita-se que aproximadamente 75% da superfície do planeta é constituída de água. Dessa proporção, cerca de 97% é salgada e está situada nos oceanos e mares. Outros 2,7% estão em forma de geleiras, neve, vapor atmosférico e em profundidades inacessíveis, restando 0,3% disponível para consumo humano (PHILIPPI JR., 2005).

Para que a água presente no planeta seja utilizada de forma eficaz, faz-se necessário um Sistema de Abastecimento de Água (SAA) que abrange um conjunto de obras, instalações e serviços, destinados a produzir e distribuir água a uma comunidade, em quantidade e qualidade compatíveis com as necessidades da população, para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial e outros usos.

Um sistema de abastecimento de água caracteriza-se pela retirada da água da natureza, adequação de sua qualidade, transporte até os aglomerados humanos e fornecimento à população em quantidade compatível com suas necessidades. O abastecimento pode ser coletivo ou individual. O sistema coletivo apresenta vantagens como facilidade de proteção ao manancial, de supervisão, de controle de qualidade da água e redução de recursos humanos e financeiros. O sistema individual é mais indicado para as áreas rurais, devido à dispersão da população, no entanto, pode ser uma alternativa para áreas periféricas de centros urbanos, para comunidades urbanas com características rurais e para áreas urbanas como solução provisória (BRASIL, 2006 a).

A utilização da água para abastecimento da população deve ter prioridade sobre os demais usos dos recursos hídricos. Do ponto de vista operacional, o abastecimento de água pode ser considerado um processo que faz parte do ciclo de abastecimento de água e esgotamento sanitário (PHILIPPI JR., 2005).

O suprimento de água em quantidade suficiente e qualidade satisfatória a população tem influência decisiva no controle e prevenção de doenças, práticas no aprimoramento da saúde como hábitos higiênicos, técnicas esportivas, estabelecimento de dispositivos de conforto, segurança coletiva e desenvolvimento industrial (GARCEZ, 2004).

Um sistema de abastecimento de água é composto das seguintes unidades: manancial, captação, adução, tratamento, reservação, rede de distribuição, estações elevatórias e ramal predial (BRASIL, 2006) (Figura 2).

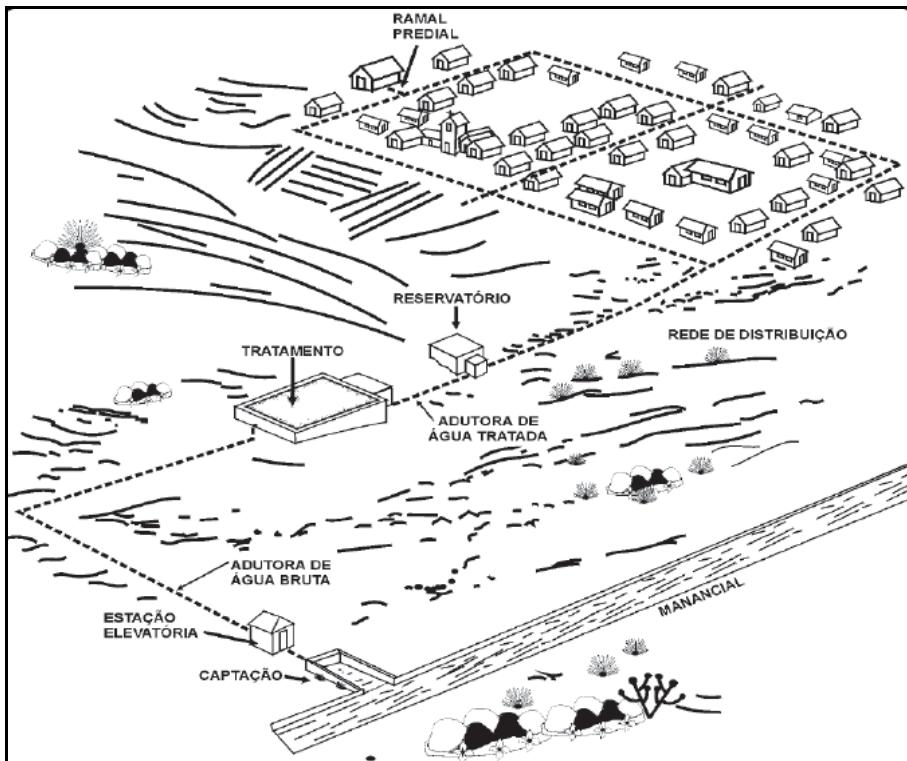


Figura 2– Unidades de um sistema de abastecimento de água.  
Fonte: BRASIL, 2006.

#### *4.1.1.2 Manancial de captação:*

É toda fonte de onde se retira a água utilizada para abastecimento residencial, comercial, industrial e outros fins. De maneira geral, quanto à origem, os mananciais são classificados em:

- Manancial Superficial: é toda parte de um manancial que escoa na superfície terrestre, compreendendo os córregos, rios, lagos, represas e os reservatórios artificialmente construídos com a finalidade de reter o volume necessário para proteção de captações ou garantir o abastecimento em épocas de estiagem;
- Manancial Subterrâneo: é aquele cuja água vem do subsolo, podendo aflorar à superfície (nascentes, minas etc.) ou ser elevado à superfície por meio de obras de captação (poços rasos, poços profundos, galerias de infiltração etc.). As reservas de água subterrânea provêm de lençol d'água (água livre sob pressão atmosférica) ou aquífero (água confinada sujeitas a uma pressão superior a atmosférica).

#### *4.1.1.3 Captação:*

A captação engloba o conjunto de equipamentos e instalações utilizados para a tomada de água do manancial, com a finalidade de lançá-la no sistema de abastecimento. O tipo de captação varia de acordo com o manancial e com o equipamento empregado (HELLER, 1995).

A captação deve estar num ponto em que mesmo nos períodos de maior estiagem ainda seja possível a retirada de água em quantidade e qualidade satisfatórias, devendo contar com sistemas que impeçam a contaminação do manancial e sejam economicamente viável.

#### *4.1.1.4 Adução:*

A adução é o nome dado ao transporte de água, podendo ser de água bruta, ou seja, sem tratamento, que ocorre entre a captação e a Estação de Tratamento de Água (ETA), ou ainda, de água tratada, entre a ETA e os reservatórios.

O transporte da água pode dar-se utilizando energia elétrica ou energia potencial (gravidade). Ainda existe a possibilidade, devido ao relevo, da necessidade de utilização de adutoras mistas, ou seja, até determinado ponto se utiliza à força da gravidade e, daí em diante, emprega-se equipamentos de recalque.

#### *4.1.1.5 Estações Elevatórias:*

As estações elevatórias são instrumentos utilizados nos sistemas de abastecimento de água para captar a água de superfície ou de poços, recalcar a água a pontos distantes ou elevados e reforçar a capacidade de adução. A utilização desses equipamentos, embora geralmente necessária, eleva as despesas com custos de operação devido aos gastos com energia elétrica.

#### *4.1.1.6 Estações de tratamento:*

Tão importante quanto a quantidade é a qualidade da água disponível. A água encontrada na natureza nem sempre é adequada ao consumo humano, uma vez que ao cair em forma de chuva carreia impurezas do ar, ao atingir o solo dissolve e carreia substâncias, que podem alterar suas características. Além disso, os mananciais estão expostos às atividades humanas, tais como processos industriais, e podem carrear organismos, como algas que modificam o seu odor e gosto, além de liberar toxinas. Desta forma, o controle da

qualidade da água para consumo humano é fundamental, compreendendo o conjunto de atividades exercidas de forma contínua na operação do sistema ou solução alternativa de abastecimento de água destinada a verificar se a água fornecida à população é potável (BRASIL, 2006 a).

Segundo a Resolução nº 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), as águas são classificadas ainda como doces, salobras e salinas segundo seus usos preponderantes, sendo esta classificação que define a necessidade e método de tratamento a ser implantado.

Dentro do sistema de abastecimento, o tratamento de água consiste em melhorar suas características organolépticas, físicas, químicas e bacteriológicas, a fim de que se torne adequada ao consumo humano, ou seja, que atenda aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria nº 518/2004. Vários são os métodos que podem ser aplicados ao tratamento de água, entre os quais pode-se citar: fervura, desinfecção, sedimentação simples, filtração lenta, aeração, correção da dureza, remoção de ferro, correção de acidez excessiva, remoção de odor e sabor desagradáveis (DACCACH, 1995). Por sua vez, a potabilidade da água para consumo humano envolve o cumprimento de parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos estabelecidos pela Portaria nº 2.914 de 2011, do Ministério da Saúde.

Nas ETA's, o tratamento tem por objetivo condicionar as características da água bruta, isto é, como encontrada na natureza, a fim de atender à qualidade necessária adequada a serviços domésticos, proteger o SAA, principalmente as tubulações da corrosão e deposição de partículas nestas (HELLER, 1995).

O processo de transformação da água em um produto potável envolve diversas etapas, constituídas basicamente por:

- Oxidação de metais, como o ferro e o manganês, com o uso de cloro ou similar, para torná-los insolúveis;
- Coagulação, que consiste na desestabilização (neutralização das cargas elétricas) das partículas coloidais possibilitando a sua aglomeração e formação dos flocos. Para tal faz-se a adição de produtos (mais comuns são a cal para controle de ph, o sulfato de alumínio e o cloreto férrico como coagulantes primários);
- Floculação realizada em tanques para formação de flocos de impurezas maiores.
- Decantação que consiste na separação dos flocos de resíduos da água que irão para o fundo dos tanques pela ação da gravidade;
- Filtração em sistemas compostos por filtros lentos, rápidos e de pressão, conforme sua velocidade ou pressão. Os filtros são constituídos primordialmente de camadas de antracito, areia e cascalho;

- Desinfecção utilizando-se cal clorada, hipocloritos e mais comumente o cloro como desinfetante, mantendo-se residual do produto para assegurar a ausência de contaminação durante o trajeto por redes e reservatórios até os usuários, já que pode permanecer fonte de contaminação pela formação de biofilmes microbianos;
- Estabilização do ph, por meio da adição de cal à água;
- Fluoretação como agente de prevenção de cáries dentárias [...] (BRASIL, 2002).

#### *4.1.1.7 Reservação:*

Peça fundamental dentro de um Sistema de Abastecimento de Água é a etapa de reservação, a qual visa atender às variações de consumo ao longo do dia; promover a continuidade do abastecimento no caso de paralisação da produção de água; manter pressões adequadas na rede de distribuição e garantir uma reserva estratégica em casos de incêndio. Para atender a essas necessidades, a capacidade de reservação deve ser igual ou maior que um terço do volume consumido no dia anterior de maior consumo. Os reservatórios são sempre um ponto fraco no sistema de distribuição de água. Para evitar sua contaminação, é necessário que sejam protegidos com estrutura adequada, tubo de ventilação, impermeabilização, cobertura, sistema de drenagem, abertura para limpeza, registro de descarga, ladrão e indicador de nível (PHILIPPI JR., 2005).

#### *4.1.1.8 Rede de distribuição:*

Entende-se por rede de distribuição, o conjunto de peças especiais destinadas a conduzir a água até os pontos de tomada das instalações prediais ou aos pontos de consumo público, sempre de forma contínua e segura.

#### *4.1.1.9 Planejamento de um sistema de abastecimento de água:*

- No planejamento de um sistema de abastecimento de água é importante considerar:
- a) Volume de água necessário para abastecer a população, considerando a demanda de água para consumo doméstico, comercial, industrial, público e de segurança;
  - b) Consumo médio de água por pessoa por dia (consumo per capita), o qual é obtido dividindo-se o total de consumo de água por dia pelo número total da população servida. É também definido como o volume de água necessário para abastecer uma população, sendo avaliado levando em conta elementos como o uso da água para atividades domésticas, comerciais, industriais, públicas, etc.

A influência de diversos fatores contribui para aumentar o consumo “per capita” de uma cidade, entre estes:

O clima:

- Clima quente;
- Zonas secas, de baixa umidade.

Os hábitos e o nível de vida da população:

- Grande número de banhos;
- Lavagem de pisos, ruas;
- Irrigação de jardins;
- Lavagem de automóveis;

As atividades econômicas da cidade:

- Elevada demanda comercial;
- Elevada demanda industrial;
- Intensa atividade turística.

A existência de medição da água distribuída:

- Baixo percentual de hidrometria;

Pressão na rede de distribuição:

- Altas pressões provocam maiores perdas por vazamento.

Custos:

- Existência de sistemas de esgotamento sanitário.

Nos projetos de abastecimento público de água, o per capita adotado varia de acordo com a natureza da cidade e o tamanho da população (Tabela 2);

Tabela 2 – Estimativas de consumo de água por dia por habitante de acordo com o tipo de abastecimento.

TIPO DE ABASTECIMENTO	Per capita litros/(habitante/dia)
Populações abastecidas sem ligações domiciliares com torneiras públicas ou chafarizes	30 a 50
com torneiras públicas, chafarizes e lavanderias públicas	40 a 80
com torneiras públicas, chafarizes, lavanderias públicas e sanitário ou banheiro público	60 a 100
Populações abastecidas com ligações domiciliares	
populações de até 6.000 habitantes	100 a 150
populações de 6.000 até 30.000 habitantes	150 a 200
populações de 30.000 até 100.000 habitantes	200 a 250
populações acima de 100.000 habitantes	250 a 300
população flutuante	100

Fonte: BRASIL, 2006.

- c) Fatores que afetam o consumo de água em uma cidade, tais como tamanho do município, crescimento da população, características da cidade (turística, comercial, industrial), tipos e quantidades de indústrias, clima, hábitos e situação socioeconômica da população. Além destes fatores, é importante avaliar qualidade da água (sabor, odor, cor), custo da água, disponibilidade de água, pressão na rede de distribuição, percentual de medição da água distribuída e ocorrência de chuvas;
- d) Variações de consumo, as quais podem ser anuais (por exemplo, devido ao crescimento populacional), mensais (relacionadas às variações climáticas), diárias, horárias e instantâneas (BRASIL, 2006 a).

#### *4.1.1.10 A importância do Sistema de abastecimento de água:*

A importância do sistema de abastecimento de água se reflete basicamente em três aspectos, contribuindo para estes da seguinte forma:

##### *O aspecto sanitário e social:*

- Melhoria da saúde e das condições de vida de uma comunidade;
- Diminuição da mortalidade em geral, principalmente da infantil;
- Aumento da esperança de vida da população;
- Diminuição da incidência de doenças relacionadas com a água;
- Implantação de hábitos de higiene na população;
- Facilidade na implantação e melhoria da limpeza pública;
- Facilidade na implantação e melhoria dos sistemas de esgotos sanitários;
- Possibilidade de proporcionar conforto e bem estar;
- Melhoria das condições de segurança.

*O aspecto econômico:*

- Aumento da vida produtiva dos indivíduos economicamente ativos;
- Diminuição dos gastos particulares e públicos com consultas e internações hospitalares;
- Facilidade para instalação de indústrias, onde a água é utilizada com matéria-prima ou meio de operação;
- Incentivo à indústria turística em localidades com potencialidades para seu desenvolvimento.

#### *4.1.1.11 Sistema de esgotamento sanitário*

O esgoto é constituído de fezes e urina em mistura com as águas servidas, oriundas das expurgações corporais e da lavagem de pisos, roupas, utensílios de cozinha etc., sem incluir as águas pluviais (DACCACH, 1990). Deste modo, os esgotos oriundos de uma cidade são basicamente originados de três fontes distintas:

- Esgotos domésticos (incluindo residências, instituições e comércio);
- Águas de infiltração (tubos, conexões defeituosas);
- Despejos industriais (uma vez que clandestinos) (SPERLING, 1996).

Os esgotos domésticos contêm aproximadamente 99,9% de água, e o restante inclui sólidos orgânicos suspensos e dissolvidos, bem como microrganismos. Devido a esta fração de 0,01% que há necessidade de se tratar os esgotos (SPERLING, 1996). Portanto, o esgoto doméstico é uma consequência direta da utilização de água para abastecimento, a qual retorna em 80% sob a forma de esgotos para o ambiente. Caso não seja dada uma adequada destinação aos mesmos, estes acabam poluindo o solo, contaminando as águas superficiais e subterrâneas, e frequentemente, passam a escoar a céu aberto, constituindo-se em perigosos focos de disseminação de doenças.

Os parâmetros físico-químicos e biológicos das águas residuais provenientes do esgoto doméstico são originários de substâncias presentes nestas e possuem efeito poluidor, conforme exemplifica o Quadro 4.

Quadro 4 - Exemplos de parâmetros físicos, químicos e biológicos das águas residuais, origem e efeito poluidor.

Parâmetros	Origem	Efeito poluidor
<b>Físicos</b>		
Cor	Decomposição de matéria orgânica; efluentes industriais; esgotos domésticos.	Coloração da água principalmente por sólidos dissolvidos: restringe o uso, causa impacto visual e, conforme o efluente pode apresentar toxicidade.
Turbidez	Carreção de material do solo da bacia hidrográfica por erosão; esgotos domésticos e efluentes industriais.	Dificulta a entrada de luz na água, podendo impactar a fauna e a flora aquática
Sabor e Odor	Matéria orgânica em decomposição, algas, gases dissolvidos, esgotos domésticos e efluentes industriais.	Causado por sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos e gases dissolvidos, restringindo o uso do recurso sem adequado tratamento.
<b>Químicos</b>		
Compostos Orgânicos biodegradáveis	Esgotos domésticos, industriais.	Impacto na diminuição do oxigênio dissolvido.
Outros compostos orgânicos, como pesticidas, solventes, fenóis	Esgotos industriais.	Efeitos tóxicos, degradação estética e problemas de bioacumulação.
Dureza	Dissolução de minerais contendo cálcio de magnésio; despejos industriais.	Redução da formação de espuma, exigindo maior consumo de sabão; incômodo aos consumidores; causa problema de incrustação nas tubulações de caldeiras e aquecedores.
Ferro e Manganês	Dissolução de compostos do solo; despejos industriais.	Problemas de cor na água que restringem o uso sem tratamento adequado.
Fósforo, Nitrogênio	Esgotos domésticos; efluentes industriais; fertilizantes químicos, esgoto de locais de confinamento de animais.	Excesso de nutrientes pode levar ao processo de eutrofização do corpo d'água, impactando o uso para fins de consumo e lazer.
<b>Biológicos</b>		
Bactérias coliformes	Esgotos domésticos; efluentes industriais, esgoto de locais de confinamento de animais.	Aumento do risco de doenças de veiculação hídrica.
Algas	Crescimento excessivo em função de maior	Causa problemas de odor, gosto e sabor; impacta negativamente o potencial de uso

	disponibilidade de nutrientes.	do recurso.
--	--------------------------------	-------------

Fonte: Phillipi; Malheiros, 2005.

Com a concentração populacional e a falta de redes coletoras e tratamento dos esgotos sanitários, estes passam a comprometer a qualidade de vida da população, inclusive no desenvolvimento econômico de uma região. Assim, a diretriz geral deste diagnóstico é garantir a universalização dos serviços de esgotamento como forma de resguardar condições adequadas de saúde pública e conservação do meio ambiente.

Um sistema de tratamento de esgoto sanitário se caracteriza pela coleta, transporte e tratamento do efluente, de modo a evitar qualquer contato com a população, evitando transmissão de doenças e proliferação de vetores.

Os sistemas de esgotamento sanitário podem ser coletivos ou individuais. Os sistemas coletivos se caracterizam por redes de coleta e tubulações que captam e transportam o esgoto até um local único de tratamento – Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Em uma ETE é realizado o tratamento de todo o esgoto coletado na cidade ou em bairros e/ou condomínios. Os sistemas de tratamento individuais se caracterizam por sistemas uni familiares, onde há a captação e envio do esgoto para fossas sépticas, filtros e posteriormente sumidouros/valas de infiltração. Os dois tipos de tratamento, se bem projetados e operados, podem garantir grande eficiência no tratamento de esgotos evitando contaminação do solo e dos aquíferos.

Assim, com a construção de um sistema de esgotamento sanitário em uma comunidade, procura-se atingir os seguintes objetivos:

- Coleta dos esgotos individuais ou coletivos;
- Afastamento rápido e seguro dos esgotos;
- Tratamento e disposição sanitariamente adequada dos esgotos.

Como consequência tem-se:

- Melhoria das condições sanitárias locais;
- Conservação dos recursos naturais;
- Eliminação de focos de poluição e contaminação;
- Eliminação de problemas estéticos desagradáveis;
- Melhoria do potencial produtivo do ser humano;
- Redução das doenças ocasionadas pela água contaminada por dejetos;
- Redução dos recursos aplicados no tratamento de doenças, uma vez que grande parte delas está relacionada com a falta de uma solução adequada de esgotamento sanitário;

- Diminuição dos custos no tratamento de água para abastecimento (que seriam ocasionados pela poluição dos mananciais).

#### *4.1.1.12 Aspecto sanitário:*

Sob o aspecto sanitário, o destino adequado dos dejetos humanos visa, fundamentalmente, o controle e à prevenção de doenças a eles relacionadas (BRASIL, 2006).

As soluções a serem adotadas terão os seguintes objetivos:

- Evitar a poluição do solo e dos mananciais de abastecimento de água;
- Evitar o contato de vetores com as fezes;
- Propiciar a promoção de novos hábitos higiênicos na população;
- Promover o conforto e atender ao senso estético.

Nesse panorama, acredita-se na eficácia de projetos que visem o desenvolvimento de ações e propostas, idênticas às listadas nos tópicos acima, que contemplem sistemas integrados de saneamento ambiental, prevendo desde a captação de água até a solução adequada para o destino final dos dejetos, como iniciativas voltadas para a saúde e qualidade de vida da população.

#### *4.1.1.13 Doenças relacionadas com os esgotos:*

É grande o número de doenças cujo vínculo de transmissão está relacionado com o destino inadequado de excretas humanas. Havendo contato com germes patogênicos, diversas doenças se proliferam, tais como: ancilostomose, ascaridíase, amebíase, cólera, diarréia, disenteria bacilar, esquistossomose, febre tifoide, febre paratifioide, salmonelose, teníase. Deste modo, torna-se indispensável afastar a possibilidade de contato dos esgotos com o homem, águas de abastecimento, vetores (ratos, moscas, baratas) e alimentos (DACCACH, 1990).

#### *4.1.1.14 Modo de transmissão de doenças:*

O processo de transmissão de doenças depende de várias condições, entre estas:

- Um agente causador ou etiológico;
- Um reservatório ou fonte de infecção do agente causador;
- Um modo de sair do reservatório;
- Um modo de transmissão do reservatório até a nova vítima em potencial;

- Um modo de penetrar em nova pessoa;
- Uma pessoa suscetível.

A ausência de apenas uma destas seis condições torna impossível a propagação da doença (DACCACH, 1990). Uma forma de evitar estas doenças relacionadas a dejetos humanos seria a adoção de medidas, tais como:

- Uso de privadas evitando a contaminação da superfície do solo;
- Uso de privada evitando a contaminação das águas de superfície (lagoas, córregos, etc.).
- Evitar o banho em córregos e lagos, nas regiões onde houver prevalência de esquistossomose;
- Lavar frutas e verduras em água potável;
- Evitar a contaminação por fezes das águas de irrigação;
- Desinfecção da água para consumo humano;
- Proteger mananciais e fontes de água destinadas ao consumo humano;
- Proteger os alimentos e eliminar os focos de proliferação de vetores;
- Lavar as mãos, após o uso da privada e troca de fraldas das crianças, antes do preparo de alimentos e antes das refeições;
- Cozinhar bem as carnes fornecidas em localidades onde o abate de animais é feito sem inspeção sanitária.

Com base nos dados acima, concluem-se que além de investimentos direcionados à coleta, ao tratamento e à disposição ambientalmente adequada do esgoto sanitário, a educação ambiental poderá contribuir muito na formação e desenvolvimento da consciência crítica do cidadão sobre aspectos inerentes a hábitos e conceitos de higiene e limpeza, itens fundamentais para a melhoria do quadro de saúde e qualidade de vida da população em geral. Vale destacar que os investimentos em saneamento têm um efeito direto na redução dos gastos públicos com serviços de saúde, segundo a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).

A ocorrência de doenças, principalmente as doenças infecciosas e parasitárias ocasionadas pela falta de condições adequadas de destino dos dejetos, podem levar o homem a inatividade ou reduzir sua potencialidade para o trabalho (BRASIL, 2006 a). Desta forma, um sistema de esgotamento sanitário possibilita:

- Aumento da vida média do homem, pela redução da mortalidade em consequência da redução dos casos de doenças;
- Diminuição das despesas com o tratamento de doenças evitáveis;
- Redução do custo do tratamento da água de abastecimento pela prevenção da poluição dos mananciais;

- Controle da poluição das praias e dos locais de recreação com o objetivo de promover o turismo;
- Preservação da fauna aquática, especialmente os criadouros de peixes.

Além disso, as vantagens com o tratamento de esgoto para a saúde pública são visíveis. Segundo a FUNASA, a cada R\$ 1,00 (um real) investido em saneamento, economiza-se R\$ 4,00 (quatro reais) em medicina curativa. O esgoto é tão importante para melhorar o Índice do Desenvolvimento Humano (IDH), que o sétimo dos Objetivos Desenvolvidos do Milênio (uma série de metas socioeconômicas que os países da ONU (Organização das Nações Unidas) se comprometeu a atingir até 2015) é reduzir pela metade o número de pessoas sem rede de esgoto.

#### *4.1.1.15 Tratamento de esgotos domésticos*

Com relação ao tratamento dos esgotos, subentende-se este processo como uma unidade que tenha capacidade para tratar os esgotos brutos coletados, com uma eficiência tal que atenda as exigências da legislação ambiental vigente. Prevê-se com isto a remoção dos principais poluentes presentes nas águas residuais, principalmente remoção da matéria-orgânica, sólidos em suspensão e organismos patogênicos, nutrientes como o nitrogênio e fósforo, bem como compostos tóxicos e não biodegradáveis.

A proposta do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) considera como adequado o sistema individual de tratamento com a utilização de fossa séptica. Considera também os percentuais de atendimento com fossa séptica definidos segundo o porte populacional do município: 70% até 5 mil habitantes; 50% em municípios com população entre 5 mil e 20 mil habitantes; e 30% em municípios com população entre 20 mil e 50 mil habitantes.

Assim, nos locais não servidos por rede coletora pública de esgotos, os dejetos das residências e demais edificações aí existentes, poderão ser lançados em um sistema de fossa séptica. Este sistema se constitui de um dispositivo de tratamento de esgotos, em câmaras convenientemente construídas para reter os despejos domésticos, por um período de tempo especificamente estabelecido, de modo a permitir a sedimentação dos sólidos e retenção do material graxo contido nos esgotos. O tratamento por meio de fossas sépticas é destinado a receber a contribuição de um ou mais domicílios e com capacidade de dar aos esgotos um grau de tratamento compatível com a sua simplicidade e custo (JORDÃO E PESSOA, 2005).

No que concerne ao tratamento, segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2008), dos 5.564 municípios brasileiros, apenas 55,2% possuem algum tipo

de rede coletora. Dentre os municípios que possuem rede coletora, 51,7% destinam algum tipo de tratamento aos resíduos coletados.

Com isso, de acordo com os dados divulgados pelo IBGE (2008) e apresentados no parágrafo anterior, constata-se que a implantação de infraestruturas direcionadas ao saneamento básico não acompanha o crescimento populacional. Sendo assim, em virtude da falta de medidas práticas de saneamento e de educação sanitária, grande parte da população tende a lançar os dejetos diretamente sobre o solo, contaminando as águas superficiais e subterrâneas que frequentemente passam a escoar a céu aberto. Contudo, o tratamento pode ser separado em sistemas individuais (geralmente fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro) e sistemas coletivos de esgotos mistos (pluvial + sanitário) ou separadores absolutos (sanitário), ambos tratados em Estações de Tratamento de Esgoto (ETE's) (CAVASSOLA, 2011).

Para Sperling. *et al.* 1995, existem basicamente esses dois tipos de sistemas como soluções para o esgotamento de uma determinada área, o sistema individual e o coletivo. Os sistemas individuais são adotados para atendimento unifamiliar. Consistem no lançamento dos esgotos domésticos gerados em uma unidade habitacional, usualmente em fossa séptica seguida de sumidouro. Se as habitações possuírem uma elevada porcentagem de área livre ou no meio rural, poderá funcionar satisfatoriamente, dependendo de o solo apresentar boas condições de infiltração e ainda, se o nível de água subterrânea se encontrar a uma profundidade adequada, de forma a evitar o risco de contaminação por microrganismos transmissores de doenças (SPERLING *et al.*, 1995).

Por outro lado, os sistemas coletivos são indicados para locais que possuem uma maior densidade populacional, uma vez que a área requerida para a infiltração torna-se demasiadamente elevada, usualmente maior que a área disponível. Consistem portanto, em canalizações que recebem o lançamento dos esgotos, transportando-os ao seu destino final, de forma sanitariamente adequada, onde será realizado o tratamento deste esgoto em uma ETE. Existindo área disponível cujas características do solo e do lençol freático sejam propícias à infiltração dos esgotos, poder-se-á adotar a solução de atendimento coletivo da comunidade através de uma única fossa séptica de uso coletivo, que também atuará como unidade de tratamento dos esgotos (SPERLING *et al.*, 1995).

Em áreas urbanas, a solução coletiva mais indicada para a coleta dos esgotos é o sistema separador, onde os esgotos sanitários e as águas das chuvas são conduzidos ao seu destino final, em canalizações separadas. No Brasil, adota-se este sistema separador absoluto, devido às vantagens relacionadas abaixo (SPERLING *et al.*, 1995):

- O afastamento das águas pluviais é facilitado, pois pode-se ter diversos lançamentos ao longo do curso d'água, sem necessidade de seu transporte a longas distâncias;
- Menores dimensões das canalizações de coleta e afastamento das águas residuais;

- Possibilidade do emprego de diversos materiais para as tubulações de esgotos, tais como tubos cerâmicos, de concreto, pvc ou, em casos especiais, ferro fundido;
- Redução dos custos e prazos de construção;
- Possível planejamento de execução das obras por parte, considerando a importância para a comunidade e possibilidade de investimentos;
- Melhoria das condições de tratamento dos esgotos sanitários;
- Não ocorrência de extravaso dos esgotos nos períodos de chuva intensa, reduzindo-se a possibilidade de poluição dos corpos d'água.

Sendo assim, os dejetos transportados chegam a ETE, para que os poluentes sejam removidos, caso contrário, podem causar uma deterioração da qualidade dos corpos d'água. Porém, muitas vezes, esta etapa de tratamento dos esgotos tem sido negligenciada em nosso meio, mas deve-se reforçar que o sistema de esgotamento sanitário só é completo havendo a utilização da mesma.

Por fim, após o tratamento, os esgotos podem ser lançados ao corpo d'água receptor, ou eventualmente lançados ao solo. Em ambos os casos, há de se levar em conta os poluentes eventualmente ainda presentes nos esgotos tratados, especialmente os organismos patogênicos e metais pesados.

A qualidade dos esgotos tratados que se deve alcançar através do tratamento deve respeitar a legislação ambiental vigente, entre esta a Resolução CONAMA nº 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como, estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

No estado do Rio Grande do Sul, cita-se a Resolução do Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA) nº 128/2006, a qual dispõe sobre os critérios e padrões de emissão de efluentes líquidos para as fontes geradoras de efluentes líquidos e que contemplem o lançamento dos mesmos em águas superficiais no estado, excluindo lançamentos no mar e infiltrações no solo, que serão objetos de avaliações independentes no licenciamento pelo órgão ambiental competente.

#### *4.1.1.16 Drenagem urbana e águas pluviais*

O sistema de drenagem deve ser entendido como o conjunto da infraestrutura existente em uma cidade para realizar a coleta, o transporte e o lançamento final das águas superficiais, incluindo ainda, a hidrografia e os talvegues. É constituído por uma série de medidas que visam minimizar os riscos a que estão expostas as populações, diminuindo os prejuízos causados pelas inundações, e possibilitando o desenvolvimento urbano de forma

harmônica, articulada e ambientalmente sustentável. O sistema de drenagem pode ser dividido em:

- **Microdrenagem:** São estruturas que conduzem as águas do escoamento superficial para as galerias ou canais urbanos. É constituída pelas redes coletoras de águas pluviais, poços de visita, sarjetas, bocas-de-lobo e meios-fios.
- **Macrodrenagem:** São dispositivos responsáveis pelo escoamento final das águas pluviais provenientes do sistema de microdrenagem urbana. É constituída por talvegues, fundos de vales, cursos d'água, independente da execução de obras específicas e tampouco da localização de extensas áreas urbanizadas, por ser o escoadouro natural das águas pluviais.

Os sistemas de drenagem urbana são sistemas preventivos de inundações, principalmente nas áreas mais baixas das comunidades sujeitas a alagamentos ou marginais aos cursos d'água. No entanto, é importante considerar que a enchente é um fenômeno natural do regime do rio, e todo rio tem sua área de inundaçāo. As inundações passam a ser um problema para o homem quando ele deixa de respeitar os limites naturais dos rios, ocupando suas áreas marginais. No entanto, distinguem-se dois tipos de ocorrência de inundações:

- Em áreas ribeirinhas: os rios possuem dois leitos, o leito menor em que a água escoa na maioria do tempo e o leito maior. Este último costuma ser inundado pelo menos uma vez a cada dois anos;
- Devido à urbanização: o aumento da densidade de ocupação por edificações e obras de infraestrutura viária resulta em maiores áreas impermeáveis e, como consequência, no incremento das velocidades de escoamento superficial e na redução de recarga do lençol freático. Esta recarga do aquífero se processa através das águas de chuva ou pelas águas de um rio, quando este percorre um leito poroso. O aquífero subterrâneo é o responsável pelo abastecimento de toda nascente d'água e a impermeabilização do solo poderá eliminá-las e, consequentemente, alguns cursos de água poderão desaparecer.

Portanto, verifica-se que um dos efeitos causados pela urbanização são as enchentes, lentas ou rápidas, que se avolumam no decorrer dos dias, podendo causar prejuízos materiais e provocar mortes. Em áreas urbanas é comum a inundaçāo localizada devido ao estrangulamento do curso d'água por pilares de pontes, adutoras, aterros e rodovias que reduzem a seção de escoamento do rio.

Desta forma, verifica-se que as principais causas das enchentes ou inundações são a ocupação desordenada do solo, não só no território municipal, como também a montante em toda a área da bacia de contribuição, e o sistema de drenagem urbana que transfere os

escoamentos para jusante, sem qualquer preocupação com a retenção de volumes escoados. Um sistema de drenagem eficiente é o que drena os escoamentos sem produzir impactos nem no local nem a jusante.

A estratégia utilizada para os problemas de drenagem urbana esteve, durante anos, voltada para a retificação dos rios, córregos e o revestimento de suas calhas, a qual trouxe graves consequências ambientais, destacando-se entre estas, o aumento das velocidades de escoamento e, consequentemente, a transferência de inundação para jusante; a eliminação de ecossistemas aquáticos; os processos erosivos nas margens dos cursos d'água e os elevados custos para o município, sem necessariamente, obter resultados efetivos.

Atualmente, o sistema de drenagem urbana aponta para a preservação dos cursos d'água, sua despoluição e a manutenção das várzeas de inundação, de forma que não sejam necessárias obras estruturantes, reduzindo-se custos de implantação e problemas provocados pelas mesmas, tirando proveito de seu potencial urbanístico como áreas verdes e parques lineares.

A abordagem da questão da Drenagem Urbana no Plano de Saneamento Básico deve contemplar diretrizes que determinam a gestão do sistema de drenagem, cujo objetivo é minimizar o impacto ambiental devido ao escoamento das águas pluviais. Esta abordagem deve priorizar as medidas não estruturantes, incluir a participação pública, ser definido por sub-bacias urbanas e integrar-se ao plano diretor municipal.

Algumas ações a serem desenvolvidas para realizar um bom planejamento da Drenagem Pluvial são:

- Estudar a bacia hidrográfica como um todo, com o cadastro da macrodrenagem e inventário das ocorrências de inundações, controle de erosão, controle de vetores causadores de doenças;
- Estabelecer normas e critérios de projeto uniformes para toda a bacia hidrográfica;
- Identificar áreas que possam ser preservadas ou adquiridas pelo Poder Público;
- Elaborar o zoneamento dos fundos de vale e das várzeas de inundação;
- Valorizar o curso d'água com sua integração na paisagem urbana e fonte de lazer;
- Estabelecer critérios para implantação de medidas necessárias de acordo com os recursos disponíveis;
- Articular com o plano diretor e com os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, sistema viário;
- Envolver a comunidade na discussão dos problemas e soluções propostas;
- Adotar medidas preventivas em vez de corretivas.

Entre os objetivos gerais a serem alcançados com estas ações, cita-se:

- Reduzir o risco de danos à comunidade quanto aos aspectos de doenças de veiculação hídrica e de acidentes devido a inundações e deslizamentos de encostas;
- Reduzir o risco ao patrimônio e aos negócios públicos e privados com a interrupção de transportes, fechamento do comércio e suas consequências, danos a veículos e bens públicos.

#### *4.1.1.17 Resíduos sólidos e limpeza urbana*

Uma das heranças que a humanidade teve do século passado são os graves problemas ambientais e sociais decorrentes principalmente de uma industrialização desenfreada buscando o crescimento econômico dos países. No Brasil esta situação não foi diferente, a partir de 1950, com a mecanização da lavoura e o processo de industrialização se concentrando nas áreas urbanas ou periféricas, ocorreu uma migração direcionada para estas regiões, fazendo com que nos dias atuais quase 85% da população brasileira se concentre em áreas urbanas de acordo com o Censo de 2010.

Esta concentração desordenada da população em centros urbanos no Brasil trouxe paralelamente problemas de organização social, causando sérios problemas ao saneamento ambiental urbano. Dentro dos problemas relacionados ao saneamento ambiental urbano, está a situação dos resíduos sólidos domésticos, uma vez que, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2008 realizada pelo IBGE, existe ainda um número expressivo de municípios brasileiros destinando seus resíduos sólidos domésticos para locais totalmente inadequados. Os dados levantados pela PNSB 2008 mostram esta realidade para quase 50% do total dos municípios no Brasil.

Quando se fala em destinação inadequada de resíduos sólidos domésticos, esta se refere a destinação dos mesmos para lixões, pois nestas situações os resíduos são simplesmente descartados em locais sem condições de infraestrutura em relação à impermeabilização do solo, tratamento de gases e percolados ou mesmo uma cobertura final. Ocorre muitas vezes que estes locais se encontram próximos de rios ou nascentes, aumentando ainda mais os danos ao ambiente local.

Além dos danos ambientais pela contaminação do solo, ar e águas, tanto superficiais ou subterrâneas, pela disposição inadequada dos resíduos sólidos domésticos, ocorre também à proliferação de ratos, moscas e baratas nestes locais, os quais são vetores de doenças que atingem normalmente a classe pobre da sociedade. E, tratando-se de classe pobre, ainda se tem o grave problema social relacionado com a gestão de resíduos sólidos, pois existe ainda um grande contingente de pessoas que buscam em “Lixões” ou mesmo nas ruas, maneiras de sobreviver com a catação de lixo e posterior

comercialização para geração de renda para o sustento da família. As condições de trabalhos destas pessoas quase sempre são as mais insalubres possíveis, outro grande problema relacionado com a catação de lixo, tanto no “Lixão” ou mesmo nas ruas.

A Legislação Ambiental Brasileira obteve um grande avanço nos últimos anos, graças a ECO 92 realizada no Rio de Janeiro em 1992, onde tanto o poder público como a sociedade civil direcionou maior atenção em relação ao meio ambiente. Como os problemas ambientais estavam sendo focados cada vez mais pela sociedade, os administradores públicos se viram obrigados a apresentar soluções para os mesmos, e uma das ações foi avançar mais na parte legal, ou seja, implementar uma legislação que venha a evitar ou reduzir danos ambientais decorrentes das atividades humanas.

Como a questão dos Resíduos Sólidos está diretamente ligada com a preservação do meio ambiente, no artigo 23º da Constituição Brasileira de 1988, os municípios tiveram a possibilidade de criar legislações municipais que tivessem como um dos enfoques o Gerenciamento dos Resíduos Sólidos de sua cidade. Porém, muitos municípios em função das grandes dificuldades que os legisladores têm em aprovar projetos de lei desta natureza, e muitas vezes a falta de uma vontade política para resolver ou minimizar os problemas resultantes do gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos, tem sofrido duras críticas da população em função da consciência ambiental que despertou na sociedade.

Para ordenar melhor as atividades vinculadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos domésticos, foi assinado em agosto de 2010 a Lei Federal nº 12.305, a qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. A mesma lei deverá ser um instrumento legal capaz de direcionar os caminhos a serem seguidos pelas administrações públicas no gerenciamento dos seus resíduos sólidos, possuindo, de acordo com o Artigo 6º, os seguintes princípios:

- I - a prevenção e a precaução;*
- II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;*
- III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;*
- IV - o desenvolvimento sustentável;*
- V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;*
- VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;*
- VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;*
- VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;*
- IX - o respeito às diversidades locais e regionais;*
- X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;*

*XI - a razoabilidade e a proporcionalidade.“*

Dentro destes princípios pode-se entender que a Legislação Federal está avançando muito em relação ao assunto resíduos sólidos domésticos. Os efeitos deste novo avanço só poderão ser observados após a implementação da política aqui mencionada. A capacidade de absorção e implementação da política nacional de resíduos sólidos pelos municípios vai depender muito da capacidade do gerenciamento municipal, bem como da vontade e maturidade política referente ao assunto resíduos sólidos.

A comunidade internacional, durante o encontro realizado no Rio de Janeiro em 1992, conhecido como a ECO 92, acordou através da aprovação de um documento contendo compromissos para mudança do padrão de desenvolvimento para o século 21, denominado Agenda 21. Resgatava-se assim o termo “Agenda” no seu sentido de intenções, onde prevalece o desejo de mudança para um modelo de civilização em que predomine o equilíbrio ambiental e a justiça social entre as nações.

Mais do que um documento, a Agenda 21 é um processo de planejamento participativo que analisa a situação atual de um país, estado, município e ou região, e planeja o futuro de forma sustentável. Esse processo de planejamento deve envolver todos os atores sociais na discussão dos principais problemas e na formação de parcerias e compromissos para a sua solução a curto, médio e longo prazo. A análise e o encaminhamento de propostas para o futuro devem ser feitas dentro de uma abordagem integrada e sistêmica das dimensões econômicas, social, ambiental e político-institucional. A Agenda 21 faz referências ao assunto “resíduos sólidos” em seu capítulo 21, centrando-se em quatro áreas, sendo estas:

*“21.5. Em consequência, a estrutura da ação necessária deve apoiar-se em uma hierarquia de objetivos e centrar-se nas quatro principais áreas de programas relacionadas com os resíduos, a saber:*

- (a) Redução ao mínimo dos resíduos;*
- (b) Aumento ao máximo da reutilização e reciclagem ambientalmente saudáveis dos resíduos;*
- (c) Promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudáveis dos resíduos;*
- (d) Ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos.*

*21.6. Como as quatro áreas de programas estão correlacionadas e se apoiam mutuamente, devem estar integradas a fim de constituir uma estrutura ampla e ambientalmente saudável para o manejo dos resíduos sólidos municipais. A combinação de atividades e a importância que se dá a cada uma dessas quatro áreas variarão segundo as condições sócio-econômicas e físicas locais, taxas de produção de resíduos e a composição destes. Todos os setores da sociedade devem participar em todas as áreas de programas. “*

#### *4.1.1.18 Classificação dos Resíduos Sólidos no Brasil*

Consideram-se como Resíduos Sólidos no Brasil os restos oriundos das atividades humanas, considerados pelos seus geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis. Normalmente, apresentam-se sob estado sólido, semi-sólido ou semi-líquido, com conteúdo líquido insuficiente para que este possa fluir livremente.

#### **Classificação dos Resíduos Sólidos quanto à periculosidade:**

De acordo com a NBR 10.004 de 2004, os resíduos podem ser classificados, quanto à periculosidade, de acordo com o potencial de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, em:

- Classe I – perigosos: quando suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas podem apresentar risco à saúde pública e ao meio ambiente (materiais sépticos e contaminados, entre outros);
- Classe II A – não inertes: aqueles que não se enquadram nas classes I e II B, tais como: papel, papelão, matéria vegetal e outros;
- Classe II B – inertes: não apresentam, após teste de solubilização, concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, exceto os padrões de cor, turbidez, sabor e aspecto tais como: rochas, tijolo, vidros e certas borrachas e plásticos de difícil degradabilidade.

#### *4.1.1.19 Classificação dos Resíduos Sólidos quanto à origem*

- Domiciliar

Tem sua origem na vida diária das residências, constituídos por restos de alimentos (cascas de frutas, verduras, sobras de comida, etc....), produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. No Brasil, em função da coleta de resíduos perigosos não ocorrer na maioria dos municípios, encontramos com muita frequência o descarte de pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes também no lixo considerado domiciliar.

- Comercial

Aquele que tem sua origem nos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes, etc.

O lixo destes locais tem grande quantidade de papel, plásticos, embalagens diversas e resíduos de asseio dos funcionários, tais como papel-toalha, papel higiênico, etc.

- Público

Aquele que tem origem nos serviços de limpeza pública, incluindo-se todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, limpeza de galerias, córregos e terrenos, restos de podas de árvores, corpos de animais, etc. Também se considera lixo público, os resíduos provenientes da limpeza de áreas de feiras livres, constituídos por restos de vegetais e embalagens.

- Serviço de Saúde e Hospitalar

Fazem parte dos resíduos sépticos, ou seja, aqueles que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos, os oriundos de locais como: hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde, etc. Entre estes encontra-se: agulhas, seringas, gazes, bandagens, algodões, órgãos e tecidos removidos, meios de culturas e animais usados em testes, sangue coagulados, luvas descartáveis, remédios com prazo de validade vencido, instrumentos de resina sintética, filmes fotográficos de raios X, etc.

Os resíduos assépticos destes locais constituídos por papéis, restos da preparação de alimentos, resíduos de limpezas gerais (pós, cinzas etc.) e outros materiais, desde que coletados segregadamente, e que não entrem em contato direto com pacientes ou com os resíduos sépticos anteriormente descritos, são tratados como resíduo domiciliar.

- Porto, Aeroportos e Terminais Rodoviários e Ferroviários

Constituem os resíduos sépticos, ou seja, aqueles que contém ou potencialmente podem conter germes patogênicos produzidos nos portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários. Basicamente constituem-se de materiais de higiene, asseio pessoal e restos de alimentos, os quais podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados ou países.

Também nestes casos, os resíduos assépticos destes locais, desde que coletados segregadamente e que não entrem em contato direto com os resíduos sépticos anteriormente descritos, são considerados como resíduos domiciliares.

- Industrial

Aquele originado nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como metalúrgicas, química, petroquímica, papeleira, alimentícia, etc. O lixo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas, metais, escórias, vidros e cerâmicas, etc. Nesta categoria, inclui-se a grande maioria do lixo considerado tóxico (Classe I).

- Agrícola

São resíduos sólidos das atividades agrícolas e da pecuária. Incluem embalagens de fertilizantes e de defensivos agrícolas, rações, restos de colheitas, etc. Em várias regiões do mundo, estes resíduos já constituem uma preocupação crescente, destacando-se as enormes quantidades de esterco animal geradas nas fazendas de pecuária intensiva.

As embalagens de agroquímicos, geralmente altamente tóxicos, tem sido alvo de legislação específica quanto aos cuidados na sua destinação final. A tendência mundial, neste particular, é para co-responsabilização da indústria fabricante dos agrotóxicos.

- Entulhos

Os resíduos da construção civil são compostos por materiais de demolição, restos de obras, solos de escavações diversas, etc. O entulho geralmente é material inerte, passível de reaproveitamento, porém, geralmente contém uma vasta gama de materiais que lhe podem conferir toxicidade, com destaque para os restos de tintas e de solventes, peças de amianto e metais diversos, cujos componentes podem ser remobilizados caso o material não seja disposto adequadamente.

Em relação a responsabilidade de coleta, transporte e destinação final dos resíduos, tem-se a divisão apresentada na tabela abaixo:

Tabela 3 - Responsabilidade pelo resíduo sólido de acordo com a origem.

Origem do Lixo	Responsável
Domiciliar	Prefeitura
Comercial	Prefeitura*
Público	Prefeitura
Serviço de Saúde	Gerador
Portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários	Gerador

Industrial	Gerador
Agrícola	Gerador
Entulho	Gerador

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

\*A Prefeitura é responsável por quantidades até 50 Kg.

#### *4.1.1.20 Atuações do Saneamento no âmbito municipal*

Segundo a Constituição Federal promulgada em 1988, a titularidade da prestação dos serviços de saneamento básico é dos municípios. Cabe a eles a responsabilidade de organizar e prestar os serviços de abastecimento de água tratada, de esgotamento sanitário, de coleta e tratamento final dos resíduos sólidos e de drenagem pluvial urbana.

As medidas adotadas nas questões de saneamento devem atingir e identificar preferencialmente os pontos críticos, adotando soluções para os serviços essenciais deficientes como abastecimento de água, cuidados sanitários relacionados a efluentes domésticos e industriais, pontos de acúmulo de resíduos sólidos, inundações e controle de vetores. Todas estas ações devem ser adotadas junto a programas de educação ambiental voltados a toda população.

Os programas de saneamento devem priorizar o desenvolvimento sustentável, levando em conta, além do benefício financeiro, o bem estar da população e do meio biótico, preservando as riquezas naturais presentes na região.

#### *4.1.1.21 A Gestão dos Serviços de Saneamento*

##### **Responsabilidades:**

##### **Interesse Social:**

De acordo com a Constituição Federal, em seu artigo 30, é competência dos municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local. Tal atribuição confere à instância municipal a responsabilidade da gestão dos serviços de saneamento, embora não exclua os níveis estadual e federal de atuar no setor, seja no campo de estabelecimento de diretrizes, seja no da legislação ou da assistência técnica. É ainda necessário um envolvimento dessas instâncias em algumas situações relacionadas ao saneamento, como as áreas metropolitanas e as associadas com a gestão dos recursos hídricos.

### Resgate:

Em diversos aspectos, os municípios brasileiros têm tido dificuldades em assumir seu efetivo papel de responsáveis pela gestão dos serviços de saneamento, em consequência de uma herança da realidade histórica implementada com a centralização política e tributária, característica dos anos 70. Assim, é fundamental que haja um resgate desse papel, na perspectiva de que esses serviços contribuam para a garantia de uma qualidade de vida digna para a população.

### Consórcios:

Além do papel das administrações municipais exclusivamente, uma modalidade de gestão que se mostra muito adequada, dada a abrangência que alguns serviços de saneamento assumem, é a da formação dos consórcios intermunicipais. Nesses, realiza-se um acordo entre municípios visando à realização de interesses e objetivos comuns mediante a utilização de recursos humanos e materiais de que cada um dispõe ou que podem mais facilmente ser obtidos pela união de vários municípios. Esses consórcios, além de permitirem a gestão do meio ambiente de forma mais global e integrada, podem constituir poderosos instrumentos para a viabilização, por exemplo, da disposição de lixo, da produção de água, da disposição de esgotos e do controle de enchentes. Em geral, a organização dos consórcios obedece a regionalização das bacias hidrográficas, o que torna mais eficaz a visão da proteção ambiental.

#### *4.1.1.22 Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário*

### Histórico:

As áreas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário apresentam particularidades que as diferenciam das demais. Essas particularidades na gestão dos serviços originam-se com o Plano Nacional de Saneamento – PLANASA, formulado em 1971. Tal plano, objetivando organizar uma sistemática de financiamento do setor com recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS estabeleceu a prática de concessão daqueles serviços às companhias estaduais de saneamento.

Em função do panorama institucional iniciado com o PLANASA, diversos sistemas foram concedidos às companhias estaduais, por períodos estabelecidos nos contratos de concessão, em geral próximos a 30 (trinta) anos. Através dessa modalidade de gestão, as companhias estaduais são responsáveis pela implantação dos sistemas, sua ampliação,

operação e manutenção. Em contrapartida, estabelecem as tarifas julgadas necessárias para a sua viabilidade financeira.

No processo descrito, ocorreu uma generalizada exclusão dos municípios do seu papel de efetivo titular dos serviços, passando este a ser responsável pelo acompanhamento, controle e fiscalização da concessão, bem como tendo direito ao acesso às informações inerentes à prática do saneamento realizada em seu território, de forma a subsidiar o exercício do poder concedente.

Outra face dessa realidade é a dos diversos municípios que optaram pela não adesão ao PLANASA, ficando dessa forma como responsáveis diretos pelos sistemas. Estes foram também excluídos do processo, na medida em que não se facultou a eles o acesso a recursos financeiros federais, durante cerca de 20 (vinte) anos após a implementação do PLANASA.

#### Gestão Autônoma:

Para os serviços autônomos, e mesmo para aqueles que passam a ser autônomos após uma fase de concessão, algumas alternativas de organização da estrutura administrativa para a gestão dos serviços são:

- Serviço vinculado à administração direta;
- Administração autárquica e
- Modelo empresarial.

Além disso, é fundamental que exista uma gestão responsável e moderna dos serviços com planejamento, formação de equipe adequadamente dimensionada e qualificada, autonomia financeira e integração com as demais políticas municipais. Além disso, se faz necessária uma visão clara dos efeitos dos serviços sobre a saúde da população e sobre a proteção do meio ambiente, bem como a consciência de sua função social e pública.

#### *4.1.1.23 Resíduos Sólidos e Limpeza Pública*

Apesar dos serviços de limpeza pública serem de competência dos municípios, determinados aspectos relacionados com este serviço são disciplinados nas legislações federal e estadual. Ao se analisar a importância e abrangência destes serviços e a sua relação com a saúde pública e a poluição ambiental, constata-se que pode ser assunto de interesse de vários municípios. Nesse caso, a figura do consórcio intermunicipal aparece como um instrumento adequado.

### Aspectos legais:

A legislação federal a respeito dos resíduos sólidos foi regrada inicialmente pela Portaria nº53/1979, do então Ministério do Interior, e na Lei 6.938, de 31/08/81. A portaria nº 53 foi revogada, estando hoje em vigor a Resolução do Conama nº358 de 29/05/2005, a qual estabelece normas relativas à execução de projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos, bem como a fiscalização de sua implantação, operação e manutenção. A fiscalização foi atribuída aos Estados, e supletivamente à união.

Os responsáveis na administração municipal pela execução dos serviços de limpeza pública devem manter em ativa a fiscalização do setor, mantendo-se sempre atualizados com relação às informações sobre as legislações federal e estadual. Neste quesito, manter o PMSB atualizado mostra-se de fundamental valia na atualização das leis que regem o setor.

### Normatização:

Ao município compete organizar e disciplinar os serviços públicos locais de acordo com as necessidades da comunidade. Os serviços de limpeza pública – realizados nas suas diversas etapas pela população, por suas organizações e pelo setor público – necessitam ser normatizados de forma a definir objetivamente as responsabilidades de cada um (cidadão, entidades e governo) para a obtenção de níveis adequados de higiene individual e coletiva.

As disposições municipais sobre a matéria estão relacionadas com as posturas municipais. Dependendo das características do município e dos serviços prestados, este assunto pode ser tratado no Código de Posturas ou Lei Municipal específica.

Em qualquer hipótese, é recomendável que a lei autorize o Executivo a regulamentar os assuntos que possam sofrer modificações, tanto em função do crescimento da cidade, como do aprimoramento e modernização dos serviços.

### Participação Comunitária:

A tarefa de fiscalizar é mais ampla que a simples penalização dos infratores. É muito importante procurar a colaboração da população, de forma a facilitar a execução dos serviços de limpeza.

Para se conhecer a legislação municipal sobre os resíduos sólidos, é necessária sua distribuição aos interessados, bem como de outros materiais de divulgação. Por tal motivo, se deu início ao processo de Mobilização Social, onde, iniciou-se a conscientização junto a

comunidade local. No entanto, para ter um efetivo entendimento e conhecimento da população, mostra-se necessário dar seguimento dos trabalhos através de campanhas pelos meios de comunicação, assim como palestras e conferências para públicos específicos em etapas subsequentes à aprovação do PMSB. Deste modo, se alcançará a conscientização das responsabilidades da população para a manutenção da limpeza e higiene do ambiente onde residem e trabalham, devendo para tanto, a população ser continuamente informada e orientada sobre sua participação no processo de manutenção e conservação dos logradouros e estabelecimentos públicos, em auxílio à ação da administração municipal.

Nesse sentido, deve ficar bem claro o papel diferenciado da coletividade e dos agentes públicos na limpeza. A população deve ser convocada a realizar o trabalho de sua competência, definindo-se os critérios e parâmetros a serem respeitados, bem como as normas a serem obedecidas.

#### Controle de Vetores:

Em geral, essa atividade é de responsabilidade dos órgãos de saúde pública, integrando os conhecidos serviços de controle de zoonoses.

Alguns aspectos a serem considerados nessa estrutura são:

- A importância do esforço conjunto dos governos municipal, estadual e federal, inclusive com a perspectiva de apoio técnico e financeiro das instâncias supra municipais nos casos de surtos epidêmicos de doenças provocadas por vetores;
- O uso criterioso e não abusivo que deve ser previsto para o controle químico, em vista dos efeitos tóxicos, agudos e crônicos, possíveis de ocorrerem;
- A integração da área com os outros setores do saneamento, de tal forma a privilegiar o controle ambiental dos vetores.

#### *4.1.1.24 Abrangências do plano municipal de saneamento*

O PMSB como eixo central da política federal para o saneamento básico tem caráter vinculante em relação aos recursos, programas e ações de saneamento da União e papel orientador junto aos demais entes da federação, promovendo a articulação dos entes da federação para a implementação da Lei 11.445/07.

Além disso, deve orientar-se pelo princípio consolidado no Art. 23 da Constituição Federal que atribui à União, Estados, Distrito Federal e Municípios a competência comum na promoção de programas para a melhoria do Saneamento Básico.

O PMSB deverá contemplar um horizonte da ordem de 20 (vinte) anos e abranger os conteúdos mínimos definidos na Lei nº 11.445/07 e Resolução Recomendada nº 75 do Conselho das Cidades, além de estar em consonância com os Planos Diretores, com os objetivos e as diretrizes dos planos plurianuais (PPA), com os planos de recursos hídricos, com a legislação ambiental, legislação de saúde e de educação, etc.

A área de abrangência do PMSB considera toda a área do município, zona urbana e rural, contemplando localidades adensadas e dispersas, incluindo áreas indígenas, quilombolas e tradicionais. Para se ter dados relativos a estes locais, efetuou-se a fase de diagnóstico, onde através de levantamentos específicos da fonte de dados e das áreas *in loco*, pode-se obter dados reais, abrangendo todo o território urbano e aglomerados rurais do município.

Eventualmente, conforme as especificidades incluiu-se o levantamento de informações e análises com abrangência superior ao território do município: a bacia hidrográfica, o COREDE (Conselhos Regionais de Desenvolvimento) ou o consórcio regional.

O trabalho de coleta de dados e informações abrangeu os seguintes pontos:

- A legislação local no campo do saneamento básico, saúde e meio ambiente;
- A organização, estrutura e capacidade institucional existente para a gestão dos serviços de saneamento básico (planejamento, prestação, fiscalização e regulação dos serviços e controle social);
- Estudos, planos e projetos de saneamento básico existentes, avaliando a necessidade e possibilidade de serem atualizados;
- Informações da CORSAN quando este for o prestador do serviço;
- A situação dos sistemas de saneamento básico do município, nos seus quatro (4) componentes, tanto em termos de cobertura como de qualidade da prestação dos serviços;
- A situação quantitativa e qualitativa das infraestruturas existentes, as tecnologias utilizadas e a compatibilidade com a realidade local;
- A situação socioeconômica e capacidade de pagamento dos usuários; e
- Dados e informações de outras políticas correlatas.

O diagnóstico adotou uma abordagem sistemática, cruzando informações socioeconômicas, ambientais e institucionais, de modo a caracterizar e registrar com a maior precisão possível a situação antes da implementação do Plano.

A análise detalhada dos dados levantados proporcionou uma avaliação das condições sanitárias de todos os extratos da população, para a elaboração de propostas e

projetos de melhorias dos serviços públicos, sejam elas de aplicação imediata, ou de médio a longo prazo, visando universalizar o acesso a tais recursos.

As propostas do plano consistem na adoção de um conjunto de metodologias e técnicas que tenham abrangência em todo o âmbito municipal, considerando as peculiaridades do local, articulando políticas públicas de desenvolvimento urbano, uso e ocupação do solo, planejamento sanitário e integração das infraestruturas e serviços atuais na atuação do plano.

O Plano de Saneamento Básico contém as seguintes informações norteadoras:

- O diagnóstico integrado da situação local dos quatro componentes do saneamento básico;
- A definição de objetivos e metas municipais ou regionais de curto, médio e longo prazos, para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico no território;
- O estabelecimento de sistema, instrumentos e mecanismos de gestão apropriados, bem como, programas, projetos e ações, para o cumprimento dos objetivos e metas, e para assegurar a sustentabilidade da prestação dos serviços;
- Ações para emergências, contingências e desastres;
- O estabelecimento, no âmbito da Política, das instâncias de participação e controle social sobre a política e ações e programas de saneamento básico;
- Os instrumentos, mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática das ações programadas e revisão do plano;

## **5 METODOLOGIAS UTILIZADAS NA REALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO**

### **5.1 PARTICIPAÇÃO SOCIAL**

A Lei nº 11.445/2007 estabelece como princípio a participação da sociedade em todos os processos de elaboração e implementação do PMSB, e atribui ao município o estabelecimento de ferramentas de controle social definido no art 3º (inciso IV) como “*um conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico,*” objetivando gerar um plano coerente e adequado com a realidade local e capaz de promover a melhoria da qualidade de vida das populações locais e da prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

A participação da sociedade nesse processo é de extrema importância, já que o PMSB deve ser elaborado com horizonte de 20 (vinte) anos, avaliado anualmente e revisado, no mínimo, a cada 4 (quatro) anos. O documento fundamenta os objetivos do município, atendendo às necessidades das atuais e futuras gerações no que diz respeito aos serviços, a infraestrutura e as instalações operacionais de saneamento básico.

Visando dar cumprimento ao estabelecido na legislação, paralelamente à elaboração do PMSB, fora elaborado o Plano de Mobilização Social, conforme documento complementar.

O Plano de Mobilização Social (PMS) previu os meios necessários para a realização de eventos setoriais de mobilização social (debates, oficinas, reuniões, seminários, conferências, audiências públicas, entre outros), garantindo, no mínimo, que tais eventos alcançassem as diferentes regiões administrativas e distritos afastados de todo o território do município, garantindo assim, a ampla participação social.

### **5.2 MOBILizações SOCIAIS**

A mobilização social consiste em um processo permanente de animação e promoção do envolvimento de pessoas, através do fornecimento de informações e constituição de espaços de participação e diálogo relacionados ao que se pretende promover, que, neste caso, são a elaboração e a implementação do PMSB.

É preciso muita criatividade para manter viva a vontade e o interesse das pessoas. Além da constituição de novos espaços que promovam a participação da sociedade durante o processo de elaboração e implementação do PMSB (reuniões, consultas e audiências),

outros meios podem ser utilizados para tornar o processo ainda mais participativo, tais como a promoção de eventos, campanhas e a elaboração de materiais.

A mobilização social é utilizada como estratégia de apoio e estímulo a participação na gestão e no controle do território, resultando no empoderamento e comprometimento dos atores envolvidos, ou seja, quem participa possui melhores condições de contribuir e reivindicar em favor do município. Deve basear-se em um constante fluxo de comunicação entre os grupos sociais, em uma rede de apoio e colaboração que estimula a adoção de parcerias e fortalece os laços de confiança.

A área de abrangência do PMSB contemplou toda a extensão territorial do município, atendendo as zonas urbanas e as rurais (adensadas ou dispersas), bem como áreas especialmente protegidas. Para tanto, foi necessário envolver todos os grupos relevantes para a gestão dos serviços de saneamento básico no Município.

Além das ações de constituição de um órgão colegiado que representasse todos os segmentos da sociedade, promoveram-se as mobilizações sociais, em grupos de três reuniões, sendo também assegurada ampla divulgação das propostas do plano de saneamento básico e dos estudos que as fundamentaram, inclusive com a realização de posterior audiência pública, consultas através de questionários e conferência municipal legitimando o processo.

Os **Comitês Locais** foram os responsáveis pela coordenação, condução e acompanhamento da elaboração do PMSB, bem como pelo Plano de Mobilização Social e sua efetiva implantação.

Com base no PMS, organizou-se o território municipal em **Setores de Mobilização** (SM), os quais se constituíram em locais planejados para receberem os eventos participativos, sendo estes distribuídos pelo território do município de forma a promover efetividade à presença da comunidade.

Considerou-se razoável um mínimo de 3 (três) eventos em cada setor de mobilização social em consequência dos objetivos de cada fase do PMSB. Ao menos um evento para a fase de diagnóstico, outro para a fase de prognóstico, e mais um para as fases de priorização de objetivos e/ou programas, finalizando com a conferência municipal, que teve a representação de todos os setores da comunidade, as organizações e cidadãos que residem nos setores de mobilização. Este processo disponibilizou espaço para que a comunidade pudesse dirimir os conflitos dos anseios da sociedade ao PMSB.

O Plano de Mobilização Social (PMS) detalhou o planejamento de cada ação de mobilização e participação social, incluindo a definição dos objetivos, metas e escopo da mobilização como segue:

- Identificação de atores sociais parceiros para apoio à mobilização social;

- Identificação e avaliação dos programas de educação em saúde e mobilização social;
- Disponibilidade de infraestrutura em cada setor de mobilização para a realização dos eventos;
- Estratégias de divulgação da elaboração do PMSB e dos eventos a todas as comunidades (rural e urbana) dos setores de mobilização, bem como a maneira da realização da divulgação, através de faixas, convites, folders, cartazes e meios de comunicação local (jornal, rádio, etc.);
- Metodologia pedagógica das reuniões (debates, oficinas ou seminários), utilizando instrumentos didáticos com linguagem apropriada, abordando os conteúdos sobre os serviços de saneamento básico;
- Cronograma de atividades.

Considerou-se importante assegurar a participação mínima dos seguintes representantes:

- a) Dos titulares dos serviços de saneamento;
- b) De órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;
- c) Dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico;
- d) Dos usuários de serviços de saneamento básico;
- e) De entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

Além destes representantes, obteve-se a participação dos presidentes de bairros e associações municipais, representantes da Emater, Sindicato dos Trabalhadores Rurais, representantes das escolas locais e a comunidade em geral.

O Comitê Local também teve a função de articular os atores locais, e de multiplicar os conhecimentos necessários a elaboração e a implementação do PMSB com os integrantes das outras instâncias do poder público e da sociedade civil existentes no Município.

O PMS detalhado, englobando a metodologia aplicada pelo município, com registros fotográficos, relação presencial, meios de divulgação e comunicação, encontram-se em anexo.

### 5.3 AUDIÊNCIAS PÚBLICAS E CONFERÊNCIA PÚBLICA

A realização das Audiências Públicas e Conferência Municipal, conforme acima descrito, validaram o processo de elaboração do PMSB e da Lei de Saneamento Básico. Neste processo, teve-se a representação de todos os setores da comunidade, as

organizações e cidadãos que participaram inicialmente do processo junto aos setores de mobilização social.

Durante a realização das Audiências Públicas, foi possível assegurar a validação do plano elaborado, através das fases de diagnóstico, prognóstico, e de priorização de objetivos e/ou programas. Com os resultados das audiências, mostrou-se possível definir o Projeto de Lei, o qual definiu as diretrizes legais da Política de Saneamento Básico específicas para o município. Por fim, a realização da Conferência Municipal, tratou em aprovar o Projeto Lei pela comunidade local, passando assim a ser encaminhado o texto ao poder Legislativo Municipal, contendo as necessidades inerentes a comunidade.

A realização de Audiências e Conferência Públicas age como um instrumento da participação popular na função administrativa, sendo intrínseco ao estado social e democrático de direito, servindo, também, para controle da atividade administrativa.

Ambos os desafios e desenvolvimentos do trabalho de Audiências e Conferência Municipal encontram-se descritos dentro deste plano, junto ao documento complementar – Plano de Mobilização Social.

## **6 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO**

### **6.1 HISTÓRICO DO MUNICÍPIO**

No período de 1897 até 1915 foram surgindo progressivamente os primeiros núcleos agrícolas no Município de Carazinho. Na época em que o regime republicano se instalou, as férteis terras de Carazinho importavam gêneros alimentícios, desde que a agricultura havia sido relegada a plano secundário com a extinção da escravatura e a consequente implantação da pecuária.

A Revolução Federalista de 1893 agravou a situação. A insegurança pessoal, a requisição de gêneros, o arbítrio, o abandono das fazendas, tudo isto contribuiu para paralisar ainda mais a vida rural. Os latifúndios improdutivos foram vendidos pelos estancieiros à companhias colonizadoras ou particulares. Este último foi o caso de Selbach, cujas terras foram adquiridas em 1897, do Governo Federal, pelo Coronel Jacob Selbach Junior, que teve como procurador o Senhor Miguel Matte e como agrimensor, o Senhor Leopoldo Seffrin. Desta maneira formou-se o núcleo inicial de colonização em 1905.

Por volta de 1905, instalaram-se os primeiros colonos na região, todos de descendência germânica: Estevam Seffrin, Jacob Seffrin, Leopoldo Seffrin, Antonio Weiss, Luiz Heine, Nicoulau Winck e Jacob Heckmann. Numa segunda etapa, os Borgoni, Reis (Rais), Maldaner, Brixner, Werlang, Alexius, Barth, Lütkemeyer, Feldkircher, Englert, dentre outros. Porém o maior fluxo de colonização e povoamento se deu entre os anos de 1912 e 1914.

Outro fator de extrema importância na história de Selbach foi a vinda das Irmãs de Notre-Dame, em 1929, para trabalhar em educação cristã e saúde. Entre as primeiras superioras, as Irmãs Maria Rogata, Maria Livária e Maria Imberta. Adão Seger também está ligado à educação do município, sendo o primeiro professor leigo da Escola Paroquial São Tiago, fundada pelas irmãs de Notre-Dame.

Impulsionado pela educação, aconteceu o povoamento e a colonização em sistema de minifúndios, com venda de pequenas porções de terras ainda cobertas por matas aos descendentes de imigrantes alemães, provindos das "Colônias Velhas" de São Leopoldo, Venâncio Aires, Santa Cruz do Sul, Montenegro e São Sebastião do Caí. Em pequenos lotes, no meio da floresta nativa que cobria toda a região, começaram a produzir milho, feijão, trigo, fumo, mandioca e batatas.

Os compradores que se candidatavam a adquirir lotes do colonizador Coronel Jacob Selbach Junior deviam preencher exigências, das quais duas eram sumamente importantes e mesmo imprescindíveis a princípio: 1 - ser agricultor (colono): as famílias deviam se comprometer realmente a iniciar o desmatamento do seu lote e em pequenas roçadas

instalar uma agricultura rudimentar de subsistência; 2 - ser católico: como houve núcleos de colonização com discriminação religiosa, o Coronel Selbach optou pela revenda de suas terras em lotes para colonização somente para os seus correligionários, uma vez que ele era católico. Desta maneira assegurava ele, também, a instalação do núcleo social em suas glebas. Um local previamente determinado e demarcado já era destinado a servir de área para a construção da primeira capela e da primeira escola. A capela e a escola assegurariam a convivência religiosa, cultural e tradicional, conservando a população coesa; preferencialmente ser alemão.

Na organização dos lotes ficou reservada uma área para a construção da primeira igreja e da primeira escola.

Em homenagem ao colonizador Coronel Jacob Selbach Junior, o município recebeu a denominação histórica e política de Selbach. No transcurso da história já surgiram idéias referentes à mudança desta denominação histórica, mas a cada nova idéia prevaleceu a fidelidade às origens.

Até 1924, Selbach pertenceu ao Distrito de Boa Esperança, hoje o município de Colorado. No mesmo ano foi o 9º Distrito de Passo Fundo. Em janeiro de 1931, a Vila de Selbach passou a ser o 4º Distrito de Carazinho, uma vez que esta localidade se emancipara. Mais adiante, nova mudança: com a emancipação de Tapera em 1954, se desmembrou de Carazinho e Selbach passou a ser o 2º Distrito do novo município. A partir daí iniciou a campanha de emancipação de Selbach com a formação de uma comissão chefiada por Pedro Utzig que culminou com a criação do novo município em setembro de 1965. Pela Lei Estadual nº 7.659, de 14-05-1982, foi anexado ao Município de Selbach área situada entre os Municípios de Colorado e Selbach.

- A Lei Municipal nº 361, de 14-05-1985, cria o 2º Distrito de Arroio Grande.
- A Lei Municipal nº 938, de 28-06-1996, cria o 3º Distrito de Floresta.]



Imagen 1: Praça João XXIII, no centro da cidade.

Fonte: Prefeitura Municipal

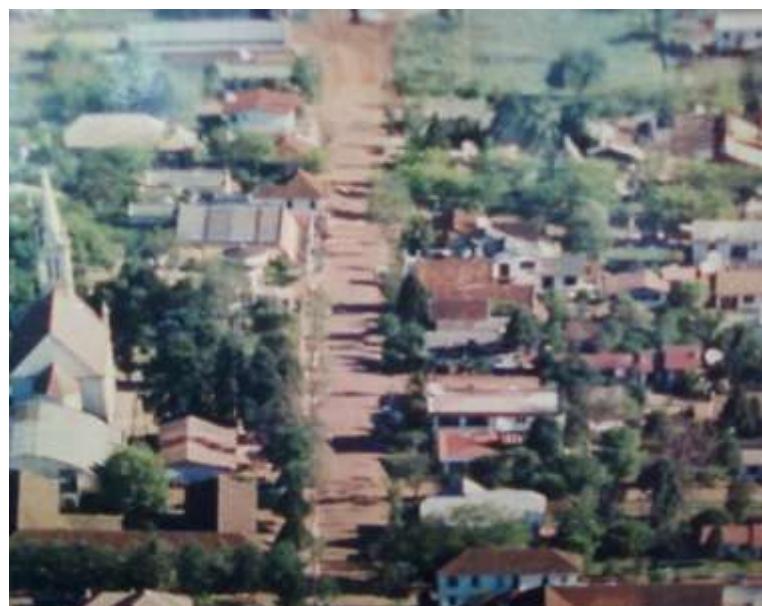


Imagen 2: Vista aérea do município (foto da década de 1990)

Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach

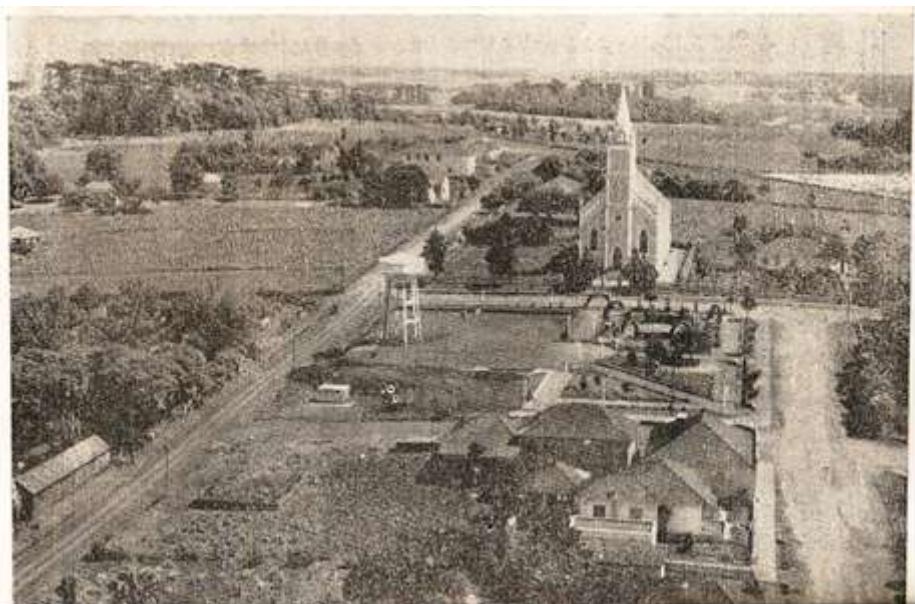


Imagen 3: Foto aérea tirada por volta de 1965, ano da emancipação.

Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach

## 6.2 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

O município de Selbach está localizado na Microrregião de Não-Me-Toque, Mesorregião do Noroeste Rio-Grandense sendo um dos 216 municípios agrupados, e encontra-se na metade Norte do estado. O município faz parte do Corede Alto Jacuí e do COMAJA - Consorcio de Desenvolvimento Intermunicipal dos Municípios do Alto Jacuí.

A sede do município se localiza na área nordeste do território municipal na latitude sul -28.62'86" e longitude oeste -52.95'25" a uma altitude de 404 metros acima do nível do mar. Conforme estabelecido pelas leis Municipais 1000/97 e 2808/2011 a área urbana da sede é de 2.708 km<sup>2</sup> ou 270,83 hectares, a área urbana do distrito de Arroio Grande é de 0,429 km<sup>2</sup> ou 49,27 hectares e por final o distrito de Linha Floresta conta com 0,24 km<sup>2</sup> ou 24 hectares de área urbana. Sendo assim a área urbana total é de 3,44 km<sup>2</sup>, sendo que o total do território municipal é de 177,642 km<sup>2</sup>. Desta forma quase dois por cento do território municipal é zona urbana.

### 6.2.1 Limites territoriais

As fronteiras municipais de Selbach são as seguintes: ao norte os municípios de Colorado e Lagoa dos Três Cantos, ao leste Tapera, ao sul Alto Alegre e Espumoso e ao oeste os municípios de Ibirubá e XV de Novembro. Servem como fronteiras físicas ao norte a Sanga do Padre e a Sanga Fuão, ao leste o rio Colorado, ao sul o rio Jacuí e ao oeste o Arroio Grande.



Figura 3: Limites territoriais.  
Fonte: Inova Consultoria Ambiental

#### 6.2.2 Acessos

O Município de Selbach possui os seguintes acessos rodoviários, ao norte a VRS 402 que liga Selbach a Colorado ao Oeste a ERS 223 que liga o município a Tapera e ao leste a mesma rodovia liga Selbach a Ibirubá. Não há acessos rodoviários na metade sul do município. Uma estrada rural que margeia o rio Jacuí liga o distrito selbachense de Bela Vista aos municípios de Alto Alegre e XV de Novembro. A sede do município pode ser acessada por quatro trevos de acesso, dois na VRS 402 e outros dois na ERS 223.

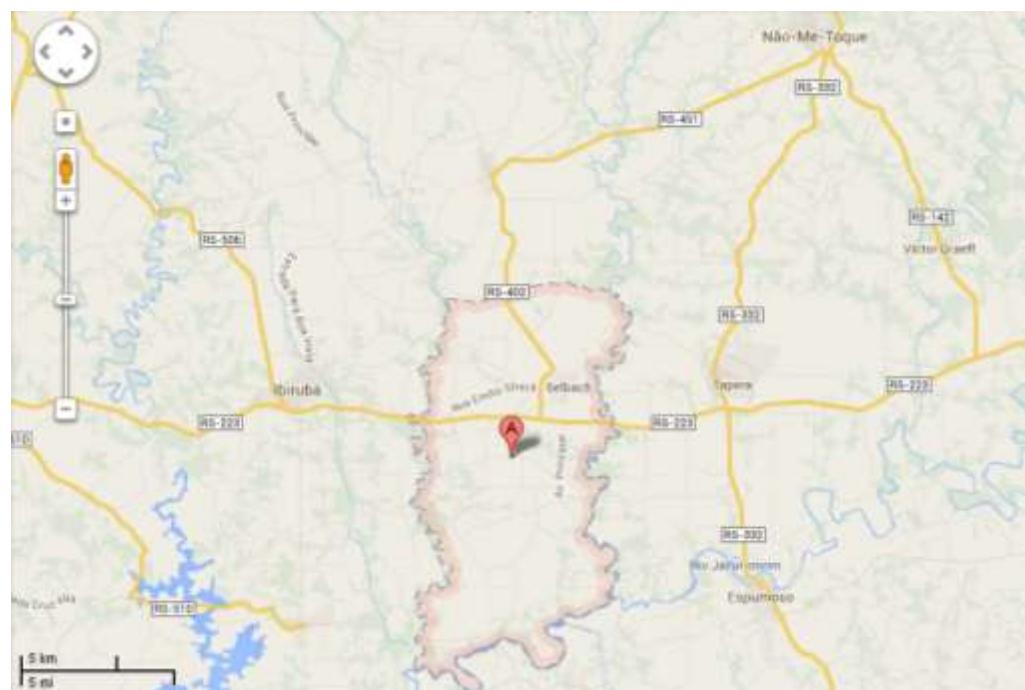
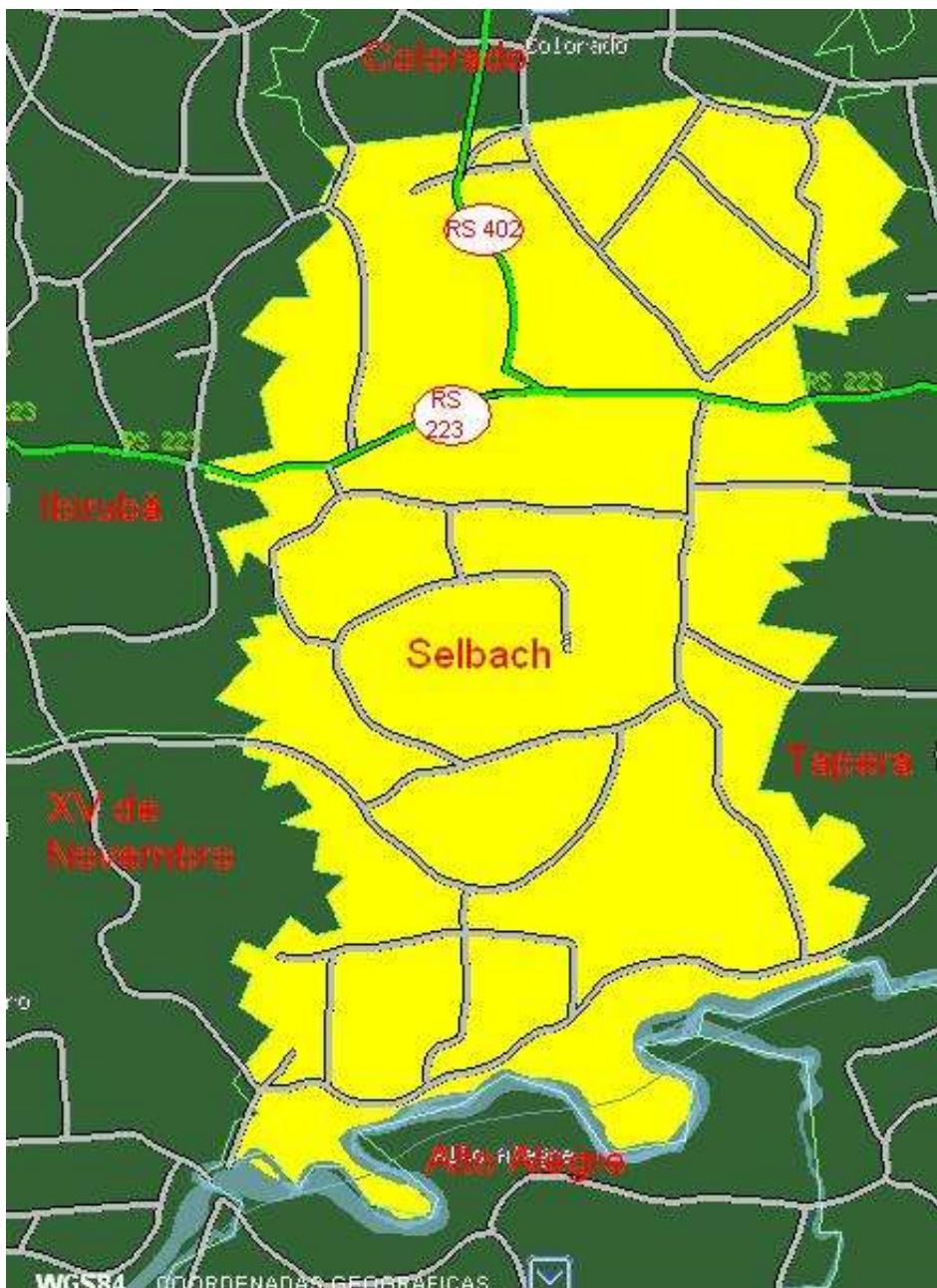


Figura 4: Mapa viario de Selbach.  
Fonte: Inova Consultoria Ambiental



**Rodovias Estaduais**  
**Estradas Rurais**

### Mapa Viário de Selbach

Figura 5: Acessos – rodovias.  
Fonte: Inova Consultoria Ambiental

## 6.3 ASPECTOS FÍSICOS

### 6.3.1 Clima

O clima da região é subtropical, com chuvas regulares e estações relativamente bem definidas: o inverno é normalmente frio, com geadas frequentes e o verão razoavelmente quente. As temperaturas variam de 30°C, no verão, até alguns graus negativos, no inverno rigoroso.

A umidade relativa do ar está relacionada à temperatura, com influência da altitude. Assim, nas zonas mais elevadas, a temperatura não é suficientemente elevada, diminuindo a umidade produzida pelas chuvas. As médias mais elevadas são resultados da influência oceânica sobre o clima e da transpiração dos componentes das matas pluviais existentes. Os maiores índices pluviométricos são registrados nos planaltos, com chuvas bem distribuídas por toda região.

#### 6.3.1.1 Índices pluviométricos



Figura 6- Apresenta os dados pluviométricos numa amostragem no ano de 2012, onde o índice pluviométrico foi de 1400mm.

Fonte: Sommar Meteorologia 2012.

Tabela 4: Dados registrados dos últimos 23 anos em Selbach.

Ano	Maior precipitação Mês	Menor precipitação Mês	Dia de maior precipitação/quantidade.	Total de precipitações do ano
1988	447,5mm Setembro	23mm Agosto	10/09 choveu 112mm	1886,5mm
1989	368mm Setembro	33mm Maio	11/09 choveu 104,5mm	1779mm
1990	360mm Outubro	38mm Agosto	21/09 choveu 75mm	2375mm

1991	328mm Junho	29mm Fevereiro	4 e 5/09 choveu 169,5mm	1246,5mm
1992	287mm Maio	107,5mm Abril	27/05 choveu 133mm	2100,5mm
1993	345mm Dezembro	26mm Agosto	5 e 6/03 choveu 66,5mm	2108,5mm
1994	303mm Outubro	48mm Janeiro	21/04 choveu 183,5mm	2110,5mm
1995	244mm Junho	27,5mm Maio	24/06 choveu 85mm	1458mm
1996	321mm Janeiro	62,5 Maio	03/04 choveu 128mm	1841mm
1997	663,5mm Outubro	15,5 Março	02/11 choveu 116mm	2455,5mm
1998	460mm Fevereiro	45,5 Novembro	23/02 choveu 170mm	2252,5mm
1999	215,5mm Abril	30mm Agosto	26/05 choveu 85mm	1681mm
2000	310mm Outubro	84mm Abril	27/03 choveu 86mm	1951mm
2001	418,5mm Setembro	87mm Agosto	29 e 30/09 choveu 112,5mm dia	2372,5mm
2002	461mm Outubro	134,5mm Fevereiro	17/09 choveu 104mm	3378mm
2003	395mm Dezembro	45,5mm Agosto	15/12 choveu 159mm	2282mm
2004	233mm Maio	51,5 Março	07/05 choveu 109mm	1597mm
2005	434,5mm Outubro	31mm Fevereiro	04/10 choveu 126mm	2365,5mm
2006	327mm Novembro	56,5mm Maio	06/11 choveu 111mm	1779mm
2007	326,5mm Setembro	60,5mm Junho	23/09 choveu 147mm	2164,5mm
2008	384,5mm Outubro	99mm Março	25/10 choveu 183mm	1995,5mm
2009	572mm Novembro	16mm Abril	07/09 choveu 122mm	2892mm
2010	367mm Setembro	31mm Agosto	03/01 choveu 161mm	2380mm
2011	346mm Julho	67mm Novembro	26/03 choveu 108mm	2234mm

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Os dados analisados foram cedidos pelo agricultor Dirceu Luiz Flach, residente no Distrito de Linha Floresta Selbach, a coleta de dados foi feita no período de 1988 a 2011 conforme se observa o mês com maior precipitação foi o mês de Outubro de 1997 com 663,5 mm/mês e o mês com menor precipitação foi o mês de Março de 1997 com 15,5 mm/mês. O ano que teve o maior volume de chuvas foi o ano de 2002 com 3378mm/ano e o ano com menor volume de chuvas foi o ano de 1991 com 1246,5 mm/ano. Observa-se também que no período de 24 anos, período de coleta dos dados, o dia 21 de Abril de 1994 foi o dia em que ocorreu o maior volume pluviométrico com 183,5 mm/dia.

### **6.3.2 Hidrografia**

Os rios do município apresentam um padrão de drenagem do tipo dentrítico, segundo a classificação de Arthur N. Strahler apresentam uma ordem hierárquica de 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> ordem, sendo o Rio Jacuí de ordem superior de 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> ordem.

O município pertence à Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí, Região Hidrográfica do Guaíba. Os cursos de águas superficiais do município estão hierarquizados no conjunto da rede e das sub-bacias, sendo designados genericamente de rios, arroios, sargas etc, sem que para eles seja possível uma conceituação rigorosa. Em resumo, os conceitos de Rio, Arroio, Sanga entre outros mais, devem ser ordenados segundo a posição hierárquica dos canais de escoamento de água nas suas bacias hidrográficas.

A cartografia municipal registra somente quatro classificações de cursos de águas fluviais: os rios Colorado, Arroio Grande e Jacuí; os arroios Cristal, Marmeiro e Camboim, o lajeado Passo da Areia e as sargas Fuão, Santa Fé e Sanga do Padre.

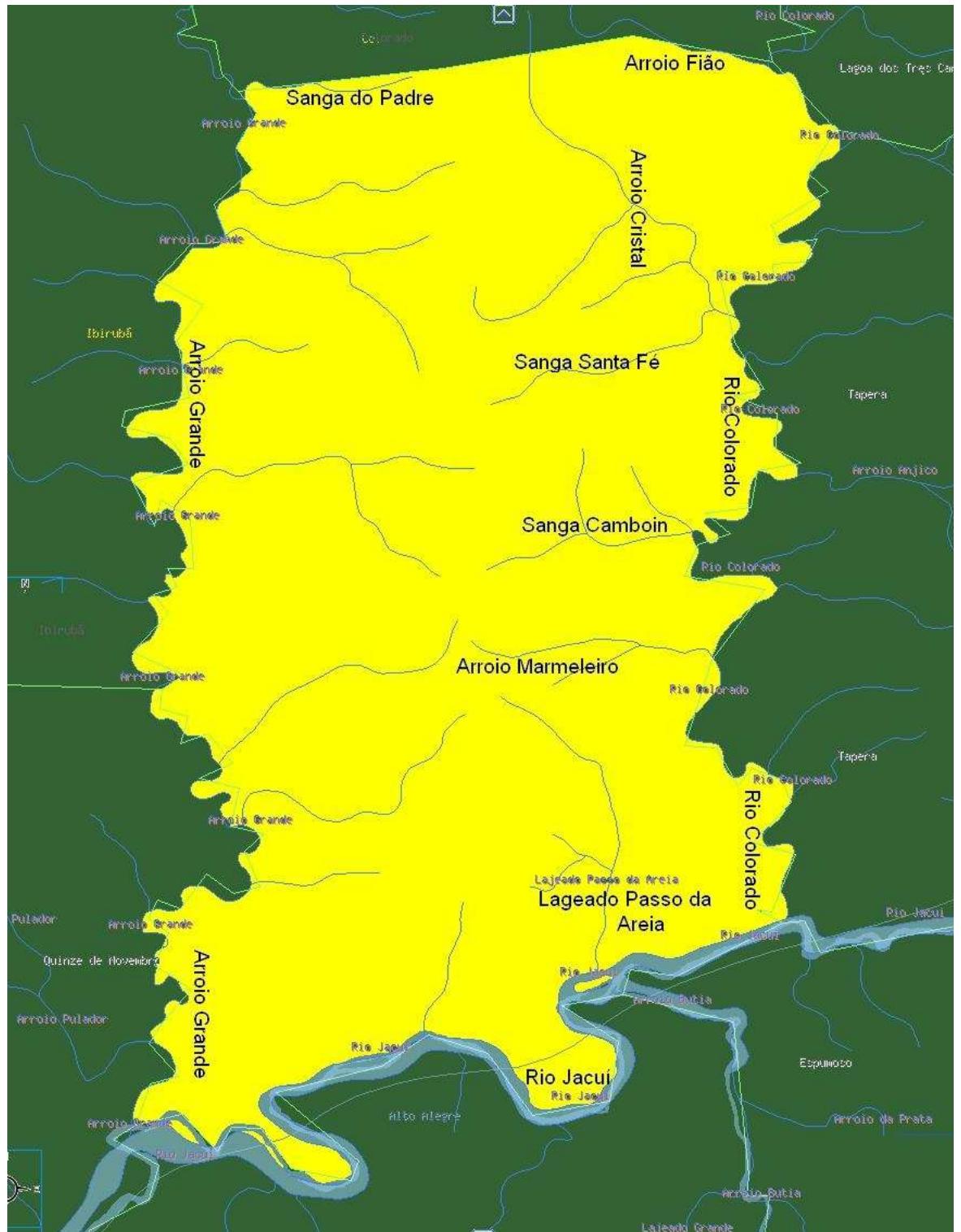


Figura 7: Hidrografia de Selbach.  
Fonte: Inova Consultoria Ambiental

### **6.3.3 Hidrogeologia**

O município de Selbach apresenta em seu subsolo a ocorrência de dois importantes aquíferos, o aquífero Serra Geral e o Guarani:

#### Aquífero Serra Geral:

A sua importância hidrogeológica decorre da elevada explatabilidade das suas zonas aquíferas, através de poços tubulares e fontes, sendo utilizado para consumo humano, industrial e agropecuária, cujas vazões variam entre 1 e 150 m<sup>3</sup>/h. Dentro deste contexto, o sistema aquífero Serra Geral constitui, pela sua extensão e modo de ocorrência, uma importante unidade hidrogeológica. A expressão regional de seu domínio, em termos de superfície e profundidade, e as condições de armazenamento e circulação da água subterrânea lhe conferem propriedades hidrogeológicas distintas e de grande interesse econômico, uma vez que todos os poços tubulares fazem uso de sua água.

#### Aquífero Guarani:

É um aquífero com um grande potencial inexplorado dentro dos limites do município de Selbach, confinado por uma camada de rochas da Formação Serra Geral com aproximadamente 700 metros de espessura. Suas águas são de excelente qualidade, termalizadas e a captação através de poços têm condições de oferecer vazões de um milhão de litros/hora.

### **6.3.4 Solos**

No município de Selbach ocorre o predomínio de Latossolo Roxo Distrófico. São solos derivados do basalto da Formação Serra Geral, de textura muito argilosa e com elevados teores de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Apresentam sequência de horizontes do tipo A, B e C, onde são muito profundos e profundos poucos diferenciados e com transição gradual e plana entre os horizontes.

Apresentam boas características físicas, o que os torna amplamente favoráveis à utilização agrícola, desde que corrigidas suas deficiências de fertilidade. Para um aproveitamento racional destes solos a calagem é uma prática necessária para elevação do pH e redução dos teores de alumínio, bem como as adubações principalmente de fósforo e potássio.

# SOLOS

## 2003

Produto resultante do Convênio celebrado entre o Estado do Rio Grande do Sul, através da Secretaria da Agricultura e Abastecimento e a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

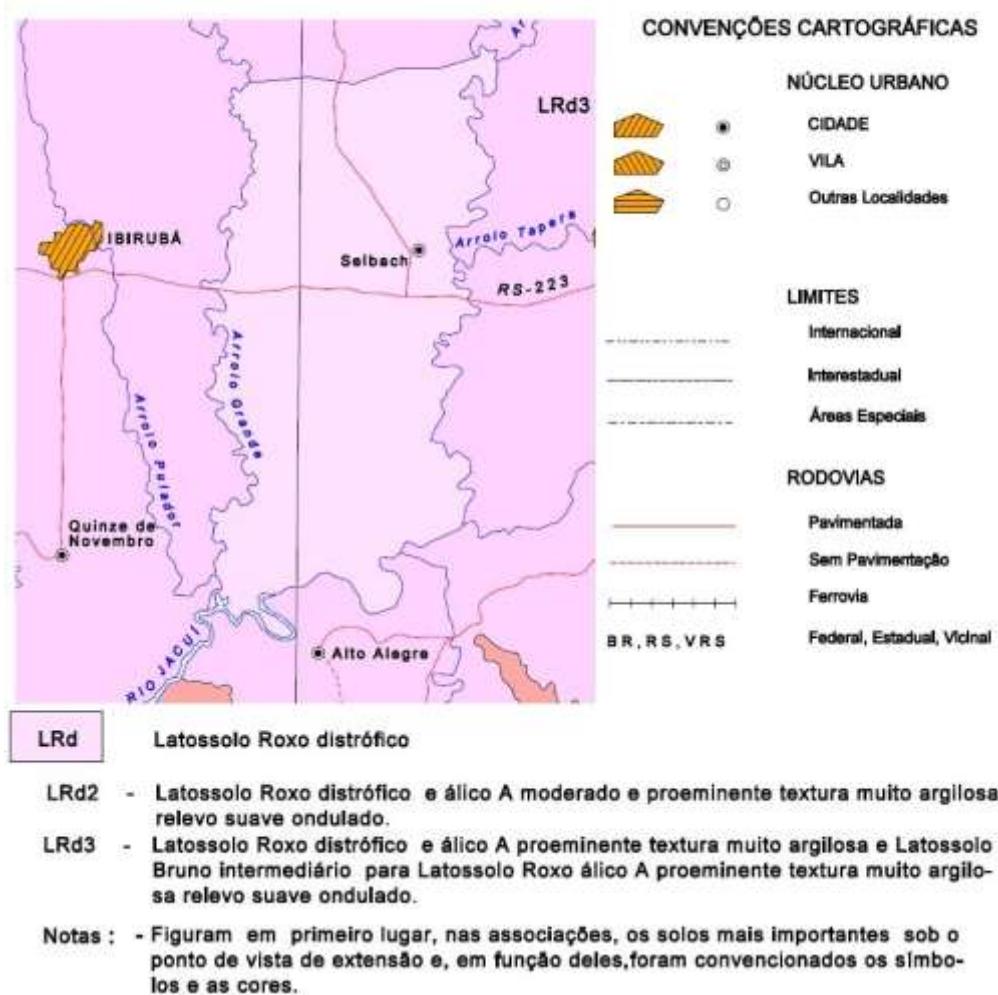


Figura 8: Solos de Selbach.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

### 6.3.5 Relevo e geomorfologia

No domínio morfo-estrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares, o município está inserido na Região Geomorfológica do Planalto das Missões, na Unidade Geomorfológica do Planalto de Santo Ângelo.

As formas de relevo são bastante homogêneas retratadas de modo geral por colinas suaves, bem arredondadas, regionalmente conhecidas por coxilhas, esculpidas em rochas vulcânicas básicas da Formação Serra Geral.

Na análise do relevo pode-se constatar o seguinte:

- Uma declive geral do Norte para o Sul, consequência da estrutura do próprio derrame basáltico, como altitudes máximas de 490 metros e a mínima de 331 metros.

- Um divisor de águas, com sentido Norte-Sul que, divide a área do município em duas bacias, uma para leste do divisor (Bacia do Rio Colorado) e outra para oeste (Bacia do Arroio Grande), ambos afluentes do Rio Jacuí.

Entre estes níveis ocorrem superfícies de diferentes rebaixamentos topográficos, resultantes do encaixe das drenagens. Destaca-se neste contexto a área de drenagem dos rios Arroio Grande e Colorado, afluentes do Rio Jacuí, que drenam 100% da área do município, tal que, predomina um modelado convexo-concávo, com dissecação muito fraca (Figura 9) e aprofundamento dos vales entre 15 e 50 metros, onde possui uma densidade com drenagem grosseira.

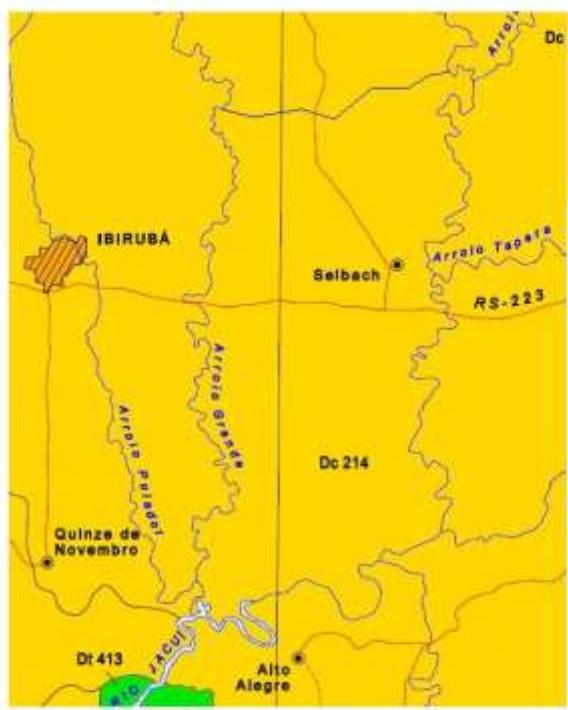
A inclinação das vertentes é moderada ( $5^{\circ}$  a  $10^{\circ}$ ) e a presença de dales também é comum. Localmente cicatrizes de movimentos de massa, sulcos, ravinas, voçorocas e processos de erosão acelerada. Há sedimentos colúvio-aluvionares nos vales.

Nestas condições, considerando as características físico-químicas do solo, os processos são, simultaneamente de erosão e de deposição, o que significa - na dinâmica da natureza - certa estabilidade ou biostasia.

Nas áreas com declividades capazes de - em solo nu - acelerar os processos erosivos sejam os laminares ou lineares, até então protegidos pela vegetação nativa, os agricultores, com muita rapidez souberam decifrar as leis da natureza e, por instinto de conservação, inventaram novas técnicas agrícolas como é o caso das culturas em curvas de nível e, mais recentemente, esta verdadeira revolução que se constitui o plantio direto. Ou seja, os homens, conhecendo melhor a natureza, trataram de se adaptar a seus imperiosos caprichos. Agindo assim, controlam o poder destruidor da erosão.

## GEOMORFOLOGIA 2003

Produto resultante do Convênio celebrado entre o Estado do Rio Grande do Sul, através da Secretaria da Agricultura e Abastecimento e a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.



**REGIÃO GEOMORFOLÓGICA:**  
**PLANALTO DAS MISSÕES.**  
**UNIDADE**  
**GEOMORFOLÓGICA:**  
**PLANALTO DE SANTO ÂNGELO.**

O grau de predisposição à erosão (Instabilidade Morfodinâmica) deve ser aplicado a todos os tipos de modelados. São definidas cinco classes para os seguintes graus de predisposição à erosão:

- 1 - muito fraco
- 2 - fraco
- 3 - médio
- 4 - forte
- 5 - muito forte

**Observação:**  
Nos Modelados de Dissecção (D), a predisposição à erosão é representada pelo terceiro dígito.

Aprofundamento das Incisões						
Densidade de Drenagem		Muito Fraco	Fraco	Médio	Forte	Muito Forte
	Muito Grosseira	11	12	13	14	15
	Grosseira	21	22	23	24	25
	Média	31	32	33	34	35
	Fina	41	42	43	44	45
	Muito Fina	51	52	53	54	55

Obs: As quadriculas hachuradas referem-se aos Índices de Dissecção que ocorrem nesta folha.

Figura 9: Geomorfologia de Selbach.  
Fonte: Inova Consultoria Ambiental

### 6.3.6 Geologia

O território de Selbach está localizado numa porção de um grande conjunto morfoestrutural da América do Sul, conhecido genericamente como o derrame basáltico sul americano sobre a bacia sedimentar do Paraná. Neste contexto predominam as rochas da Formação Serra Geral na quais formadas por efusivas básicas continentais toleíticas, comumente basaltos e fenobasaltos.

Os solos que se desenvolveram sobre estas rochas, resultam da intemperização dos minerais ferro-magnesianos e feldspático-cálcicos da rocha em minerais argilosos, resultando em solos de natureza argilo-siltoso, com teor de argila maior que 60%.

## GEOLOGIA 2003

Produto resultante do Convênio celebrado entre o Estado do Rio Grande do Sul, através da Secretaria da Agricultura e Abastecimento e a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

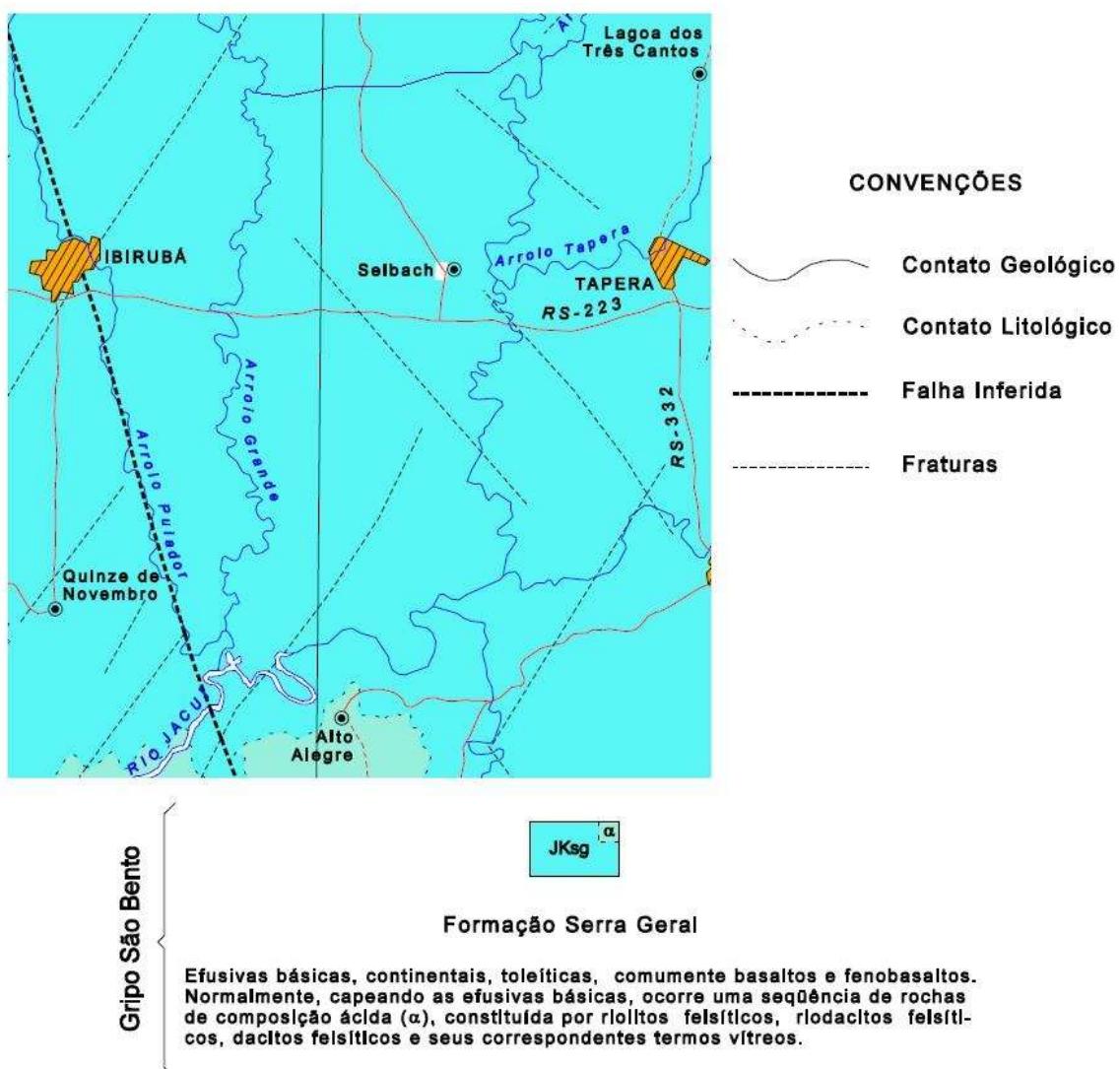


Figura 10: Geologia de Selbach.  
Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

## **6.4 ESTRUTURA ADMINISTRATIVA E GESTÃO MUNICIPAL**

### **6.4.1 Estrutura administrativa do município**

A estrutura administrativa do município é subdividida em Gabinete do Prefeito Municipal, Secretarias, Setores, Sistemas e Departamentos de acordo com o organograma abaixo.

Tanto as secretarias como as coordenadorias são ocupadas por servidores em cargos de comissão e em função de confiança, devidamente nomeados.

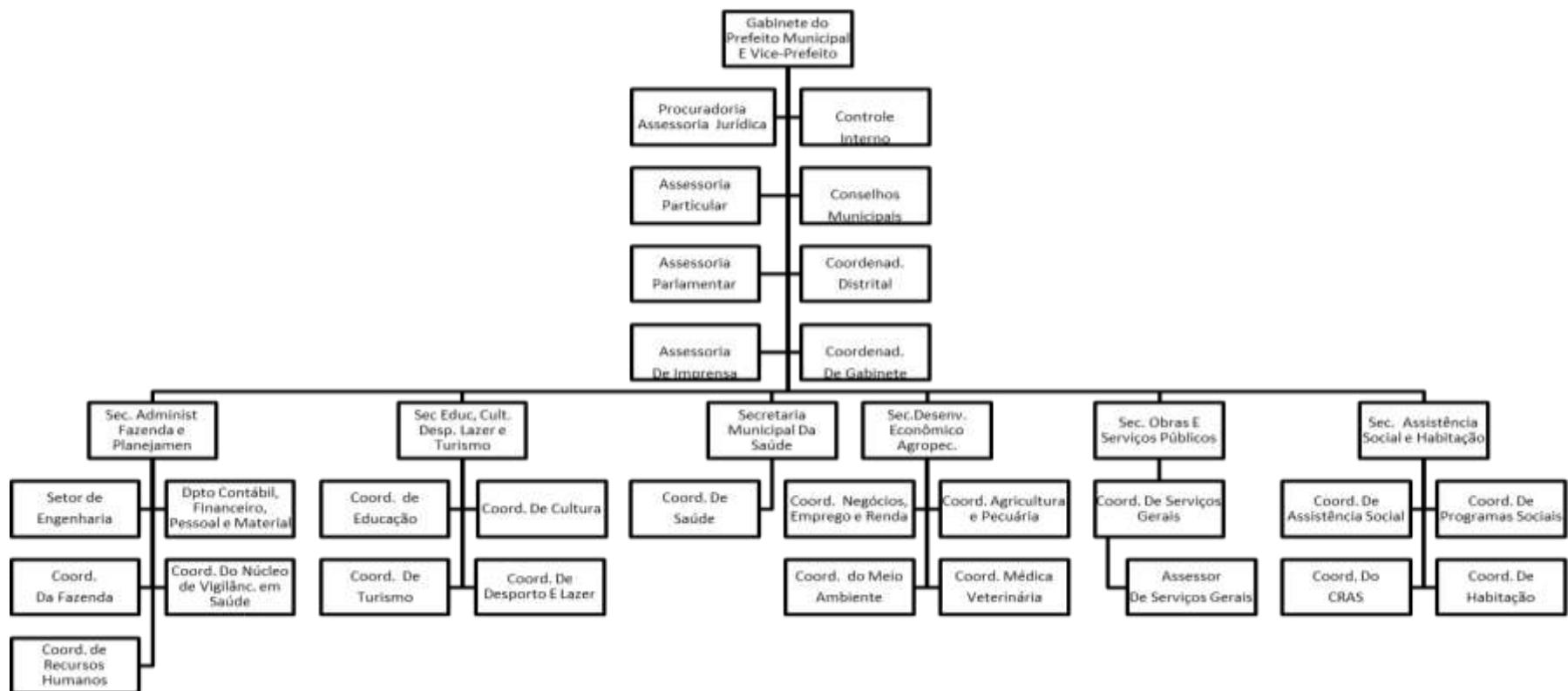


Figura 11: Organograma da estrutura administrativa do município de Selbach.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

## 6.5 EDUCAÇÃO

Segundo o CENSO de 2010 a população residente que frequentava creche ou escola era de 1.238 pessoas. O município de Selbach conta com as seguintes escolas: Escola Estadual de Ensino Médio Adão Seger, Escola Estadual de Ensino Fundamental Frei Anselmo, Escola Municipal de Ensino Fundamental Anibal Magni, Escola Municipal de Ensino Fundamental São Luis, Escola Municipal de Ensino Infantil (creche) A Sementinha, Escola Municipal de Ensino Infantil (creche) Nossa Senhora Maria Auxiliadora e como instituição de ensino especial a APAE (Associação dos Pais e Amigos dos Expcionais). Contando em conjunto a rede estadual e a municipal de ensino, o número de alunos no ensino infantil era de 236, no ensino fundamental era de 838 e no ensino médio é de 180 no ano de 2000, já no ano de 2004 o número de matriculados era de 236, 719 e 216 respectivamente. A partir de 2003 a cidade contava com o ensino especial com 10 alunos matriculados. Em 2004 o ensino de jovens e adultos promovido pelas escolas estaduais tinha 50 alunos matriculados. Não há em Selbach instituições de ensino técnico ou superior.

Tabela 5- Escolas do município de Selbach.

IDT	Nome da Escola	CRE	Município	Rede Ensino
14838	ESC MUN ENS FUN ANIBAL MAGNI	25	SELBACH	MUNICIPAL
14835	ESC.MUN.ED.INFA A SEMENTINHA	25	SELBACH	MUNICIPAL
17507	ESC.MUN.ED.INFA NOSSA SENHORA MARIA AUXILIADORA	25	SELBACH	MUNICIPAL
14833	ESC MUN ENS FUN SAO LUIS	25	SELBACH	MUNICIPAL
14834	ESC EST ENS FUN FREI ANSELMO	25	SELBACH	ESTADUAL
14837	ESC EST ENS MED ADAO SEGER	25	SELBACH	ESTADUAL
20444	APAES SELBACH	25	SELBACH	MUNICIPAL

Fonte: Prefeitura Municipal.

### 6.5.1.1 Indicadores de atendimento educacional e nível educacional da criança e da população adulta

Segundo o site da FEE - Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser a taxa de analfabetismo de pessoas com 15 anos ou mais em 2010 é de 3,74 %. Segundo a mesma fonte a taxa de analfabetismo funcional para o estado do Rio Grande do Sul é de 16,8% (para o ano de 2004).



Figura 12- Dados sobre a educação em Selbach.

Fonte: IBGE, 2010.



Figura 13- Dados sobre a educação em Selbach.

Fonte: IBGE, 2010.

#### 6.5.1.2 Índice da Educação Básica – IDEB

Segundo dados do site do IDEB o município de Selbach tem os seguintes indicadores:

O índice observado na 4<sup>a</sup> série / 5<sup>º</sup> ano em 2011 foi 5.7, sendo que a meta era 5.1, já na 8<sup>a</sup> série / 9<sup>º</sup> ano no mesmo ano de referência o índice alcançado foi 4.2, quando a meta era 5.3.

IDEB DA REDE ESTADUAL E MUNICIPAL DE SELBACH								
4 <sup>º</sup> / 5 <sup>º</sup> ano		Ideb Observado				Meta do Ideb		
Município		2005	2007	2009	2011	2007	2009	2011
SELBACH		4.3	5.0	5.3	5.7	4.4	4.7	5.1
8 <sup>a</sup> / 9 <sup>º</sup> ano								
Município		2005	2007	2009	2011	2007	2009	2011
SELBACH		4.9	4.6	4.5	4.2	4.9	5.1	5.3

**Obs:**

Os resultados marcados em verde referem-se ao Ideb que atingiu a meta.

Figura 14- IDEB município de Selbach.  
Fonte: Prefeitura Municipal.

### 6.5.2 Saúde

De acordo com os dados do site do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNESnet) funcionam em Selbach os seguintes estabelecimentos de saúde:

- Hospital São Jacob, instituição privada, localizada na Rua 15 de Novembro, número 153, centro, que conta com cinco médicos, quatro leitos cirúrgicos, 17 leitos de clínica geral, cinco leitos pediátricos e seis obstétricos.
- Unidade Básica de Saúde Gilberto Weisel, centro público de saúde, localizado na Rua 15 de Novembro, número 120, Centro, na qual 30 profissionais trabalham, sendo destes quatro médicos. Estão disponíveis os serviços de farmácia pública, remoção ambulatorial (conta com duas ambulâncias), vacinas, exames laboratoriais e clínica odontológica.
- Posto de saúde Arroio Grande, posto de saúde municipal, localizado na Rua Ernesto Horst, no distrito rural de Arroio Grande, conta com serviços odontológicos, clínica geral e enfermagem.
- Posto de saúde Floresta, posto de saúde municipal, localizado na Av. Clemente Volken, no distrito rural de Linha Floresta, conta com serviços odontológicos, clínica geral e enfermagem.

O município ainda conta com consultórios médicos e odontológicos particulares em vários pontos da cidade.

#### *6.5.2.1 Taxa de natalidade*

Segundo dados do IBGE, 1.492 mulheres de 10 anos ou mais de idade tiveram filhos em Selbach.

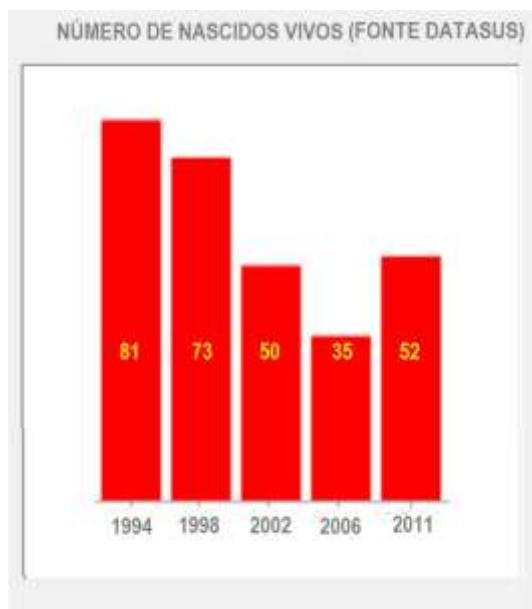


Figura 15- Taxa de natalidade em Selbach  
Fonte: IBGE, 2010.

#### *6.5.2.2 Taxa de mortalidade infantil*

O site do DATASUS fornece informações sobre os índices de mortalidade infantil em Selbach. No ano de 1989 foram 24,94 mortes para cada 1000 nascidos vivos, em 1990 foram 22,71 para cada 1000, 1994 este índice baixou para 18,33, no ano 2000 o índice voltou a cair chegando ao seu valor mais baixo 14,5 mortes para cada 1000 nascidos vivos, em 2011 o índice teve uma leve alta chegando a 19,23 mortes em cada grupo de mil.

#### TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL (FONTE DATASUS)



Figura 16- Taxa de mortalidade Selbach.  
Fonte: IBGE, 2010.

#### 6.5.2.3 Esperança de vida ao nascer

Segundo o site da FEE - Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser a expectativa de Vida ao Nascer no ano de 2000 foi de 75,28 anos. O dado mais rescente extraído do Atlas Brasil 2010 atesta um índice de esperança de vida ao nascer de 75,47 anos.



Figura 17- Expectativa de vida ao nascer em Selbach.  
Fonte: IBGE, 2010.

#### *6.5.2.4 Estrutura da saúde no município*

O município de Selbach conta com a seguinte estrutura na área da saúde:

- Sociedade Hospitalar São Jacob, fundada em 1947 é uma instituição privada cuja a diretoria não é remunerada, conta com cerca de 30 leitos e presta serviços ambulatoriais e cirúrgicos de baixa e média complexidade para pacientes do SUS e convênios privados.
- Unidade de Saúde Dr. Gilberto Wiesel, inaugurada em 1974 é uma instituição pública mantida pela secretaria municipal de saúde que presta atendimento exclusivo para pacientes do SUS. Conta com serviços de clínica geral, farmácia gratuita, laboratório clínico, fisioterapia, odontologia, fonoaudiologia, nutrição, psicologia, sala de vacinas entre outros serviços.
- Posto de Saúde Arroio Grande, unidade pública de prestação de serviços SUS, localizado na Rua Ernesto Horst, 408, distrito de Arroio Grande.
- Posto de Saúde Linha Floresta, unidade pública de prestação de serviços SUS, localizado na Av. Clemente Vonkel, sem número, distrito de Linha Floresta.

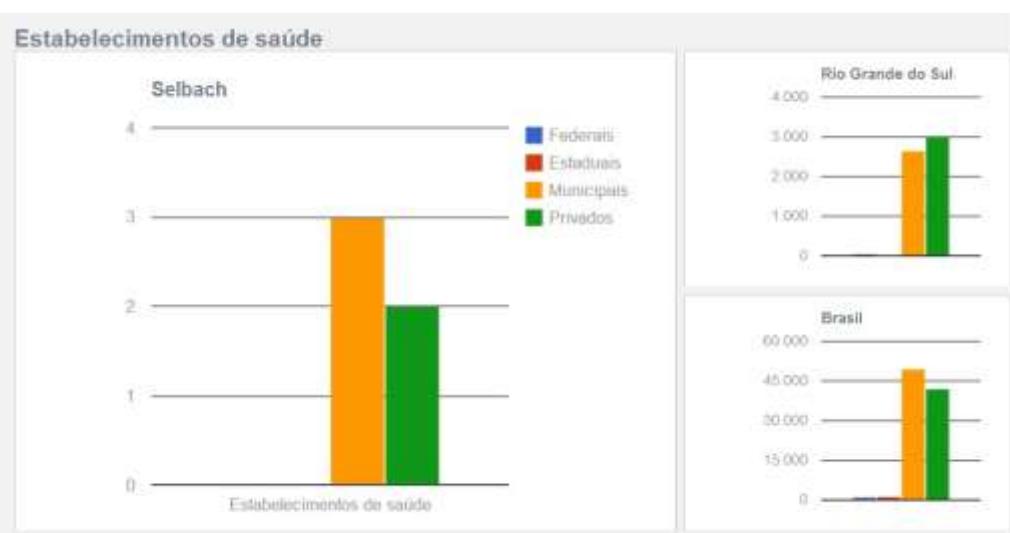


Figura 18- Totais dos estabelecimentos de saúde em comparação com o estado e o país.

Fonte: IBGE, 2010.

#### *6.5.2.5 Condições sanitárias*

De acordo com os dados do site IBGE Cidades o número de economias abastecidas por rede de água é de 1.503 Unidades em 2008. Destes cerca de um quarto não possui acesso a água tratada. Conforme o Atlas de Saneamento do IBGE de 2011 não existe nenhuma residência com esgoto tratado em Selbach e apenas 16% das moradias possui fossa séptica, filtro anaeróbico e sumidouro, sendo que a grande maioria das moradias possui apenas sumidouros rudimentares. Quanto à coleta de lixo ela é feita duas vezes por semana na zona urbana e uma vez por semana na zona rural, todos os resíduos são enviados a Central de Tratamento de Resíduos (CTR) de Giruá. A respeito do manejo das águas pluviais a mesma fonte apresenta que o município de Selbach possui uma condição de drenagem muito boa.

#### *6.5.2.6 Indicadores epidemiológicos*

##### Morbidade:

A morbidade hospitalar em 2010 causada por doenças infecciosas e parasitárias foi no total de dois óbitos. Em 2009 foram seis óbitos sendo cinco causados por doenças infecciosas e parasitárias e um por doença do aparelho circulatório. Já em 2007 ocorreram dois óbitos por neoplasia tumoral, um por doenças infecciosas e parasitárias e três por doenças do sistema nervoso.

### Cobertura Vacinal:

De acordo com os dados do relatório de situação Rio Grande do Sul / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde do ano de 2004 a taxa de vacinação para a vacina tríplice viral é de 95%.

Em 2004, segundo a Secretaria Estadual de Saúde, a taxa de incidência (por 100 mil hab.) para tuberculose em 2004 é de 26.4% no município de Selbach.



Figura 19- Dados de morbidades hospitalares de Selbach.  
Fonte: IBGE, 2010.



Figura 20- Cobertura vacinal no município.  
Fonte: IBGE, 2010.

### **6.5.3 Meio ambiente**

O Departamento Municipal do Meio Ambiente é o órgão responsável por proporcionar a qualidade ambiental, o desenvolvimento ecologicamente sustentável e tem como atribuições o planejamento, implementação, execução e fiscalização de atividades da política municipal do meio ambiente, sendo também responsável por disciplinar à ocupação do solo urbano e rural no que concerne à proteção ambiental e também pelo controle e fiscalização de fatores ambientais, promovendo a integração do homem com o meio ambiente e sua reciprocidade de acordo com as políticas ambientais preconizadas pela União e Estado.

#### Instrumentos de gestão:

O município de Selbach possui diferentes instrumentos legais para a gestão ambiental, que é executada pelo Departamento Municipal do Meio Ambiente.

- Licenciamento Ambiental das diferentes formas, revisão e sua renovação e autorização;
- Fundo Municipal de Meio Ambiente;
- Educação Ambiental formal e não formal;
- Sanções disciplinares e compensatórias ao descumprimento das providências necessárias à prevenção e recuperação do dano ambiental;
- Cadastro de atividades urbanas e instrumentos de proteção ambiental;
- Estímulo e incentivo para proteger, manter, melhorar e recuperar a qualidade ambiental;
- Turismo Ecológico;
- Termos de ajustamento de conduta;
- Audiências públicas;
- Fiscalização e monitoramento das atividades potencialmente poluidoras;
- Análise e avaliação de impactos ambientais;
- Gerenciamento, monitoramento e fiscalização dos resíduos sólidos de atividades urbanas (domiciliar e de limpeza urbana), comerciais, serviços de saúde e industriais, de prestação de serviço, rurais e de extração mineral e dos sistemas de tratamento de água, resíduos sólidos, efluentes industriais e sanitários e emanações gasosas cuja operação possa causar impactos ambientais negativos;
- Fiscalização permanente da utilização dos recursos naturais, visando compatibilizar o desenvolvimento econômico com a proteção do meio ambiente;
- Zoneamento Ecológico;

- Acordos, convênios, consórcios e outros mecanismos associativos de gerenciamento de recursos ambientais;
- Elaboração do Código Ambiental Municipal.

#### *6.5.3.1 Projetos ambientais em andamento*

Podemos ressaltar a participação do município no Projeto Ambiente Legal que visa regularizar as propriedades rurais e empreendimentos urbanos com pendências ambientais. O projeto tem por objetivo licenciar todas as atividades existentes na propriedade em uma só licença e recuperar gradativamente as áreas de preservação permanente, tornando assim a propriedade legalizada, sendo este um feito pioneiro a nível do estado e até do país.

O município de Selbach é destaque também no Projeto Coprel Ecologia, sendo que o Departamento de Meio Ambiente recebeu premiações por dois anos consecutivos, juntamente com alguns agricultores. O projeto tem por objetivo ajudar os produtores rurais a melhorar nossas reservas hídricas e florestais. Através do projeto o município recebe mudas de árvores nativas da Coprel que são repassadas sem nenhum custo aos agricultores, para serem plantadas ao longo de córregos, rios e nascentes de forma de proceder à recuperação das matas ciliares e as áreas de preservação permanentes.

Apoio ao projeto “Prevenildo” que visa incentivar as crianças das séries iniciais da Escola Adão Seger a promover a recuperação do rio Santa Fé, fazendo o plantio de mudas de árvores nativas de forma gradual, sendo que a prefeitura é parceira doando mudas de árvores, fazendo também a fiscalização, o controle de formigas e a limpeza das áreas.

#### **6.5.4 Habitação**

Segundo os dados do censo do IBGE de 2010, na zona urbana de Selbach havia 1100 domicílios particulares permanentes em áreas urbanas com ordenamento regular, nos quais moravam 3.164 pessoas. De acordo com a Coordenadoria Municipal de Habitação da Secretaria de Assistência Social, a lei municipal 2641/2009 criou o Conselho Municipal de Habitação que é paritário, consultivo, deliberativo e fiscalizador. Há no município quatro loteamentos de interesse social. Também há 29 moradias em duas áreas inundáveis e de risco, bem como moradias rústicas, sem a mínima infraestrutura e quatro cortiços, ou seja, moradias coletivas irregulares.

## **6.6 INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS URBANOS**

### **6.6.1 Energia elétrica**

Segundo o último Censo do IBGE de 1100 domicílios entrevistados, apenas 15 não possuem iluminação pública. Não há registros de domicílios sem ligação a rede de energia elétrica. As concessionárias de energia elétrica que atuam no município são Eletrocar (Sede), AES Sul (Distrito de Arroio Grande) e Coprel (Distrito de Floresta e zona rural).

O município de Selbach apresentou no ano de 2013 um consumo médio mensal de 1.070 kWh em suas 853 unidades consumidoras das classes Rural, Residencial, Industrial, Comercial e Poder Público atendidas pela COPREL - Cooperativa de Energia.

### **6.6.2 Transportes**

Segundo dados de 2010 do IBGE o total de veículos em Selbach é de 2.878 unidades. Sendo que destes 1.708 são automóveis, 24 são ônibus e micro-ônibus e os demais caminhões e utilitários. O município possui uma rodoviária, quatro taxistas e seis pontos de parada de ônibus. Selbach não possui porto fluvial ou aeroporto e não há linha intramunicipal de ônibus. Duas empresas exploram linhas intermunicipais que passam pelo território de Selbach, sendo elas Ouro e Prata S/A e Hélios Coletivos e Cargas. Outros tipos de transportes públicos municipais são o escolar, para a saúde e operários.

## **6.7 CARACTERIZAÇÃO DO TERRITÓRIO MUNICIPAL E TENDÊNCIAS DE CRESCIMENTO**

### **6.7.1 Organização administrativa do território municipal**

Segundo dados do site IBGE Cidades a população de Selbach possui 3450 habitantes na zona urbana e 1479 na zona rural. A zona rural está dividida nos seguintes distritos Arroio Grande, Linha Cristal e Linha Floresta. Quanto às comunidades rurais na metade norte do município, existem as seguintes: Linha Passo do Padre, Linha Cristal, Linha Santa Fé, Linha Santa Teresinha e Linha São Cristovão. Na metade sul estão localizadas as localidades de São Pedro, Santa Isabel, São Pascoal, Floresta, Bela Vista e Passo da Areia. No território municipal existem duas áreas industriais sento ambas nas margens da rodovia ERS 223. As áreas comerciais e mistas.

## **6.7.2 Caracterizações das zonas urbana e rural**

### *6.7.2.1 Zona urbana*

A zona urbana de Selbach conta com empresas que empregam pessoas, sendo que o destaque industrial da cidade os seguintes ramos: comércio de grãos, indústrias metalúrgicas, indústria de artefatos de concreto e madeira, indústrias alimentícias e de produtos recicláveis. Sendo que a zona industrial concentra os empreendimentos nas margens da ERS 223, na periferia da zona urbana, e boa parte dos empreendimentos industriais estão localizados dentro da zona urbana do município.

Os estabelecimentos comerciais e de serviços estão concentrados nas margens das avenidas Jacuí e 25 de Julho no centro da cidade, bem como na Rua 13 de Maio, os estabelecimentos correspondem a serviços bancários, comércio em geral, hotelaria e serviço de alimentação.

A zona urbana residencial do município de Selbach é composta por 1192 domicílios que se caracterizam por moradias uni familiares predominantemente horizontais, em alvenaria e com cerca de 30 anos de ocupação, tendo menos de dois ocupantes por dormitório. Destas 42 moradias tem mais de dois ocupantes por dormitório e há quatro terrenos urbanos com pelo menos três residências de baixa renda no mesmo lote (que não supera os 500 m<sup>2</sup> de área total).

No município não há muitas edificações com mais de meio século e um imóvel tombado como patrimônio histórico municipal, sendo este a Casa Benedicto Haunss, construída em 1931.

O adensamento residencial é variável, algumas áreas como, por exemplo, o Loteamento Selbach V é bastante aglomerado, já outras áreas na zona urbana são mais rarefeitas, com lotes residenciais grandes e moradias esparsas. Também existem ilhas rurais dentro da zona urbana, em que se desenvolvem atividades agropecuárias.

Quanto a impermeabilização do solo a grande maioria da pavimentação urbana é de ruas de paralelepípedo poliédrico irregular, sem calçadas no passeio público, as avenidas principais e a Rua Theobaldo Muller, são asfaltadas com passeios pavimentados.

### *6.7.2.2 Zona rural*

Na zona rural existem 467 unidades residenciais, sendo a maioria de alvenaria com cerca de 30 anos de ocupação, predominado a ocupação de uma única família de pequenos agricultores. Quanto a ocupação do solo na zona rural este se dá pelo plantio direto e extensivo de culturas de grãos como milho, soja, trigo e aveia e pela atividade de pecuária

leiteira, gado de corte e suinocultura. As propriedades são tecnificadas possuindo uma média de mais de uma máquina agrícola por unidade produtiva.

#### **6.7.3 Tendências de crescimento populacional e desenvolvimento urbano**

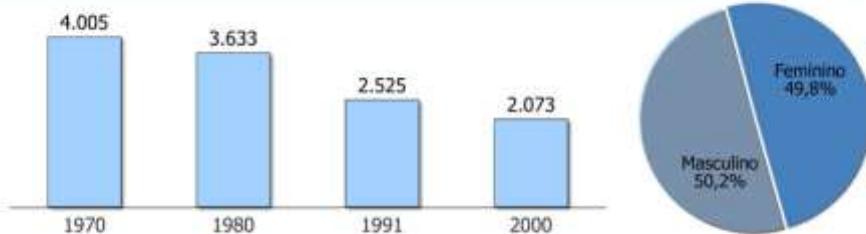
Os dados do IBGE mostram índices de crescimento demográfico da seguinte ordem no município: em 1970 foram contabilizados 4.509 habitantes, em 1980 4.471 hab., em 1991 4.579 hab., em 2000 4.861 hab. e no último censo do IBGE apontou 4.929 habitantes em Selbach.

## POPULAÇÃO TOTAL DE SELBACH (CENSO IBGE)

	Total	Masculino	Feminino
1970	4.509	2.269	2.240
1980	4.471	2.262	2.209
1991	4.579	2.274	2.305
2000	4.861	2.354	2.507

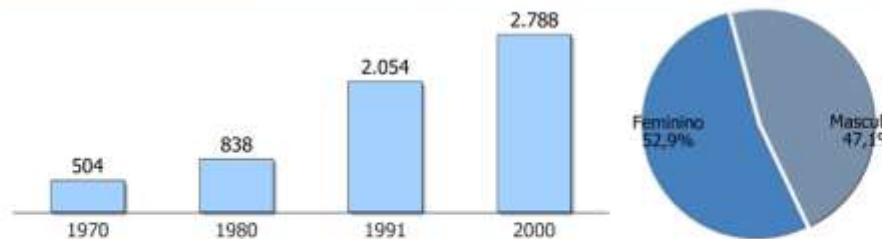
## TABELA EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO RURAL.

	1970	1980	1991	2000
Feminina:	1.964	1.778	1.266	1.032
Masculina:	2.041	1.855	1.259	1.041
Total:	4.005	3.633	2.525	2.073



## TABELA EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA

	1970	1980	1991	2000
Feminina:	276	431	1.039	1.475
Masculina:	228	407	1.015	1.313
Total:	504	838	2.054	2.788



DADOS FORNECIDOS PELO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE)

Figura 21- Dados da população de Selbach.  
Fonte: IBGE.

### *6.7.3.1 Densidade demográfica*

Segundo o IBGE, a densidade demográfica em Selbach é de 28,64 habitantes por quilometro quadrado.

Tabela 6- Densidade demográfica d e Selbach.

Densidade Demográfica Município de Selbach:  
28,64854466

Densidade Demográfica Estado do Rio Grande do Sul: 38,6

Densidade Demográfica do Brasil 23,6

Fonte: IBGE-FEE.

### *6.7.3.2 Projeções do crescimento populacional*

De acordo com dados do Censo do IBGE 2000 e 2010, verificamos que nos últimos anos ocorreu um aumento de 19,19% na população urbana e uma redução de 28,65% na população rural, conforme se observa na tabela abaixo, o que tende a continuar se configurando nos próximos anos como resultado do êxodo rural.

Tabela 7 - Dados da população residente no município de Selbach nos anos de 2000 e 2010, de acordo com o censo do IBGE.

População Total	Censo 2000	Censo 2010	% da população 2000	% da população 2010
Urbana	2.788	3.450	57,35%	70,00%
Rural	2.073	1.479	42,65%	30,00%
Total	4.861	4.929	100%	100%

Fonte: IBGE 2000 e 2010.

Como o PMSB deve ser projetado para um horizonte de 20 anos, deve-se estimar o crescimento ou decrescimento populacional por meio de métodos de cálculos reconhecidos. Para tanto, serão utilizados dois métodos de cálculo: o método aritmético e o método geométrico, os quais possuem suas peculiaridades. Abaixo, encontra-se a metodologia de cada método e suas fórmulas.

a) Método Aritmético

Este método pressupõe uma taxa de crescimento constante para os anos que se seguem, a partir de dados conhecidos. Matematicamente, pode ser representado da seguinte forma:

$$K = \frac{P_1 - P_0}{t_1 - t_0}$$

Fórmula (1)

Onde:

$P_1$  é a população no último censo (habitantes);

$P_0$  é a população no penúltimo censo (habitantes);

$t_1$  representa o ano do último censo; e

$t_0$  é o ano do penúltimo censo.

b) Método Geométrico

Este método pressupõe que o crescimento da população é proporcional à população existente em um determinado período. Matematicamente, pode ser representado da seguinte forma:

$$K = \frac{\ln P_1 - \ln P_0}{t_1 - t_0}$$

Fórmula (2)

Onde:

$P_1$  é a população no último censo (habitantes);

$P_0$  é a população no penúltimo censo (habitantes);

$t_1$  representa o ano do último censo; e

$t_0$  é o ano do penúltimo censo.

Deste modo, aplicando-se estas fórmulas, obtemos para o município de Selbach, as seguintes projeções:

Tabela 8 - Projeção para a população total do município de Selbach.

População Inicial Total: 4.929	Aritmético	Geométrico
2010	4929	4929
2011	4936	4936
2012	4943	4943
2013	4949	4950
2014	4956	4956
2015	4963	4963
2016	4970	4970
2017	4977	4977
2018	4983	4984
2019	4990	4991
2020	4997	4998

2021	5004	5005
2022	5011	5012
2023	5017	5019
2024	5024	5026
2025	5031	5033
2026	5038	5040
2027	5045	5047
2028	5051	5054
2029	5058	5061
2030	5065	5068
2031	5072	5075
2032	5079	5082
2033	5085	5089

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Tabela 9- Tabela população urbana município.

População Inicial Urbana: 3.450	Método		
	População	Aritmético	Geométrico
2010		3450	3450
2011		3516	3524
2012		3582	3599
2013		3649	3675
2014		3715	3754
2015		3781	3834
2016		3847	3915
2017		3913	3999
2018		3980	4084
2019		4046	4171
2020		4112	4260
2021		4178	4350
2022		4244	4443
2023		4311	4538
2024		4377	4634
2025		4443	4733
2026		4509	4834
2027		4575	4937
2028		4642	5042
2029		4708	5150
2030		4774	5259
2031		4840	5371
2032		4906	5486
2033		4973	5603

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

## 6.8 PERFIL SOCIOECONÔMICO

O município de Selbach consagrou-se entre os anos de 1925 a 1950 sendo conhecido como o “maravilhoso mundo da madeira” em que se descobriu a possível transformação dos belos pinheiros da mãe natureza em moradias, móveis em geral e “imóveis”.

No passado o uso indiscriminado de queimadas eliminou a cobertura orgânica do solo, deixando-o exposto aos agentes intempéricos acelerando os processos erosivos. A recuperação desses solos transformou-se em objetivo principal dos técnicos e engenheiros agrônomos e produtores rurais.

Através de todo o processo da época surgem também variados rumos industriais relativamente significativos para a comunidade como exemplo olarias, ferrarias, alambiques, tafonas entre outras atividades, porém com o passar dos anos hoje são poucas as que se mantêm no município em atividade.

Hoje atualmente em todo o município de Selbach há três (3) madeireiras.

Posteriormente veio a criação de suínos que além da carne havia processos que se tirava à banha, que após um tempo passaram a serem revendidos (processo intermediário produtor/ comerciante e frigorífico) aos frigoríficos da região. Porém a plantação da soja, cuja consequência foi à introdução do óleo vegetal, mudou a economia como também os hábitos alimentares dos brasileiros. A soja foi aos poucos substituindo o suíno, que passou a ser uma atividade voltada somente para o gasto da família. Hoje no município possui um só condomínio de suínos e os demais agricultores utilizam-se do sistema de engorda dos leitões vendendo-os a empresa consorciada.

Como consequência dos altos custos da importação do milho, o governo brasileiro passou a incentivar a produção desse produto no país. Juntamente com a produção da soja, trigo e milho a agricultura deixou gradualmente de ser tradicional familiar e de subsistência para tornar-se uma agricultura moderna, mecanizada onde passa a predominar a monocultura.

As pequenas indústrias também têm espaços em Selbach, inclusive existe um distrito industrial licenciado pela FEPAM, com dez (10) indústrias cadastradas para a área, sendo que seis já estão instaladas. As atividades industriais principais são a metalurgia e o beneficiamento de produtos agrícolas.

O gado de leite também é uma fonte de renda, uma vez que o município possui uma das maiores Bacias Leiteira da região, possuindo três condomínios nesse setor. Há no município de Selbach a criação de galinha caipira, como também a COOPEIXE – Cooperativa Regional de Piscicultores com vinte dois associados no município.

Selbach também possui como um aspecto importante na economia do município o turismo, sendo que são uns dos municípios integrantes do Consórcio Rota das Terras (Selbach Cidade das Flores – Princesa do Alto Jacuí). Os trabalhos artesanais também fazem parte do comércio diversificado do município.

### **6.8.1 Produto Interno Bruto – PIB**

Segundo o site da FEE - Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser PIB por município, para Selbach (2010) é de R\$ mil 113.758, sendo que o PIB per capita (2010) é de R\$ 23.079.

- PIBpm (2011): R\$ mil 130.350;
- PIB per capita (2011): R\$ 26.413;
- Exportações Totais (2006): U\$ FOB 39.756.

## **6.9 ASPECTOS CULTURAIS**

O município de Selbach, localizado no Planalto Médio é um lugar onde vivem pessoas que se orgulham da dedicação ao trabalho e das tradições herdadas da colonização germânica que originou seu povo.

Selbach faz parte da Rota das Terras, um consórcio entre os municípios da região Central do Planalto e Alto Jacuí, que além de representarem áreas de altíssima produtividade no Estado, possuem belezas naturais, características históricas, que lhes conferem um imensurável potencial turístico.

O município se destaca no setor primário tendo um excelente aproveitamento de sua área territorial, dedicando-se a produção leiteira, suinocultura, cultivo de soja, milho além de culturas de subsistência.

Quem visita Selbach e seus recantos logo percebe que os cuidados dispensados por sua gente nos quatro cantos do município são um reflexo do próprio modo de vida dos cidadãos. Da conservação das estradas até a constante preocupação, por parte de suas respectivas entidades.

O artesanato e comércio em geral, também têm um papel importante no desenvolvimento de Selbach, suprindo as necessidades da população e encantando o crescente fluxo de turistas que aportam por aqui. Esta atividade tem sido permanentemente estimulada pelo poder público, fazendo de Selbach parada obrigatória da Rota das Terras.

A infraestrutura para acolher os turistas dá suporte para os eventos típicos da região e convida a quem chega, a conhecer dezenas de lugares especiais.

As participações dos imigrantes são sentidas até os dias de hoje, onde possuem um grande destaque para a arte culinária (cozinha), comida típica alemã, danças folclóricas, corais, rodeios, cavalgadas entre outros.

Assim, os moradores de Selbach desde o início da sua colonização até os dias de hoje, em sua grande maioria tem por hábito cultivar as tradições dos antepassados, sendo

por isso, os costumes ainda são presentes fortemente no cotidiano dos moradores desta cidade.

## **7 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS URBANOS DE SANEAMENTO BÁSICO**

### **7.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

O abastecimento de água na área urbana do município de Selbach é de responsabilidade da Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) através de quatro poços tubulares, a qual se utiliza do lençol d'água profundo, com capacidade de produção de 475 m<sup>3</sup>/dia. A capacidade de reservação de água no município é de 200m<sup>3</sup>, e o sistema de tratamento adotado é de cloração e fluoração com bomba dosadora individualmente em cada poço. Já na área rural, o abastecimento é realizado por 41 poços tubulares comunitários. Considera-se que atualmente 65% da população do município é abastecida pelo sistema público com água potável.

#### **7.1.1 Situações do Abastecimento de Água do Município**

O município de Selbach possui atualmente 4.929 habitantes, segundo IBGE (2010), sendo destes 3.450 habitantes residindo em zona urbana e 1.479 habitantes residindo em zona rural.

Segundo dados dos últimos Censos realizados pelo IBGE (2000 e 2010), tem-se a tabela abaixo.

Tabela 10: Dados da população residente no município Selbach

<i>População Total -Selbach</i>	<i>Censo 2000</i>	<i>Censo 2010</i>
Urbana	2.788	3.450
Rural	2.073	1.479
Total	4.861	4.929

Fonte: IBGE.

Como o PMSB deverá ser projetado para um horizonte de 20 anos, deve-se estimar o crescimento ou decrescimento populacional, por meio de métodos de cálculos conhecidos e reconhecidos. Serão utilizados para tal, dois métodos de cálculo:

- Método Aritmético; e
- Método Geométrico.

Deste modo, utilizando o método geométrico, tem-se para o município de Selbach 5089 habitantes no ano de 2033.

A quantidade de água necessária para abastecimento da população urbana e rural (calculado com base na quantidade recomendada pelo MS e população existente)

Para fins de abastecimento e água o Ministério da Saúde recomenda como volume mínimo a quantidade de 200 l de água por dia por habitante. Assim sendo, tem-se:

$$V = 200 \times (\text{população})$$

Deste modo, tem-se hoje uma demanda de 985,8m<sup>3</sup> de água dia, para a população total e 690 m<sup>3</sup> de água dia para a população urbana.

A tendência para os próximos 20 anos, ou seja, 2033, ter-se-á uma demanda de 1.017,78 m<sup>3</sup> de água dia, para a população total e 1.120,05 m<sup>3</sup> de água dia para a população urbana. Este número é considerando o crescimento apenas da zona urbana, que é muito superior do que o índice para o município todo.

#### *7.1.1.1 Principais usos da água no município:*

Os usos dados à água são classificados como consuntivos e não consuntivos.

O uso consuntivo é aquele em que ocorre a retirada de água, ou seja, ocorre perda entre o que é derivado e o que retorna ao recurso natural.

Já o uso não consuntivo é definido por aquelas atividades em que mesmo com uso não ocorrem perdas da água, pois não há derivação da mesma.

Barth (1987), apud Setti (1994), demonstra, nas tabelas abaixo, os usos da água classificados por tipo (consuntivo ou não consuntivo), e algumas características importantes destes usos, como os impactos gerados e os condicionantes de qualidade para cada uso específico.

Tabela 11: Usos consuntivos da água.

<b>Forma</b>	<b>Finalidade</b>	<b>Tipo de Uso</b>	<b>Uso Consuntivo</b>	<b>Requisitos de Qualidade</b>	<b>Efeitos na Água</b>
Com derivação de águas - Usos consuntivos	Abastecimento urbano	Abastecimento doméstico, industrial, comercial e público. Sanitário, de processo, incorporação ao produto, refrigeração e geração de vapor.	Baixo, de 10%; sem contar as perdas na rede. Médio, de 20%, variando com o tipo de uso e de indústria.	Altos ou médios, influindo no custo do tratamento. Médios, variando com o tipo de uso.	Poluição orgânica e bacteriológica. Poluição orgânica, substâncias tóxicas, elevação de temperatura.
	Abastecimento industrial	Irrigação artificial de culturas agrícolas por diversos usos.	Alto, de 90%	Médios dependendo do tipo de cultura.	Carreamento de agrotóxicos e fertilizantes.
	Irrigação	Doméstico, dessedentação de animais.	Baixo, de 10%	Médios.	Alterações na qualidade com efeitos difusos
	Abastecimento Rural	Estações de Aqüicultura	Baixo, de	Altos.	Carreamento de

	piscicultura e outros.	10%	matéria orgânica.
--	------------------------	-----	-------------------

Fonte: Barth (1987) apud Setti (1994).

Em relação a uma avaliação local, para o município Selbach, observaram-se os seguintes usos consuntivos da água:

Tabela 12: Diagnóstico do uso consuntivo da água para o município em estudo (Selbach)

Usos Indicados	Avaliação Local
Abastecimento urbano	Utilizado
Abastecimento industrial	Utilizado
Irrigação	Utilizado
Abastecimento rural	Utilizado
Aquicultura	Utilizado

Fonte: Comitê Municipal de Elaboração do PMSB e CORSAN.

Tabela 13: Usos não consuntivos da água.

Forma	Finalidade	Tipo de Uso	Uso Não Consuntivo	Requisitos de Qualidade	Efeitos na Água
Sem derivação de águas - Usos não-consuntivos	Geração hidrelétrica	Acionamento de turbinas hidráulicas.	Perdas por evaporação no reservatório.	Baixos.	Alterações no regime e na qualidade das águas.
	Navegação fluvial	Manutenção de calados mínimos e de eclusagem.	Não há perdas.	Baixos.	Lançamentos de óleos e combustíveis.
	Recreação, lazer e harmonia paisagística	Natação e outros esportes com contato direto.	Lazer contemplativo.	Não há.	Altos, especialmente recreações de contato primário.
	Pesca	Com fins comerciais de espécies naturais ou introduzidas através de estações de piscicultura.	Não há.	Altos, nos corpos de água, correntes, lagos ou reservatórios artificiais.	Alterações na qualidade após mortandade de peixes.
	Assimilação de esgotos	Diluição, autodepuração e transporte de esgotos urbanos e industriais.	Não há.	Não há.	Poluição orgânica, física, química e bacteriológica.
	Usos de Preservação	Vazões para assegurar o equilíbrio ecológico.	Não há.	Não há.	Melhoria da qualidade da água.

Fonte: Barth (1987) apud Setti (1994).

Tabela 14: Diagnóstico do uso não-consuntivo da água para no município avaliado (Selbach).

Usos Indicados	Avaliação Local
Geração hidrelétrica	Não é utilizado
Navegação fluvial	Não é utilizado
Recreação, lazer e harmonia paisagística	Utilizado
Pesca	Utilizado
Assimilação de esgotos	Utilizado

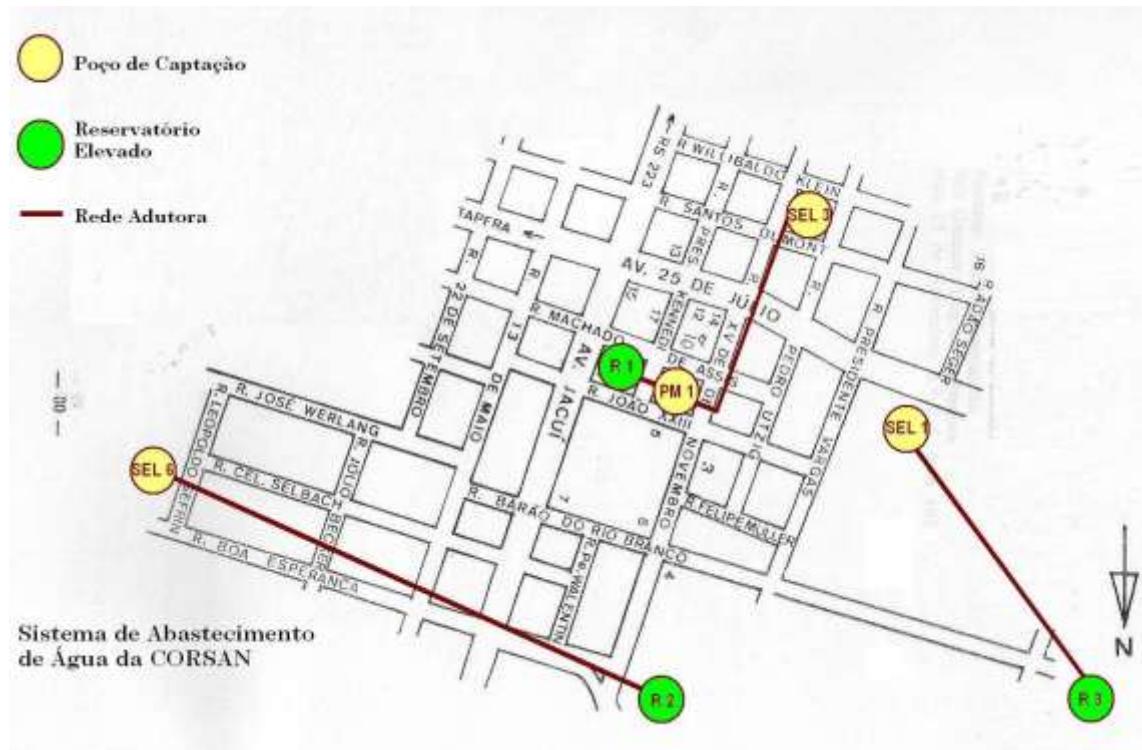
#### *7.1.1.2 Captação*

O abastecimento de água no município de Selbach é dado por dois sistemas diferenciados de captação, sendo na Zona Urbana captação subterrânea por sistema de poços tubulares profundos, de responsabilidade da CORSAN, por meio de concessão municipal que na data de 2 de dezembro de 1974 foi firmado pelo então Prefeito Municipal Ilvo Aloisio Barth o Contrato de Programa para Prestação de Serviços de Abastecimento de Água com a CORSAN (Companhia Riograndense de Saneamento), registrado pelo 1º Tabelião Bel. Ênio Vilanova Castilhos em Porto Alegre na data de 5 de dezembro de 1974. Já na zona rural a captação subterrânea se dá por sistemas de poços tubulares profundos, administrados pelas comunidades onde atende 970 economias. Em relação ao número de poços tubulares profundos, não se tem conhecimento do número exato dos poços que abastecem propriedades particulares, mas sabe-se de sua existência, e 41 poços que são explorados pelas associações comunitárias, sem contrato de concessão ou outorga.

#### *7.1.1.3 Manancial de abastecimento e captação*

##### Caracterização do manancial de abastecimento na zona urbana:

A captação subterrânea é feita por quatro poços tubulares profundos, que retiram água do Aquífero Guarani e quatro estações de tratamento. A obra foi executada em 1965 e é a base do sistema existente, representado pelo croqui abaixo.



**Figura 22: Croqui do sistema de captação de água na zona urbana.**  
**Fonte:** Prefeitura Municipal.

- POÇO PM 1:

O poço PM 1 possui medidor do tipo LAO DN 850 mm em cavalete de  $\frac{1}{4}$ " de polegada. O acionamento se dá por partida direta, de acordo com a boia de nível do tanque de contato em que ocorre o tratamento e o período médio de funcionamento diário é de 15 horas por dia, totalizando um montante de 200 m<sup>3</sup>/dia.

A bomba instalada é do tipo submersa, com de aço galvanizado, com sistema de reserva disponível automaticamente.

O ponto de captação esta nas seguintes coordenadas geográficas: Lat. -52°57'11,1" e Long. -28°37'47,0".



Imagen 4: Ponto de captação PM 01.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

- SEL 01 – G353

O poço SEL 1 possui medidor do tipo LAO DN 60 mm em cavalete de  $\frac{1}{4}$ " de polegada. O acionamento se dá por partida direta, de acordo com a boia de nível do tanque de contato em que um montante ocorre o tratamento e o período médio de funcionamento diário é de 15 horas por dia, totalizando de 75 m<sup>3</sup>/dia.

A bomba instalada é do tipo submersa, com de aço galvanizado, com sistema de reserva disponível automaticamente.

O ponto de captação esta nas seguintes coordenadas geográficas: Lat -525721.7 e Long -283754.7.



Imagen 5: Ponto de captação SEL 01.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach

- POÇO SEL 03 - G800:

O poço SEL 3 possui medidor do tipo LAO DN 100 mm em cavalete de  $\frac{1}{4}$ " de polegada. O acionamento se dá por partida direta, de acordo com a boia de nível do tanque de contato em que ocorre o tratamento e o período médio de funcionamento diário é de 15 horas por dia, totalizando um montante de 100 m<sup>3</sup>/dia.

A bomba instalada é do tipo submersa, com de aço galvanizado, com sistema de reserva disponível automaticamente.

O ponto de captação esta nas seguintes coordenadas geográficas: Lat -52°57'20,1" e Long -28°37'54,9".



Imagen 6: Ponto de captação SEL 03  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach

- SEL 06 – G2048:

O poço SEL 6 possui medidor do tipo LAO DN 100 mm em cavalete de  $\frac{1}{4}$ " de polegada. O acionamento se dá por partida direta, de acordo com a boia de nível do tanque de contato em que ocorre o tratamento e o período médio de funcionamento diário é de 15 horas por dia, totalizando um montante de 100 m<sup>3</sup>/dia.

A bomba instalada é do tipo submersa, com de aço galvanizado, com sistema de reserva disponível automaticamente.

O ponto de captação esta nas seguintes coordenadas geográficas: Lat -525650.29 e Long -283738.40.



Imagen 7: Ponto de captação SEL 06.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

Verifica-se que a vazão de abastecimento na zona urbana no município totaliza 450m<sup>3</sup>/dia, o que é inferior ao recomendado, o qual seria de 690m<sup>3</sup>/dia.

O município de Selbach, conforme artigo jornalístico abaixo, já foi vítima de estiagens, mas elas nunca chegaram a causar racionamento de água.

**Notícias > Geral**

05/01/2012 13:13 - atualizado em 05/01/2012 13:08

## Estiagem afeta mais de 300 mil pessoas no Rio Grande do Sul

Número de municípios em situação de emergência subiu para 54, apontou Defesa Civil

Selbach é um dos municípios que iniciaram alerta no mês passado. Gabinete Municipal Urbano das Serras (Gemas)

O novo boletim da Defesa Civil divulgado nesta quinta aponta 322,7 mil pessoas afetadas pela estiagem no Rio Grande do Sul. Segundo o documento, o número de municípios que declararam situação de emergência subiu para 54. Outros 29 emitiram Notificação Preliminar de Desastre (NPD), documento que antecede a decretação.

Os decretos mais recentes são de Boa Vista do Buricá, Boa Vista do Ivaí, Capão do Cipó, Havaí, Bua Vista, Pejuçara, Quinze de Novembro, Redentor, São Paulo das Missões, Selbach, Toropi, Travezeiro e Tupanciretã. O secretário da Agricultura de Selbach, Flávio Urbano dos Santos, disse que a estiagem afeta toda a população, que é de 4.911 habitantes. "Nós somos um município agrícola e toda a economia da cidade depende disso", declarou. A falta de chuva prejudica a produção de soja, milho, leite e subcultura.

**SMS Promocional em Massa**

www.misterpostman.c... Envio mensagens para seus clientes. Baixo custo. Fácil. Teste grátis.

Anúncio Google

**Opinião > Blogs**

- Hiltor Mambach
- Juremir Machado de Silveira
- Marcos Pereira

Imagen 8: Reportagem de /01/2012 sobre a estiagem em Selbach  
Fonte: Site do Jornal Correio do Povo.

Nenhum dos poços de abastecimento seja da CORSAN ou os comunitários possui outorga ou número do processo.

### Caracterização do manancial de abastecimento na zona rural:

A captação subterrânea é feita por quarenta e um poços tubulares profundos, que retiram água do Aquífero Guaraní e quarenta e um pontos elevados para a reservação de água, destes, nove possuem tratamento, não há dados relativos a abastecimento por outras formas como nascentes ou poços cavados, representado pelo croqui abaixo estão a distribuição dos poços no interior do município:

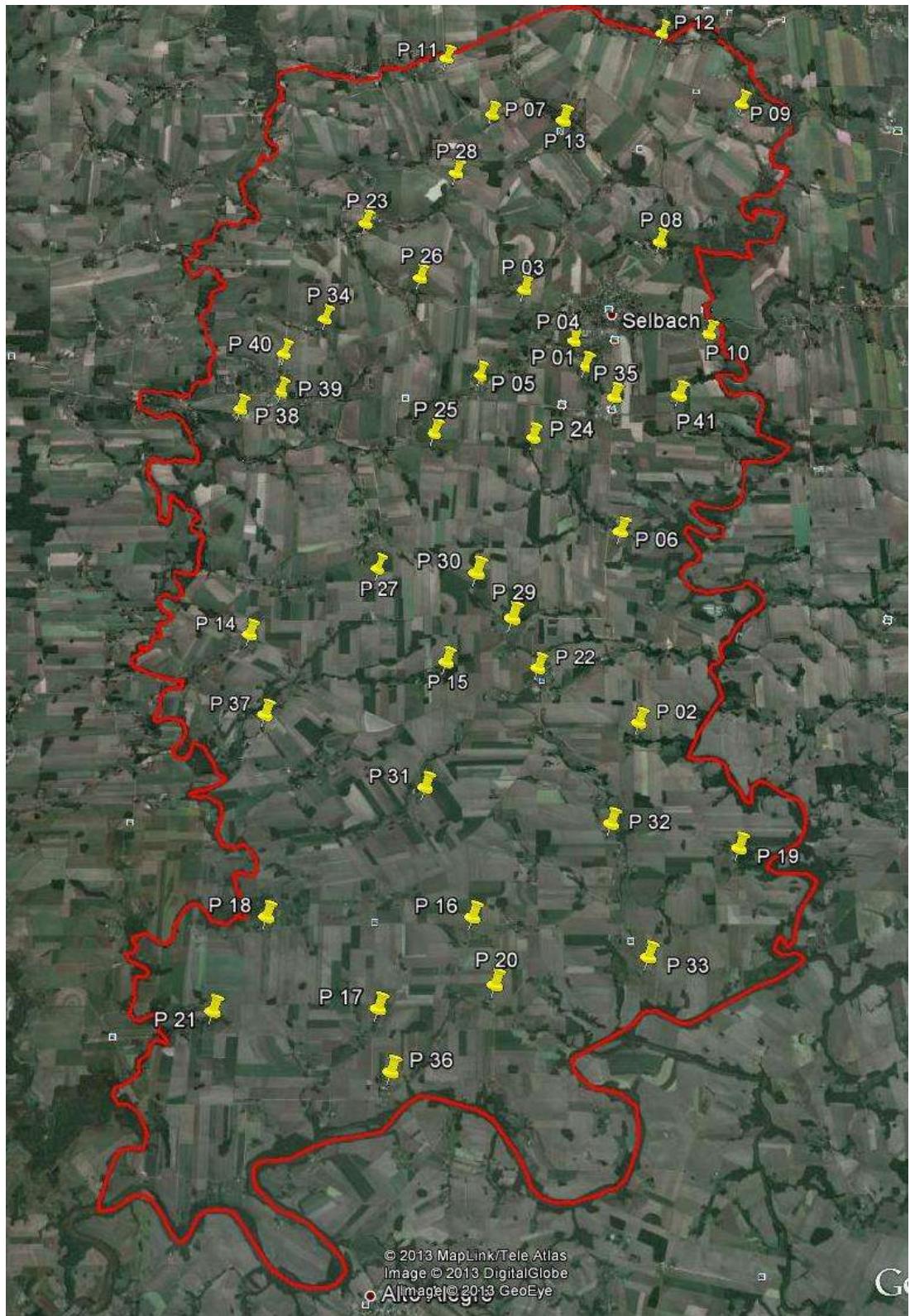


Figura 23- Figura 23: Localização dos 41 poços tubulares de abastecimento público da zona rural.  
Fonte: Google Earth

Tabela 15: Dados dos poços tubulares existentes na zona rural do município de Selbach, nenhum deles possui outorga.

Poço Tubular	Localidade	Coordenadas Geográficas		Tipo de Reservatório	Capacidade dos Reservatórios
		Lat.	Long.		
01- Coassel	Linha Cristal	28°35'44,9"	-52°55'34,7"	METÁLICO	10.000 lts
02-Albano Maldaner	Santa Fé/	28°38'25,2"	-52°57'27,0"	METÁLICO	10.000 lts
03-Jacinto Therost	Linha Floresta	28°41'45,0"	-52°57'02,9"	METÁLICO	10.000 lts
04-Nilton Vogel	Linha Seis	28°37'40,4"	-52°58'07,7"	METÁLICO	10.000 lts
05-Fabiano Werlang	Linha Santa Fé	28°38'11,6"	-52°57'35,4"	METÁLICO	10.000 lts
06-Claudir Schwaab	Linha Santa Fé	28°38'30,3"	-52°58'36,6"	METÁLICO	10.000 lts
07-Arnildo Oppelt	Linha Floresta	-28°39'55"	-52°57'08,9"	METÁLICO	10.000 lts
08-Nelsi Agnes	Linha Cristal	28°35'50,6"	-52°58'27,8"	METÁLICO	10.000 lts
09-Seibel	Linha Cristal	28°35'44,9"	-52°55'34,7"	PLÁSTICO	15.000 lts
10- São Cristovão	Linha Cristal	28°37'31,8"	-52°56'55,2"	METÁLICA	10.000 lts
11-Comunitário Passo Do Padre	Linha Passo Do Padre	28°35'15,3"	-52°58'59,8"	METÁLICA	10.000 lts
12-Comunitário Leonir Pazzinatto	Linha Cristal	28°34'57,2"	-52°56'31,2"	METÁLICA	10.000 lts
13-Comunitário Leonides Oberherr	Linha Cristal	28°35'52,2"	-52°57'47,6"	PLÁSTICO	10.000 lts
14- Comunitário Inacio Lutckmeyer	São Pascoal	28°40'55,2"	-53°00'57,2"	METÁLICA	10.000 lts
15-Comunitário Theobaldo Geisel	São Pascoal	28°41'10,1"	-52°58'58,3"	METÁLICA	10.000 lts
16-Comunitário João Francisco Ludwig	Bela Vista	28°43'31,3"	-52°58'40,9"	PLÁSTICA	10.000 lts
17-Comunitário Hugo Dresh	Bela Vista	28°44'05,4"	-52°59'31,9"	METÁLICA	10.000 lts
18-Kuhn	Bela Vista	28°43'31,6"	-53°01'00,5"	PLÁSTICA	15.000 lts
19-Comunitário Alfredo Schwade	Passo Da Areia	28°44'07,0"	-52°58'28,6"	METÁLICA	10.000 lts
20-Comunitário Linha Backes	Bela Vista	28°44'07,0"	-52°58'28,6"	PLÁSTICA	10.000 lts
21-José Ventura Da Silva	Bela Vista	28°44'15,1"	-53°01'10,5"	METÁLICA	10.000 lts
22- Comunitário Vila Floresta	Linha Floresta	28°41'13,2"	-52°58'02,1"	METÁLICA	15.000 lts
23-Comunitário Santa Teresinha	Linha Santa Teresinha	28°37'00,5"	-52°59'53,9"	METÁLICA	10.000 lts
24 Comunitário São Pedro – Capitel	Linha São Pedro	28°39'04,5"	52°58'04,01"	METÁLICA	10.000 lts
25- João Teloken	Santa Isabel	28°39'02,8"	-52°59'06,1"	PLÁSTICA	10.000 lts
26- Paulo Dill	Linha Santa Teresinha	28°37'38,8"	-52°59'15,6"	METÁLICA	10.000 lts
27-Comunitário Santa Isabel (Hilário Maldaner)	Linha Santa Isabel	28°40'14,5"	-52°59'39,7"	PLÁSTICA	15.000 lts
28- Therost (S.)	Linha Santa	-	-52°58'53,5"	METÁLICA	10.000 lts

Terzinha)	Teresinha	28°36'30,7"				
29- Adilson Maldaner	Linha Floresta	-				
30- Darcysio Maldaner	Travessão	28°40'45,3"	-52°58'20,0"	METÁLICA	10.000 lts	
31- Mario Maldaner	Linha Floresta	-	28°40'24,2"	METÁLICA	10.000 lts	
32- Linha Schneider	Linha Floresta	28°42'20,7"	-52°59'10,5"	PLÁSTICA	10.000 lts	
33- Linha Ludwig	Passo Da Areia	-	28°44'07,0"	METÁLICA	10.000 lts	
34 Linha Riechel	Arroio Grande	28°38'04,0"	-53°00'13,0"	METÁLICA	10.000 lts	
35- Distrito Industrial - Selbach	Distrito Industrial	-	28°38'42,7"	METÁLICA	20.000 lts	
36- Comunitário Bela Vista	Linha Bela Vista	28°44'49,1"	-52°59'25,4"	METÁLICA	10.000 lts	
37- Comunitário São Pascoal	São Pascoal	-	28°41'40,8"	METÁLICA	10.000 lts	
38 Distrito Industrial - Arroio Grande -	Arroio Grande	28°38'48,8"	-53°01'06,3"	METÁLICA	10.000 lts	
39- Comunitário Arroio Grande	Arroio Grande	-	28°38'38,7"	-53°00'45,6"	CONCRETO	20.000 lts
40- Rua Sofia Prediger	Arroio Grande	-	28°38'18,0"	-53°00'46,1"	METÁLICA	10.000 lts
41- Comunitário São Pedro	Linha São Cristovão	-	28°38'52,4"	-52°56'28,6"	METÁLICA	10.000 lts

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

O projeto construtivo dos poços é feito com base nas normas técnicas NBR 12.212 e NBR 12.244, possuindo revestimento de aço galvanizado, selo de proteção sanitária, hidrômetro, tubulação adutora.

Quanto ao sistema de acionamento a maioria destes poços comunitários possui acionamento por partida direta, de acordo com a boia de nível do tanque de contato não temos registro de algum sistema com acionamento manual.

Segue a situação e fotos dos poços da zona rural do município:

#### P 01:

- Nome: Santa Fé / Albano Maldaner;
- Estatus: sem cloro;
- Famílias Atendidas: 19 (Albano Maldaner, Léo Sgari, Roque Zahn, Veni Barbosa, Edemar Barbosa, Loi Barbosa, Dorval Barbosa, Lourdes Costa, Wilson Da Rosa Farias, Cesar Barbosa, Marino Amaral, Osvaldo Dos Santos, Vivaldino Barbosa, Lourenço Dos Santos, Vilmar Sand, Dorvalino Quetermann, Amarildo Ferri , Sebastião Dos Santos);
- Coordenadas: Latitude Sul -28°38'25,2" Longitude Oeste -52°57'27,0".



Imagen 9- P-01.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 10- P 01 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

## P 02:

- Nome: Jacinto Therost / Linha Floresta;
- Estatus: com cloro;
- Famílias Atendidas: 7 (Jacinto Therost, Erpen, Miro Volk, Camilo, José Seger, Kunz, Walter);
- Coordenadas: latitude sul -28°41'45,0" longitude oeste -52°57'02,9".



Imagen 11- P 02.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 12- P02 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

### P 03:

- Nome: Nilton Vogel / Linha Seis;
- Sem cloro;
- Famílias Atendidas: 7 (Maria Seibel, Romeu Simon, Nilton Vogel, João Kuhn, Aldino Schneider, João Velter, Élio Urnau);
- Coordenadas: latitude sul -28°37'40,4" Longitude Oeste -52°58'07,7".



Imagen 13- P03.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 14- P03 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

P 04:

- Nome: Fabiano Werlang / Linha Santa Fé;
- Estatus: sem cloro;
- Famílias Atendidas: 14 (Hélio José Maldaner, Cláudio Barth, Garmatz, Fabiano Werlang, Gilson Werlang, Alexandre Felsckirscher, Oscar Herbes, Remídio Herbes, Erno Herbes, Silverio Klein, Rui Boerer, Renato Ludwig, Livia Schuster, Haras Pinno);

- Coordenadas: Latitude Sul -28°38'11,6" Longitude Oeste -52°57'35,4".



Imagen 15- P04.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 16- P04 (continuação)  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

#### P 05:

- Nome: Poço Cláudir Schwaab / Linha Santa Fé;
- Estatus: Sem Cloro;

- Famílias Atendidas: 4 (Cláudio Cossul, Arsenio Schwaab, Anildo Guareschi, Liriana Schwaab);
- Coordenadas: Latitude Sul -28°38'30,3" Longitude Oeste -52°58'36,6".



Imagen 17- P05.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 18- p05 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

#### P 06:

- Nome: Poço Arnildo Oppelt / Linha Floresta;
- Estatus: Sem Cloro;

- Famílias Atendidas: 5 (Normélia Bach, Ivo Aime, Nilton Dierings, Darci Richter, Paulo Lang);
- Coordenadas: Latitude Sul -28°39'55" Longitude Oeste -52°57'08,9".



Imagen 19- P 06.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 20- P06 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

#### P 07:

- Nome: Poço Nelsi Agnes / Linha Cristal;
- Estatus: Sem Cloro;

- Famílias Atendidas: 14 (Renato Katzer, Darcisio Fritzen, Irineu Maldaner, Danilo Guareschi, Nelsi Agnes, Flavio Vian, Ivo Schneider, Marlene Maldaner, Avelino Fritzen, E.C. Canarinho, Hilário Maldaner , Milton Kuhn , Maria Thomas, Araci Fritzen);
- Coordenadas: Latitude Sul -28°35'50,6" Longitude Oeste -52°58'27,8".



Imagen 21- P07.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 22- P07 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

P 08:

- Nome: Poço Seibel / Linha Cristal;
- Estatus: Sem Cloro;
- Famílias Atendidas: 3 (Joel Fritsch, Condomínio Cristal (Elton Seibel, Ermando Seibel);
- Coordenadas: Latitude Sul -28°35'44,9" Longitude Oeste -52°55'34,7".



Imagen 23- P08.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

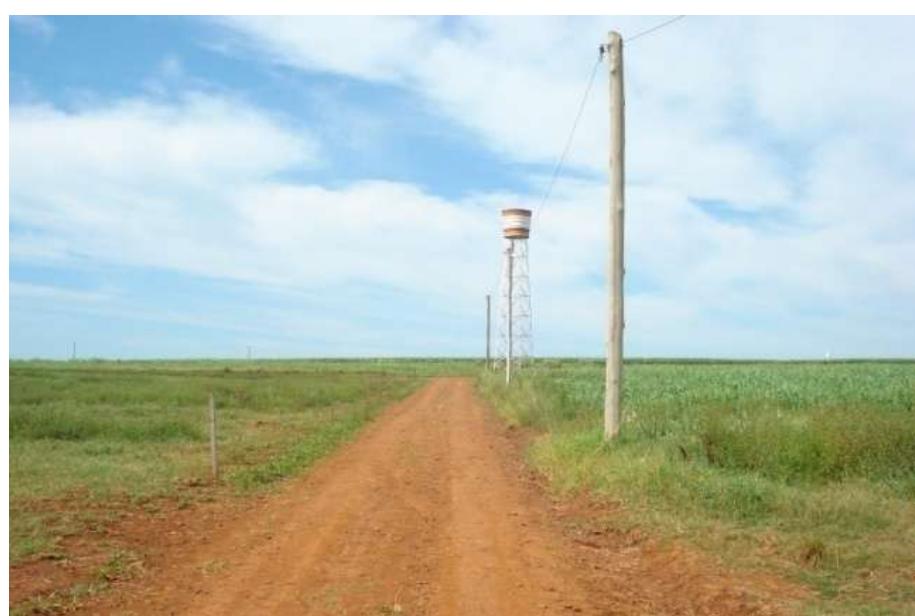


Imagen 24- P08 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

P 09:

- Nome: Poço Coassel / Linha Cristal;
- Estatus: Sem Cloro;
- Coordenadas: Latitude Sul -28°35'44,9" Longitude Oeste -52°55'34,7".



Imagen 25- P09.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 26- P09 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

P 10:

- Nome: Poço São Cristovão / Linha Cristal;
- Estatus: Sem Cloro;
- Famílias Atendidas: 18 (João Carlos Wust, Luis Alberti Vieira, Luis Afonso Kummer, Pedro A Werlang, Marcelino Schneider, Maria Dania Becker, Clairto José Kuhn, Inácio José Thomas, Genesio J. Schlindwin, Pousada Glamuor, Cristina Thomas, Luis Carlos Tonelli, Afonso Prediger, Armindo Lammers, Ermandio Seibel (Ivo), Claudio Maldaner, Luiz Lang, Lucia Teresinha Becker);.
- Coordenadas: Latitude Sul -28°37'31,8" Longitude Oeste -52°56'55,2".



Imagen 27- P10.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 28- P10 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

P 11:

- Nome: Poço Comunitário Passo Do Padre;
- Estatus Clorada;
- Famílias Atendidas: 15 (Capela Passo Do Padre, Salão, Comunitário Passo Do Padre, Roque Fiorezze, Luis Fiorezze, Geraldo Feldkircher, Ernesto Ghoetens, Élido Fiorezze, Noemi Niehels, Célio Scharup, Lestino Hauber, Aldino Obeherr, Hilário Yohann, Darcy Castelli, Dari Ludwig, Elvanir Finger);
- Coordenadas: Latitude Sul -28°35'15,3" Longitude Oeste -52°58'59,8".



Imagen 29- P11.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 30- P11 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

P 12:

- Nome: Poço Comunitário Leonir Pazzinatto – Linha Cristal;
- Estatus Sem Cloro;
- Famílias Atendidas: 3 ( Valmor Lawa, Leonir Pazzinatto, Jairo Pazzinnato);
- Coordenadas: Latitude Sul -28°34'57,2" Longitude Oeste -52°56'31,2".



Imagen 31- P12.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 32- P12 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

### P 13:

- Nome: Poço Comunitário Leonides Oberherr – Linha Cristal;
- Estatus Sem Cloro;
- Famílias Atendidas: 10 (José Castelli, Severo Castelli, Danilo Guareschi, Elidio Kanowa, Remídio Ludwig, Renato Kuhn, Claudio Lang, Arno Schneider, Paulo Schneider, Celso Schwaab);
- Coordenadas: Latitude Sul -28°35'52,2" Longitude Oeste -52°57'47,6".



Imagen 33- P13.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 34- P13 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

P 14:

- Nome: Poço Comunitário Inacio Lutckmeyer – São Pascoal;
- Estatus Sem Cloro;
- Famílias Atendidas: 11 (Inacio Lutckmeyer, Dercio Sander, Celso Aloisio Simon, Aloisio Schwaab, Alberi Richel, Claudir Braumats, Alibio Weber, Armindo Richel, Remi Weber, Ivo Weber, Roque Tengoeth);

- Coordenadas: Latitude Sul -28°40'55,2" Longitude Oeste -53°00'57,2".



Imagen 35- P14.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 36- P14 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

### P 15:

- Nome: Poço Comunitário Theobaldo Geisel – São Pascoal;
- Estatus: Sem Cloro;

- Famílias Atendidas: 6 (Decio Geisel, João Spor, Clara Kaisen, Algusto Jacob, Leo Maldaner, Airton Therost);
- Coordenadas: Latitude Sul -28°41'10,1" Longitude Oeste -52°58'58,3".



Imagen 37- P15.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 38- P15 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

#### P 16:

- Nome: Poço Comunitário João Francisco Ludwig – Bela Vista;
- Estatus Sem Cloro;

- Famílias Atendidas: 12 (João Francisco Ludwig, Antônio Wilibaldo Ludwig, Emilio Pedro Treck, Hilário Maldaner, Claudiomir Wergutz, Aloisio Miguel Thach (\*), Ivanor Jacó Dierings, Vanderlei Frederico Eques, Raimundo Kuhn, Norberto Dierings, Roque Alcides Fock , Libório Kuhn);
- Coordenadas: Latitude Sul -28°43'31,3" Longitude Oeste -52°58'40,9".



Imagen 39- P16.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 40- P16 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

P 17:

- Nome: poço comunitário hugo dresh – bela vista;
- Estatus sem cloro;
- Famílias atendidas: 8 (hugo dresh, joão rosário, elmario musco, dionisio maldaner, alma schaeffer, vilson schiwa, luis romario bogorn, maria da silva);
- Coordenadas: Latitude Sul -28°44'05,4" Longitude Oeste -52°59'31,9".



Imagen 41- P17.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 42- P17 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

P 18:

- Nome: Poço Kuhn –Bela Vista;
- Estatus Sem Cloro;
- Famílias Atendidas: 7 (Nelson Osmar Hekert, Miro Kuhn, Valmor Luiz Kuhn, Mario Roque Cristh, Claudino Siebel, Romario Siebel);
- Coordenadas: Latitude Sul -28°43'31,6" Longitude Oeste -53°01'00,5".



Imagen 43- P18.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 44- P18 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

P 19:

- Nome: Poço Comunitário Alfredo Schwade – Passo Da Areia;
- Estatus Sem Cloro;
- Famílias Atendidas: 17 (Arlindo Keler, Marcio Keler, Alvino Schwade, Jacó Schwade, Alfredo Schwade, Alvicio Schwade, Osvaldo Muller, Mario Werlang, Bernardo Paulus, Plinio Keler, Telcio Schimits, Lucia Schimits, Paulina Ludwig, Paulo Hammes, Evandro Maldaner, Mauricio Kuhn);
- Coordenadas: Latitude Sul -28°44'07,0" Longitude Oeste -52°58'28,6".



Imagen 45- P19.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 46- P19 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

P 20:

- Nome: Poço Comunitário Linha Backes – Bela Vista;
- Estatus Sem Cloro;
- Famílias Atendidas: 10 (Edemar Aloisio Backs, Edison Miguel, Ernildo Dierings, Schwon Ferges, Nelson Silvestre Schneider, José De Moura, João Carlos Sander, Gilberto Antônio Maldaner, Jacó Maldaner, Egon Kuhn );
- Coordenadas: Latitude Sul -28°44'07,0" Longitude Oeste -52°58'28,6".



Imagen 47- P20.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 48- P20 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

#### P 21:

- Nome: Poço José Ventura Da Silva – Bela Vista;
- Estatus Sem Cloro;
- Famílias Atendidas: 10 (José Ventura Da Silva, Ernani Ventura Da Silva, José Antônio Ludwig, Davi Antonio Hammes, Onildo Konrad, Alfredo Khogler, Adolfo Khogler, Clodemar Richter , Nestor Paulata , Orlando Wilpert );
- Coordenadas: Latitude Sul -28°44'15,1" Longitude Oeste -53°01'10,5".



Imagen 49- P21.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

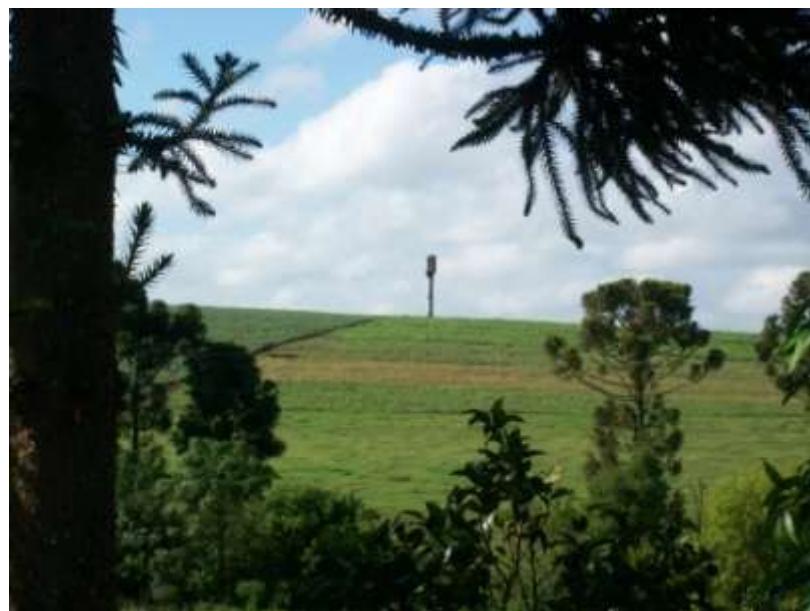


Imagen 50- P21 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

#### P 22:

- Nome: Poço Comunitário Vila Floresta;
- Estatus Clorada;
- Famílias Atendidas: 49 (Ildo Fath, Irineu Maldaner, Sélio Kunz , P. Nestor Sestari, Mario Maldaner, Carlos A. Peter, Nestor Muller, Ilga Mazzutti, Nelcia Maria Bach, Ivalena Schwaab, E. Clube Guarani, Almiro Maldaner, Capela S. Inês, Rosa Schwaab, Sinesio Muller, Marcos V. Mazzutti, Arsenio Ebert, Romilda Maldaner,

Benno Cossul, Elvira Reichert, Romário Erpen, Ernani Flach, Elemar Pasa, E. E. E. F. Frei Anselmo, Sérgio Schneider, João A. Dierings, Paulo Velter, Dulci Seger, Volnei Locatelli, Iriceu Erpen, Jacó Flach, Volnei Kuhn, João Erthal, Antino Oberherr, Luiz Weschenfelder, Élio Paulus, Antonio R. Oliveira, Gerson Plentz, Valmiro Cossul, S. L. Pinhal Alto, Milton Cossul, Dirceu Flach, Arceli Muller, Irineu Dierings, João J. Schneider, Cooperativa Cotrisoja, Arceli Muller, Borracharia (Edegar), Rosseclei P. Fernandes);

- Coordenadas: Latitude Sul -28°41'13,2" Longitude Oeste -52°58'02,1".



Imagen 51- P22.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 52- P22 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

P 23:

- Nome: Poço Comunitário Santa Teresinha;
- Estatus Sem Cloro;
- Famílias Atendidas: 8 (Isidoro Yunges, Pedro Maldaner, Erico Schneider, Mario Guareschi, Miro Dreith, Aureo Zanatta, Hemilio Yunges, Renato Yunges);
- Coordenadas: Latitude Sul -28°37'00,5" Longitude Oeste -52°59'53,9".



Imagen 53- P23.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 54- P23 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

P 24:

- Nome: Poço Comunitário São Pedro – Capitel;
- Estatus Sem Cloro;
- Familias Atendidas: 10 (Gismundo Maldaner, Darcy Nodary, Magnus Muller, Juraci Ludwig, Gilberto Hentes, Dionisio Stall, Mario Cossul, Mario Afonso, Renato Cossul, Helio Ludwig);
- Coordenadas: Latitude Sul -28°39'04,5" Longitude Oeste -52°58'04,01".



Imagen 55- P24.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 56- P24 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

#### P 25:

- Nome: Poço João Teloken - Santa Isabel;
- Estatus Sem Cloro;
- Famílias Atendidas: 10 (João Teloken, Jervasio Kholing, Couros Duplowe, Renato Flach, Mercedes Rambo, Romia Hendies, Pedro Prediger, Nelson Prediger, José Sander, Celson Moraes);
- Coordenadas: Latitude Sul -28°39'02,8" Longitude Oeste -52°59'06,1".



Imagen 57- P25.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 58- P25 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

P 26:

- Nome: Poço Paulo Dill;
- Estatus Sem Cloro;
- Famílias Atendidas: 3 (Paulo Dhill, Ildemar Reinehr, Nilton Reinehr);
- Coordenadas: Latitude Sul -28°37'38,8" Longitude Oeste -52°59'15,6".



Imagen 59- P26.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 60- P26 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

P 27:

- Nome: Poço Comunitário Santa Isabel (Hilário Maldaner);
- Estatus Sem Cloro;
- Famílias Atendidas: 11 (Hilário Maldaner, Irene Rother, Élio Muller, Capela, Escola , Cemitério, Clube, Ademar Hendies, Mathias Kholing, Caludemir Stallth, Theobaldo Finger );
- Coordenadas: Latitude Sul -28°40'14,5" Longitude Oeste -52°59'39,7".



Imagen 61- P27.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 62- P27 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

#### P 28:

- Nome: Poço Therost (S. Terzinha);
- Estatus Sem Cloro;
- Famílias Atendidas: 10 (Beno Ridel, Antônio Ridel, Paulinho Fritzen , Canizio Schneider, Claudino Oberherr, Lauro Prediger, Francisco Prediger, Abel Oberherr, Dionizio Laser, Marcelino Schenider);
- Coordenadas: Latitude Sul -28°36'30,7" Longitude Oeste -52°58'53,5".



Imagen 63- P28.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 64- P28 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

### P 29

- Nome: Poço Adilson Maldaner [Linha Travessão Floresta];
- Estatus Sem Cloro;
- Famílias Atendidas: 9 (Adilson Maldaner, Nelson Schneider, Natalicio Bach, Calito Petter, José Schwaab, Evandro Schwaab, Fabio Therost );
- Coordenadas: Latitude Sul -28°40'45,3" Longitude Oeste -52°58'20,0".



Imagen 65- P29.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 66- P29 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

P 30:

- Nome: Poço Darcysio Maldaner [Floresta];
- Estatus Sem Cloro;
- Famílias Atendidas: 8 ( Jacinto Flach, Eliseu Herpes, Canisio Wolfath , Otomar Schwaab, Romeu Schwaab, Inacio Flatt (\*) , Elmir Fatt, Darcysio Maldaner);
- Coordenadas: Latitude Sul -28°40'24,2" Longitude Oeste -52°58'38,7".



Imagen 67- P30.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 68- P30 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

P 31:

- Nome: Poço Mario Maldaner [Floresta];
- Estatus Sem Cloro;
- Famílias Atendidas: 6 (Franz, Cesar Seibel, Sergio Seibel, Edmundo Hammes, Cossul, Prediger);
- Coordenadas: Latitude Sul -28°42'20,7" Longitude Oeste -52°59'10,5".



Imagen 69- P31.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 70- P31 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

P 32:

- Nome: Poço Linha Schneider [Floresta];
- Estatus Sem Cloro;
- Famílias Atendidas: 8 ( José Franz, Odacio, Amalia Maldaner, Genesio Cossul, Rosane, Nelson Lang, Dorvalino, Selmar Leseng);
- Coordenadas: Latitude Sul -28°44'07,0" Longitude Oeste -52°58'28,6".



Imagen 71- P32.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 72- P32 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

P 33:

- Nome: Poço Linha Ludwig Passo Da Areia;
- Estatus Sem Cloro;
- Familias Atendidas: 9 ( José Paulo Ludwig, Canisio Ludwig, Gervasio Ludwig);
- Coordenadas: Latitude Sul -28°44'07,0" Longitude Oeste -52°58'28,6".



Imagen 73- P33.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 74- P33 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

P 34:

- Nome: Poço Linha Richel – Arroio Grande;
- Estatus Clorada;
- Famílias Atendidas: 12 (Leontino Richel, Neuri Richel, Willimund Richel, Romeu Konrad, Ilga Kreffer, Adelir Kreffer, Edenir Prediger, Roseli Iermand, Heitor Friederick, Irineu Friederick, Erno Friederick, Nelson Trewes);
- Coordenadas: Latitude Sul -28°38'04,0" Longitude Oeste -53°00'13,0".



Imagen 75- P34.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 76- P34 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

P 35:

- Nome: Poço Distrito Industrial – Selbach;
- Estatus Sem Cloro;
- Famílias Atendidas: 13 (Recanto Do Mel, Metalurgica Abs, Esquadrias Fecrei, Lr Diesel, Oficina Spies, Com. E Rep. Sol Sul, Fabrica Js, Poços Locatelli, Rodo Huppes, Predio Desocupado, Predio Desocupado);

- Coordenadas: Latitude Sul -28°38'42,7" Longitude Oeste -52°57'10,4".



Imagen 77- P35.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 78- P35 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

### P 36:

- Nome: Poço Comunitário Bela Vista;
- Estatus Clorada;
- Famílias Atendidas: 10;
- Coordenadas: Latitude Sul -28°44'49,1" Longitude Oeste -52°59'25,4".



Imagen 79- P36.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

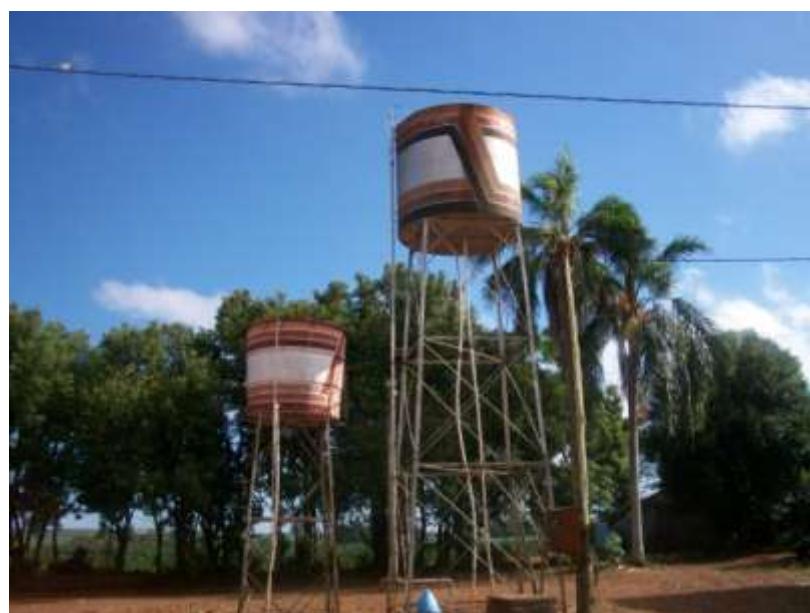


Imagen 80- P36 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

P 37:

- Nome: Poço Comunitário São Pascoal;
- Estatus Clorada;
- Famílias Atendidas: 19 (Marlene Spull, Otávio Klassmann, Lodório Schneider, José Robert, Cirinel Tresch, Erna Maria Robert, Valdir Spich, Alfredo Yunges, Eraci Kuhn,

- Plinio Kuhn, Sergio Demammann, Amario Nodari, Paulo Hammes, Gilmar Retzel, Leonardo Werginfeld, Capela, Marlene Retzel, Alves Konrad , Herno Agnes);
- Coordenadas: Latitude Sul -28°41'40,8" Longitude Oeste -53°00'45,9".



Imagen 81- P37.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 82- P37 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

### P 38:

- Nome: Poço Distrito Industrial - Arroio Grande;
- Estatus Com Cloro;

- Famílias Atendidas: 5;
- Coordenadas: Latitude Sul -28°38'48,8" Longitude Oeste -53°01'06,3".



Imagen 83- P38.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 84- P38 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

### P 39:

- Nome: Poço Comunitário Arroio Grande;
- Estatus Com Cloro;
- Coordenadas: Latitude Sul -28°38'38,7" Longitude Oeste -53°00'45,6".



Imagen 85- P39.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

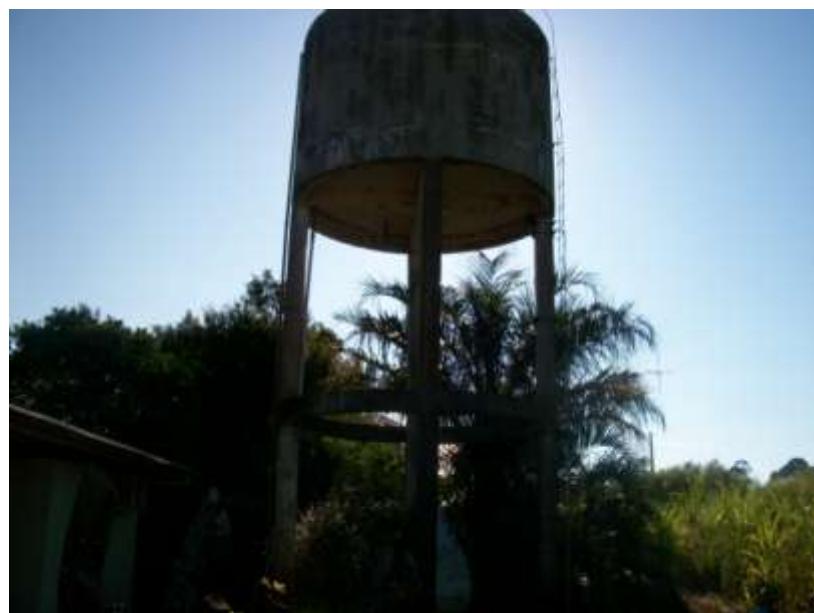


Imagen 86- P39 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

P 40:

- Nome: Poço Rua Sofia Prediger – Arroio Grande;
- Estatus Com Cloro;
- Coordenadas: Latitude Sul -28°38'18,0"Longitude Oeste -53°00'46,1".



Imagen 87- P40.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 88- P40 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

P 41:

- Nome: Poço Comunitário São Pedro (Linha São Cristovão);
- Estatus Sem Cloro;
- Famílias Atendidas: 5;
- Coordenadas: Latitude Sul -28°38'52,4" Longitude Oeste -52°56'28,6".



Imagen 89- P41.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 90- P41 (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

#### 7.1.1.4 Adução

Na zona urbana, o recalque de água bruta é feito através de estação elevatória e adutora DN acima de 85 mm com extensão de 16.886 metros. A capacidade dos reservatórios da zona urbana é de 200m<sup>3</sup>.

Na zona rural a água captada é conduzida até o reservatório, de onde é distribuída para as residências que compõem cada associação.

#### *7.1.1.5 Tratamento*

##### Tratamento na zona urbana:

Como a água que alimenta o sistema é captada de poços subterrâneos o sistema de tratamento realizado é apenas a cloração e a desinfecção, sendo feito a seguinte sequência de operações físico-químico:

- Desinfecção: adição de cloro para eliminação de micro-organismos patogênicos;
- Fluoretação: adição de compostos de flúor para prevenção de cárie dentária;
- Bombeamento para as redes e reservatórios de distribuição.

O Sistema Operacional do Poço PM 1 está apresentado na tabela abaixo.

Tabela 16: Sistema Operacional do Poço PM 1, referente ao ano de 2012.

Histórico	01/12	02/12	03/12	04/12	05/12	06/12	07/12	08/12	09/12	10/12	11/12	12/12
Volume aduzido	17,306	19,291	18,891	15,553	15,953	14,999	14,948	15,143	14,326	15,430	15,987	16,381
Volume processado	17,306	19,291	18,891	15,553	15,953	14,999	14,948	15,143	14,326	15,430	15,987	16,381
Volume produzido	17,306	19,291	18,891	15,553	15,953	14,999	14,948	15,143	14,326	15,430	15,987	16,381

Fonte: CORSAN.

Quanto à análises físico-químicas e microbiológicas realizadas na água tratada tem-se a tabela abaixo. As análises são realizadas uma vez ao mês.

Tabela 17: Dados das análises físico-químicas e microbiológicas realizadas na água tratada durante o ano de 2012 para o Poço PM 1 do município de Selbach Poço PM 1

Parâmetro	Padrão de Qualidade	01/12	02/12	03/12	04/12	05/12	06/12	07/12	08/12	09/12	10/12	11/12	12/12
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
pH	6,0 a 9,5	7,0	7,5	7,5	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Cor	0 a 15 UH	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Cloro Livre Residual	0,20 a 5,00 mg/L	0,80	1,37	0,91	1,35	1,51	1,00	0,88	0,90	1,05	1,39	0,96	1,15
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	0,6	0,8	0,5	0,5	0,5	0,7	0,6	0,7	0,5	0,6	0,5	0,6
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coliformes Termotolerantes	Ausente em 100mL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Analisando os resultados acima apresentados, verifica-se que as águas distribuídas na área urbana do município se encontram dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria N° 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

#### Tratamento na zona rural:

Para garantir a potabilidade da água conforme as exigências da Portaria N° 2914/2011 do Ministério da Saúde, há a adição direta na saída dos nove oços, que possuem tratamento, de solução de hipoclorito de sódio e ácido fluossilícico, sendo aplicados por dosadores automáticos diretamente na água.

Os poços comunitários que possuem tratamento são os seguintes: Poço Sofia Prediger, Poço Área Industrial Poço Linha Riechel e Poço Comunitário de Arroio Grande (todos no distrito de Arroio Grande). Também contam com tratamento os Poços de Linha Floresta, Linha Bela Vista, São Pascoal, Passo do Padre e Poço Coassel em linha Cristal.

São realizadas análises conforme recomendação da portaria, tendo os resultados apresentados na tabela abaixo, conforme segue.

Tabela 18: Dados das análises para o Poço Coassel – Linha Cristal.

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Frequência da análise	Resultados	
			06/2012	06/2011
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	Anual	0,20	0,15
Cloro Livre Residual	0,20 a 5,00 mg/L	Anual	0,3	1,0
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	Anual	0,14	0,18
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Anual	ausente	presente
Coliformes Termotolerantes	Ausente em 100mL	Anual	ausente	Ausente

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Tabela 19: Dados das análises para o Poço Comunitário Linha Riechel – Linha Arroio Grande.

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Frequência da análise	Resultados	
			05/2012	03/2011
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	Anual	0,13	0,24
Cloro Livre Residual	0,20 a 5,00 mg/L	Anual	0,7	0,6
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	Anual	0,20	0,18
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Anual	presente	Presente
Coliformes Termotolerantes	Ausente em 100mL	Anual	ausente	Ausente

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Tabela 20: Dados das análises para o Poço Comunitário Linha Sofia Prediger – Linha Arroio Grande.

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Frequência da análise	Resultados	
			05/2012	05/2011
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	Anual	0,49	0,21
Cloro Livre Residual	0,20 a 5,00 mg/L	Anual	2,0	1,0
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	Anual	0,16	0,28
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Anual	ausente	presente
Coliformes Termotolerantes	Ausente em 100mL	Anual	ausente	Ausente

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Tabela 21: Dados das análises para o Poço Comunitário Área Industrial Arroio Grande – Linha Arroio Grande.

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Frequência da análise	Resultados	
			05/2012	04/2011
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	Anual	0,29	0,59
Cloro Livre Residual	0,20 a 5,00 mg/L	Anual	3,0	1,23
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	Anual	0,13	0,20
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Anual	ausente	presente
Coliformes Termotolerantes	Ausente em 100mL	Anual	ausente	Ausente

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Tabela 22: Dados das análises para o Poço Comunitário Arroio Grande – Linha Arroio Grande.

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Frequência da análise	Resultados	
			05/2012	10/2011
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	Anual	0,20	0,15
Cloro Livre Residual	0,20 a 5,00 mg/L	Anual	0,7	0,5
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	Anual	0,12	0,23
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Anual	ausente	Ausente
Coliformes Termotolerantes	Ausente em 100mL	Anual	ausente	Ausente

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Tabela 23: Dados das análises para o Poço Comunitário Bela Vista – Linha Bela Vista.

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Frequência da análise	Resultados	
			08/2012	11/2011
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	Anual	0,18	0,20
Cloro Livre Residual	0,20 a 5,00 mg/L	Anual	1,0	0,3
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	Anual	Sem informação	0,32
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Anual	ausente	Ausente
Coliformes Termotolerantes	Ausente em 100mL	Anual	ausente	Ausente

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Tabela 24: Dados das análises para o Poço Leonildes Oberherr – Linha Cristal.

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Frequência da análise	Resultados	
			04/2012	06/2011
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	Anual	0,16	0,16
Cloro Livre Residual	0,20 a 5,00 mg/L	Anual	0,2	0,0
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	Anual	0,08	0,21
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Anual	ausente	Presente
Coliformes Termotolerantes	Ausente em 100mL	Anual	ausente	presente

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Tabela 25: Dados das análises para o Poço Comunitário Vila Floresta – Linha Floresta.

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Frequência da análise	Resultados	
			04/2012	03/2011
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	Anual	0,15	0,11
Cloro Livre Residual	0,20 a 5,00 mg/L	Anual	0,2	4,0
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	Anual	0,12	0,14
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Anual	ausente	Presente
Coliformes Termotolerantes	Ausente em 100mL	Anual	ausente	Ausente

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

**Tabela 26: Dados das análises para o Poço Comunitário Passo do Padre – Linha Passo do Padre.**

<i>Parâmetro</i>	<i>Padrão de Qualidade</i>	<i>Frequência da análise</i>	<i>Resultados</i>	
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	Anual	04/2012	02/2011
Cloro Livre Residual	0,20 a 5,00 mg/L	Anual	0,32	0,17
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	Anual	0,0	0,1
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Anual	0,26	0,24
Coliformes Termotolerantes	Ausente em 100mL	Anual	ausente	presente
			ausente	Ausente

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

O responsável técnico pelos Laudos das análises dos poços é a Farmacêutica e Bioquímica Leda Soares Otero, CRF 2201. A empresa responsável é a Secretaria Estadual da Saúde do Rio Grande do Sul o laboratório que realiza as análises é o Laboratório da Nona Coordenadoria Regional da Saúde de Cruz Alta.

Considera-se que além das análises realizadas pela empresa contratada, o Setor de Vigilância Sanitária também encaminha para o estado amostras para análises esporádicas dos poços comunitários, o que resulta em cerca de duas análises de água por ano para cada poço, uma vez que a cota do município junto ao estado é de 10 amostras mensais. Ressalta-se que os resultados são semelhantes aos acima mencionados, estando enquadrados dentro dos padrões de potabilidade exigidos pela portaria Nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde para consumo humano.

#### *7.1.1.6 Reservação*

Não existe uma padronização os tipos de geometria e capacidade são os mais variados, e quanto aos materiais encontramos basicamente reservatórios de metal e de plástico.

##### Reservação na zona urbana:

O sistema de abastecimento de água no município de Selbach conta com 3 pontos de reservação, distribuídos espacialmente conforma mostra as três imagens abaixo e com as características definidas na tabela abaixo.



Imagen 91: Reservatório Elevado Vila Sefrin – Metálico (R 2) capacidade 50.000 litros.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach



Imagen 92: Reservatório Elevado Saída Colorado – Concreto (R 3) capacidade 50.000 litros  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach



Imagen 93: Reservatório Elevado Saída Colorado – Concreto (R 3) capacidade 50.000 litros  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach

Tabela 27: Dados dos reservatórios de água existentes em Selbach.

Reservatórios	Localização	Capacidade (Litros)	Tipo do reservatório	Material	Geometria	População Atendida
Praça Central (PM 1 e SEL 3)	Praça João XXIII	100.000	Elevado	Concreto	Circular	600 economias
Vila Sefrin (SEL 01)	Rua Barão do Rio Branco	50.000	Elevado	Aço galvanizado	Circular	300 economias
Saída Para Colorado (SEL 06)	Rua XV de Novembro	50.000	Elevado	Concreto	Circular	300 economias

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

A capacidade total de armazenamento na zona urbana é de 200.000 litros.

#### Reservação na zona rural:

O sistema de abastecimento de água no município de Selbach conta com 41 pontos de captação e reservação, distribuídos espacialmente e com as características definidas na tabela abaixo:

Tabela 28- Pontos de captação do município de Selbach.

Poço Tubular	Localidade	Coordenadas Geográficas		Tipo De Reservatório	Reservatório/
		Lat.	Long.		
01- Coassel	Linha Cristal	28°35'44,9"	-52°55'34,7"	Metálico	Elevado
02-Albano Maldaner	Santa Fé/	- 28°38'25,2"	- 52°57'27,0"	Metálico	Elevado

03-Jacinto Therost	Linha Floresta	28°41'45,0"	-52°57'02,9"	Metálico	Elevado
04-Nilton Vogel	Linha Seis	28°37'40,4"	-52°58'07,7"	Metálico	Elevado
05-Fabiano Werlang	Linha Santa Fé	28°38'11,6"	-52°57'35,4"	Metálico	Elevado
06-Claudir Schwaab	Linha Santa Fé	28°38'30,3"	-52°58'36,6"	Metálico	Elevado
07-Arnildo Oppelt	Linha Floresta	-28°39'55"	-52°57'08,9"	Metálico	Elevado
08-Nelsi Agnes	Linha Cristal	28°35'50,6"	-52°58'27,8"	Metálico	Elevado
09-Seibel	Linha Cristal	28°35'44,9"	-52°55'34,7"	Plástico	Elevado
10-São Cristovão	Linha Cristal	28°37'31,8"	-52°56'55,2"	Metálica	Elevado
11-Comunitário Passo Do Padre	Linha Passo Do Padre	28°35'15,3"	-52°58'59,8"	Metálica	Elevado
12-Comunitário Leonir Pazzinatto	Linha Cristal	28°34'57,2"	-52°56'31,2"	Metálica	Elevado
13-Comunitário Leonides Oberherr	Linha Cristal	28°35'52,2"	-52°57'47,6"	Plástico	Elevado
14- Comunitário Inacio Lutckmeyer	São Pascoal	28°40'55,2"	-53°00'57,2"	Metálica	Elevado
15-Comunitário Theobaldo Geisel	São Pascoal	28°41'10,1"	-52°58'58,3"	Metálica	Elevado
16-Comunitário João Francisco Ludwig	Bela Vista	28°43'31,3"	-52°58'40,9"	Plástica	Elevado
17-Comunitário Hugo Dresh	Bela Vista	28°44'05,4"	-52°59'31,9"	Metálica	Elevado
18-Kuhn	Bela Vista	28°43'31,6"	-53°01'00,5"	Plástica	Elevado
19-Comunitário Alfredo Schwade	Passo Da Areia	28°44'07,0"	-52°58'28,6"	Metálica	Elevado
20-Comunitário Linha Backes	Bela Vista	28°44'07,0"	-52°58'28,6"	Plástica	Elevado
21-José Ventura Da Silva	Bela Vista	28°44'15,1"	-53°01'10,5"	Metálica	Elevado
22- Comunitário Vila Floresta	Linha Floresta	28°41'13,2"	-52°58'02,1"	Metálica	Elevado
23-Comunitário Santa Teresinha	Linha Santa Teresinha	28°37'00,5"	-52°59'53,9"	Metálica	Elevado
24 Comunitário São Pedro – Capitel	Linha São Pedro	28°39'04,5"	52°58'04,01"	Metálica	Elevado
25- João Teloken	Santa Isabel	28°39'02,8"	-52°59'06,1"	Plástica	Elevado
26- Paulo Dill	Linha Santa Teresinha	28°37'38,8"	-52°59'15,6"	Metálica	Elevado
27-Comunitário Santa Isabel (Hilário Maldaner)	Linha Santa Isabel	28°40'14,5"	-52°59'39,7"	Plástica	Elevado
28- Therost (S. Terzinha)	Linha Santa Teresinha	28°36'30,7"	-52°58'53,5"	Metálica	Elevado
29- Adilson Maldaner	Linha Floresta Travessão	28°40'45,3"	-52°58'20,0"	Metálica	Elevado
30- Darcysio Maldaner	Linha Floresta	28°40'24,2"	-52°58'38,7"	Metálica	Elevado
31- Mario Maldaner	Linha Floresta	28°42'20,7"	-52°59'10,5"	Plástica	Elevado

32- Linha Schneider	Linha Floresta	28°44'07,0"	-52°58'28,6"	Metálica	Elevado
33- Linha Ludwig	Passo Da Areia	28°44'07,0"	-52°58'28,6"	Metálica	Elevado
34 Linha Riechel	Arroio Grande	28°38'04,0"	-53°00'13,0"	Metálica	Elevado
35- Distrito Industrial – Selbach	Distrito Industrial	28°38'42,7"	-52°57'10,4"	Metálica	Elevado
36- Comunitário Bela Vista	Linha Bela Vista	28°44'49,1"	-52°59'25,4"	Metálica	Elevado
37- Comunitário São Pascoal	São Pascoal	28°41'40,8"	-53°00'45,9"	Metálica	Elevado
38 Distrito Industrial - Arroio Grande -	Arroio Grande	28°38'48,8"	-53°01'06,3"	Metálica	Elevado
39- Comunitário Arroio Grande	Arroio Grande	28°38'38,7"	-53°00'45,6"	Concreto	Elevado
40- Rua Sofia Prediger	Arroio Grande	28°38'18,0"	-53°00'46,1"	Metálica	Elevado
41- Comunitário São Pedro	Linha São Cristovão	28°38'52,4"	-52°56'28,6"	Metálica	Elevado

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Considera-se que como não se tem conhecimento sobre o consumo de água de cada associação, não se pode definir se a capacidade de armazenamento de água é suficiente para atender a demanda. No entanto, usando-se de cálculos de estimativa, verifica-se que a capacidade atual de reservação é de cerca de 450 mil litros de água.

#### 7.1.1.7 Rede de distribuição

##### Zona Urbana:

Segundo informações repassadas pela CORSAN, o município de Selbach se apresenta com uma extensão de 16.796 metros distribuídos entre os diâmetros de 32mm, 60mm, 85mm e 100mm e material de PVC e Fibro Cimento, conforme apresentada na Tabela abaixo:

Tabela 29: Características da rede de distribuição de água potável no município de Selbach.

Diâmetro (mm)	Extensão Total (m)	Material	
		PVC	Fibro Cimento
60	14.000	5.000	9.000
75	1.000		1.000
100	1.568	1.068	500

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

A CORSAN encaminha mensalmente informações sobre o rompimento de tubulação, e a frequência com que isso ocorre. Por exemplo, em 2012 foram relatados três casos de

reparos na rede de abastecimento de água da CORSAN, em nenhum deles a população ficou sem água por mais de 12 horas.

#### Zona Rural:

Na zona rural a maioria (39 poços), as redes de distribuição são de canos de PVC com diâmetros de 40 mm, apenas 2 poços (Poço Comunitário Alfredo Schwade- Passo da Areia e Jacinto Therost- Linha Floresta) possuem redes de distribuição de mangueira plástica com 25mm de diâmetro. Não se sabe estimar a extensão das redes na Zona Rural, atendendo aproximadamente a 403 famílias. Apesar de haver constantes reparos na rede de abastecimento rural, não existe nenhum banco de dados sobre o assunto.

#### *7.1.1.8 Estações Elevatórias*

Na zona urbana e rural não existem estações elevatórias.

#### *7.1.1.9 Ramais Prediais (diâmetros, materiais, extensão)*

As ligações prediais são feitas com tubulação de polietileno de 20mm. Segundo a CORSAN os ramais prediais existentes no município, da rede de distribuição até os hidrômetros, são de materiais como ferro, PVC e PEAD (polietileno de alta densidade).

#### *7.1.1.10 Cadastro Técnico*

O sistema de abastecimento de água do município de Selbach não possui banco de dados com o cadastro técnico dos prestadores de serviço, seja ele de unidades lineares e também das localizadas.

Porém, existem prestadores de serviços:

- Empresa Volnei Locatelli que presta serviço de perfuração, fabricação e manutenção de reservatórios de poços artesianos;
- LICS Super Água Saneamento Ambiental: prestadora de serviço na parte de tratamento, análise e manutenção de sistemas de abastecimentos de água;
- Elétrica Konrad: venda e manutenção de bombas de água e caixas de comando;
- CORSAN: presta serviço de abastecimento, tratamento e manutenção de redes de água.

### 7.1.1.11 Controle da Operação

#### Zona Urbana:

O controle operacional do sistema de abastecimento de água é feito pela CORSAN, sendo que não existe por parte da operadora um centro de controle operacional - CCO que faça em tempo real a supervisão das variáveis hidráulicas e elétricas, o telecomando do liga/desliga dos conjuntos moto bombas e abertura e fechamento de válvulas, principalmente daquelas na entrada dos reservatórios que permita uma modulação da vazão do sistema para um melhor equilíbrio do balanço hidráulico do sistema de abastecimento de água, assim como controle de vazão e pressão em todos os distritos de medição e controle.

As ações operacionais são realizadas sempre que identificado um problema (não são ações preventivas) e são de responsabilidade de unicamente da CORSAN.

Tabela 30: Dados operacionais do SAA para o ano de 2012.

Operacional	Maio/11	Abri/11	Mar/11	Fevereiro/11	Jan/11	Dez/10	Nov/10	Out/10	Set/10	Ago/10	Jul/10	Jun/10
Ramal: intervenções	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Rede: Consertos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rede Fina Rede:												
Consertos Rede	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Grossa												
Expurgos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Tabela 21 – Consertos efetuados da rede de distribuição

Indicações operacionais	Mar/11	Fev/11	Jan/11	Dez/10	Nov/10	Out/10
Intervenções em Ramais	5	5	5	5	5	5
Conserto de Rede até 150 mm	1	1	1	1	1	1
Expurgos	1	1	1	1	1	1
Indicações operacionais	Set/10	Ago/10	Jul/10	Jun/10	Mai/10	Abr/10
Intervenções em Ramais	5	5	5	5	5	5
Conserto de Rede até 150 mm	1	1	1	1	1	1
Expurgos	1	1	1	1	1	1

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

#### Zona Rural:

O controle operacional do sistema de abastecimento de água na zona rural é um sistema de parceria entre a Prefeitura Municipal e Associação dos moradores, onde a Prefeitura entra com a mão-de-obra e o grupo de associados com os materiais necessários.

Não se tem um controle automatizado do sistema. As ações operacionais são desenvolvidas pela Secretaria de Obras.

#### 7.1.1.12 Perdas

Não se tem informações sobre perdas na Zona Rural do município, pois os poços não possuem hidrômetros para a medição de água.

De acordo com as informações obtidas com a CORSAN, o índice médio de perdas na distribuição nos últimos 12 meses de operação analisados foi de 25,40%, enquanto as perdas médias no faturamento foram de 10%.

Existe atualmente uma sistemática de pesquisa de vazamentos não visíveis e caça fraude, ou seja, existe equipe de pitometria e equipamentos suficientes para realizar continuamente esta atividade na rede e nos ramais de distribuição, porém essa tecnologia só é utilizada quando já existe um vazamento para precisar o local de vazamento. Toda a rede possui micromedicação implantada.

#### 7.1.2 Aspectos operacionais e administrativos

##### Zona Urbana:

A entidade responsável pela administração e operação do sistema de abastecimento de água na zona urbana do município de Selbach é a CORSAN, por meio do contrato de concessão celebrado em 2 de dezembro de 1974, com validade até 2 de dezembro de 2014, o novo contrato está sendo elaborado.

A CORSAN é a responsável de Selbach é responsável por quatro setores: captação, tratamento, distribuição e a administração. Para o desempenho destas funções conta com o apoio de dois funcionários.

A CORSAN é a responsável pelo cadastro comercial, leitura, geração e entrega das faturas, gerenciamento do faturamento e arrecadação, execução do atendimento ao público – pessoal e telefônico, bem como geração das Ordens de Serviço para atendimento de reclamações e solicitações de serviço.

Com relação às taxas dos serviços de captação, tratamento e distribuição da água, tem-se os valores apresentados na tabela abaixo:

Tabela 31: Sistema tarifário utilizado pela CORSAN para o município Selbach.

Tarifa	Categoria	Água	
		Preço Base	Serviço Básico
Social	Resid. A e A1	1,46	6,85

Básica	Residencial B	3,61	17,07
	Comercial C1	3,61	17,07
Empresarial	Comercial Pública	4,10 4,10	30,46 60,84
Fonte: Inova Consultoria Ambiental			

O município de Selbach não participa nos valores das tarifas cobradas pela CORSAN. Existem novos projetos em andamento para reparos de redes que já estão ultrapassadas e para a manutenção, esta sendo elaborado um novo contrato que conte com a ampliação da capacidade da rede de abastecimento.

#### Zona Rural:

A administração dos poços comunitários é feita pela associação de moradores, as operações são em sistema de parceria da Prefeitura Municipal com os associados de cada poço, onde a prefeitura entra com a mão de obra e os associados com o material necessário para fazer o reparo. É cobrada uma taxa de aproximadamente R\$ 10,00 por associado para o pagamento da tarifa de luz e para os eventuais reparos na rede de abastecimento. As associações de moradores são na maioria informais sem pessoa jurídica registrada, não possuem contrato de concessão ou outorga da captação.

Em relação ao tratamento dos poços comunitários do interior, dos 41 poços existentes, cinco recebem tratamento através do contrato de prestação de serviços com a empresa Lics Super Águas EIRELI - EPP, CNPJ 04857522/0001-65, localizada na Linha Cristal s/nº no município de Selbach/RS, já o poço da Linha Passo do Padre recebe tratamento através do contrato de prestação de serviços com a empresa Artibras Sistema De Tratamento De Água, CNPJ nº 040914740001-47, localizada na Rua Thomas Klein 601, no município de Lagoa Dos Três Cantos/RS. Sendo estas empresas responsáveis pelo tratamento e monitoramento da qualidade da água, devendo apresentar os dados do monitoramento ao Setor de Vigilância Sanitária do município.

#### **7.1.3 Regulamentação e fiscalização**

O setor da Prefeitura Municipal que é responsável pela fiscalização das ações da CORSAN dentro do município é a Vigilância Sanitária que também é o responsável pela fiscalização do sistema de abastecimento na zona rural. Em relação à área rural do município, o Setor de Vigilância Sanitária possui a responsabilidade de fiscalizar a qualidade da água consumida nas propriedades rurais de acordo com o estabelecido pela Portaria do Ministério da Saúde nº 2914/2011 e pelo Código Municipal de Saúde. Para isto realiza a análise de cerca de duas amostras anuais da qualidade de água de cada poço comunitário.

Quanto à implantação de poços, não existe dentro da Prefeitura um setor designado para acompanhar a implantação dos novos poços, nem os serviços de disponibilidade de água e a manutenção dos mesmos, sendo competência do Departamento de Engenharia da Secretaria Municipal de Administração, Planejamento e Fazenda apenas a autorização do local da construção para o processo de obtenção de outorga no Departamento de Recursos Hídricos/SEMA.

O município não está enquadrado junto aos Comitês das bacias hidrográficas para que seja regulamentada a cobrança de água por volume captado.

#### **7.1.4 Avaliação e identificação dos problemas encontrados**

Visando resumir o sistema de abastecimento de água tem-se a tabela abaixo, em relação ao abastecimento geral de água potável no município de Selbach.

Tabela 32: Tipos de abastecimento de água no município de Selbach.

<i>Tipo de Abastecimento de Água</i>	<i>População Atendida</i>	<i>%</i>
Rede pública – CORSAN – captação subterrânea	1.253 economias	55 % do total de economias
Poços Tubulares		
Comunitários e/ou individuais	970 economias	45 % do total de economias
Nascentes	Não informado	Não informado
Poços rasos	Não informado	Não informado
Outras Formas	Não informado	Não informado

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Assim é possível avaliar que aproximadamente 65% da população total do município de Selbach possuem água potável em sua residência e 35% da população total não possui água tratada.

Para auxiliar no debate das proposições futuras apresenta-se o levantamento dos pontos fortes e fracos identificados do diagnóstico do SAA do município de Selbach (fazer uma abordagem geral):

#### Pontos Fortes:

- Manancial de captação atende e é suficiente para atender as demandas para os próximos 20 anos, pois há folga no sistema;
- A captação possui dois poços reserva que estão prontos para entrar em operação, se necessário;
- Há muito poucos registros de falhas no sistema revelando que o sistema é eficiente e supre a demanda atual;

- A micromedicação atinge em toda a rede de abastecimento, entretanto a macro medição é realizada apenas nos pontos de coleta da CORSAN;
- Não há registros de problemas, porém não é exigido nas aberturas de novos poços de abastecimento alternativo que se faça o tratamento regulamentar.

Pontos Fracos:

- Apenas 65% da população é abastecida com água tratada;
- Não existe um departamento de saneamento e não há nenhuma centralização de projetos de abastecimento de água, ficando a critério dos interessados o desenvolvimento das atividades de abastecimento;
- Não há controle das perdas interior;
- Não há sistema operacional automatizado;
- Na zona urbana a capacidade dos reservatórios é a mesma nas últimas quatro décadas, sendo insuficiente e já trabalha além da capacidade máxima, já não possuindo pressão suficiente em alguns pontos de abastecimento. Estudo deve apontar a deficiência de reservarão ou pressurização das tubulações;
- Boa parte dos equipamentos (bombas, válvulas) está em bom estado, mas alguns equipamentos já se encontram sucateados reservatórios, canalizações próprios estão necessitando de diversos reparos;
- Há necessidade de substituição de redes ainda existentes de fibrocimento;
- Apenas os poços de abastecimento da CORSAN possuem macromedidores, os demais 41 poços comunitários não possuem este equipamento;
- Apenas os quatro poços da CORSAN possuem cloração e fluoretação, dos demais 41 poços, apenas em nove é feito a cloração e destes nove 7 apresentaram coliformes totais em suas amostras;
- Nenhum sistema de abastecimento do município possui outorga dos órgãos competentes, inclusive os da CORSAN;
- A grande maioria dos poços tubulares foi escavada sem projeto, por órgãos federais hoje extintos, nas décadas de 1960 e 1970;
- A portaria 2414/2011 ainda não esta sendo atendida em todo o município.

## 7.2 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O sistema de esgotamento sanitário no município de Selbach é composto em sua grande maioria por lançamento dos efluentes sem tratamento via poço negro ou sumidouro.

Além disso, é comum o lançamento de esgotos na rede de drenagem pluvial municipal, a qual acaba servindo como rede de drenagem do esgoto (mista), não existindo tratamento ao final, o que evidencia a necessidade de construção de rede coletora e estação de tratamento de esgoto no município, ou previsão de formas alternativas para o tratamento dos efluentes, evitando a continuidade na poluição ambiental.

### **7.2.1 Diagnóstico dos serviços de esgotamento sanitário**

O município de Selbach não conta em sua estrutura com um sistema coletivo para tratamento de efluentes (esgoto), deste modo, a principal forma de tratamento existente são os sistemas individuais. Os sistemas individuais se caracterizam por ser a forma de destinação de esgotos de uma unidade habitacional, usualmente composta por fossa séptica seguida de sumidouro, mecanismo eficiente desde que exista uma porcentagem elevada de área livre, além disso, dependerá de o solo apresentar boas condições de infiltração, e ainda, se o nível de água subterrânea se encontrar a uma profundidade adequada, de forma a evitar o risco de contaminação por microrganismos transmissores de doenças (SPERLIG et al., 1995).

De acordo com informações do Setor Técnico da Prefeitura Municipal, o sistema de esgotamento sanitário do município de Selbach é precário e ineficiente. Segundo dados do IBGE, na zona urbana menos de 16 % da população possuem fossa séptica e sumidouro e na zona rural cerca de 10 %, segundo dados do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Selbach. Não existem dados oficiais sobre o percentual de residências com esgoto a céu aberto ou que lançam os dejetos nos cursos de água. Porém, sabe-se que um número considerável de moradias apresenta este problema, conforme as fotografias abaixo. sendo que o problema é mais evidente no loteamento Selbach V, no loteamento Müller e nos moradores das margens do Arroio Santa Fé.



Imagen 94- Imagens de locais com esgoto a céu aberto.

Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach



Imagen 95- Imagens de locais com esgoto a céu aberto (continuação).

Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach

Cabe destacar, que, caso seja instalado um sistema coletivo para tratamento de efluentes, somente os provenientes da área urbana são capazes de serem atendidos por este, uma vez que não existe como aplicar este tratamento aos esgotos gerados na zona rural, em virtude da distribuição irregular pelo território do município das residências, bem como das longas distâncias que separam uma da outra, sendo rara a existência de aglomerados, devendo por tanto as residências rurais serem dotadas de sistema de tratamento individual, mas de forma correta e eficiente.

### **7.2.2 Situações atuais dos serviços de esgotamento sanitário**

O tratamento do esgoto doméstico pode ser realizado por três diferentes sistemas, sendo eles:

- Sistemas de tratamento Individual: consiste no tratamento dos esgotos domésticos gerados em uma unidade habitacional, através da utilização de mecanismos como fossa séptica, fossa séptica e filtro anaeróbio, ou fossa séptica e clorador;
- Sistemas de tratamento coletivo: consistem em canalizações que recebem o lançamento de esgoto de várias residências, transportando-os ao seu destino final, para que se processe o tratamento, incluindo nesse processo mecanismos como: rede coletora, ETE compacta, ETE generalizada para o município e manancial receptor do esgoto tratado;
- Sem sistema de tratamento: consiste na destinação do esgoto sem prévio tratamento.

Atualmente Selbach não possui um sistema coletivo para tratamento de esgotos, sendo a principal forma de tratamento existente são os sistemas individuais.

Os sistemas individuais se caracterizam por ser a forma de destinação de esgotos de uma unidade habitacional, usualmente composta por fossa séptica seguida de sumidouro, mecanismo eficiente desde que exista uma porcentagem elevada de área livre, além disso, dependerá de o solo apresentar boas condições de infiltração, e ainda, se o nível de água subterrânea se encontrar a uma profundidade adequada, de forma a evitar o risco de contaminação por microrganismos transmissores de doenças (SPERLIG et al., 1995).

De acordo com dados da Prefeitura Municipal, as principais formas de esgotamento sanitário na área urbana do município são os sistemas de fossa séptica e sumidouro, somente sumidouro, ligação direta a rede de drenagem pluvial, despejo direto em valas ou arroios e poços negros. Já para a zona rural, tem-se como principal método de esgotamento sanitário o sistema de poço negro, e alguns casos de fossa e sumidouro, ou somente sumidouro.

#### Sistemas de tratamento Individual:

- a) Fossa Séptica: 31,59 % da população pesquisada na mobilização social alegam ter, porém acredita-se que o percentual não deva ser maior do que 15%;
- b) Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio: não há registros disponíveis;
- c) Fossa Séptica e clorador: não há registros disponíveis;

- d) Deste modo, 85% do esgoto gerado no município não é tratado, sendo disposto em solo ou recurso hídrico.

Sistemas de tratamento Coletivo:

Não há rede coletora, nem ETE compacta ou ETE generalizada para o município de Selbach. Poderia se previsto um projeto de um sistema coletivo para tratamento de esgotos, haverá apenas implantação na zona urbana, uma vez que não existe como implantar este tratamento aos esgotos rurais, em virtude da distribuição irregular pelo território do município das residências, bem como das longas distâncias que separam uma da outra, sendo rara a existência de aglomerados, devendo por tanto as residências rurais serem dotadas de sistema de tratamento individual.

Sistema de disposição do efluente:

Não há dados claros sobre moradores que possuam fossa séptica também possuam sumidouros em suas residências.

O sistema mais utilizado no município, com 65,01% das moradias, é a disposição do esgoto no solo via poço negro, sendo que a construção destes poços negros é bastante rudimentar feita por escavação de um buraco no chão sem qualquer impermeabilização colocando-se pedras, um cano para o lançamento dos dejetos, outro para a drenagem e por fim cobre-se com uma lona e uma camada de terra. Este sistema apresenta os inconvenientes de em dias de chuva saturar a terra com líquidos mal cheirosos e contaminar a terra.



Imagen 96- Imagem da forma construtiva do poço negro.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach



Imagen de poço negro saturado com líquidos contaminados transbordando para a superfície  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach

De acordo com dados do setor técnico da prefeitura verificou-se que 1,3% da população optam por conectar o sistema de esgoto a um poço negro e, após ligá-lo a rede pluvial, sem qualquer tratamento. Conforme a figura abaixo.



Imagen 97: Imagem de ligação do poço negro à rede pluvial.

Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach

De acordo com a pesquisa da mobilização social, 1,82% da população lança seus resíduos sanitários diretamente nos cursos de água, sendo que o arroio Santa Fé é o mais atingido por despejo de esgoto.

Quanto ao lançamento de esgoto a céu aberto, apenas um morador, ou seja, 0,26% das pessoas pesquisadas admitiu ter o esgoto lançado diretamente a céu aberto. Entretanto, muitas moradias visitadas apresentaram esta situação, enquanto o esgoto do vaso sanitário é lançado no poço negro, os efluentes da pia da cozinha e do tanque de lavar roupa são despejados no solo. Não existe uma quantificação desta prática.

Quanto ao restante da população, 31,61% o destino final de seus efluentes é desconhecido.

#### Sistema de limpeza das fossas-sépticas e filtros:

A implantação de fossas sépticas no município tem como fator preocupante a limpeza destas, uma vez que o município não possui nenhuma empresa no ramo, necessitando terceirizar uma empresa de outro município, dotada de veículo de transporte adequado, além de estar ambientalmente licenciada e possuir área para a disposição final, com prévia neutralização do grau poluente.

Não existe empresa licenciada para a drenagem e limpeza de fossas sépticas e poços negros, porém, os proprietários têm feito este serviço de forma rudimentar e descartando os resíduos em áreas da zona rural sem qualquer tratamento ou liberação de órgãos competentes.

### **7.2.3 Aspectos operacionais e administrativos**

O sistema de esgotamento sanitário do município de Selbach não possui legislação Municipal que regulamente seu tratamento ou disposição final. Usa-se como forma de regulamentação o Decreto Estadual n.º 23.430, de 24 de outubro de 1974 que nos artigos 79 e 103 estabelecem que nas instalações de esgoto sanitário somente serão empregados e instalados materiais, artefatos ou equipamentos que satisfaçam às exigências das Normas Técnicas da ABNT, sendo que toda edificação deverá ter a instalação predial de esgoto sanitário, o qual é de responsabilidade do proprietário.

O sistema individual de tratamento, com fossa séptica, filtro anaeróbico e sumidouro têm sido exigidos nas licenças ambientais e sanitárias, emitidas pela prefeitura municipal, para as novas estruturas, sejam moradias ou empreendimentos comerciais ou rurais. Porém não existe previsão tributária para a cobrança de serviços relativos a esgoto sanitário, nem tão pouco estrutura própria para tal serviço.

O serviço de esgotamento sanitário ainda está vinculado à Prefeitura Municipal, visto que esta não outorgou os serviços para empresas terceirizadas.

### **7.2.4 Regulação e fiscalização**

Não está instituído um órgão municipal para regulação e fiscalização dos serviços de esgotamento sanitário em Selbach. Certos serviços de infraestrutura são realizados pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos, como a abertura de valas para a colocação de fossas e sumidouros.

Os serviços de Vigilância Sanitária da Secretaria da Saúde e Fiscalização Ambiental da Secretaria de Desenvolvimento Econômico fazem abordagens apenas quando recebem denúncias que podem ser enquadradas nas leis federais e estaduais. O Departamento de Engenharia da Secretaria Municipal de Administração, Fazenda e Planejamento fiscalizam as construções novas para o fornecimento do “habite-se” e nesta vistoria se verifica as condições das estruturas sanitárias, porém este serviço tem sido prestado a poucos anos, assim as casas com mais de uma década não foram vistoriadas quanto ao seu sistema de esgoto.

Em cada um dos setores acima descritos, um único funcionário trabalha no sistema, mas os mesmos têm outras obrigações que impedem eles de ficarem responsáveis pelo sistema como um todo. São cobradas taxas para as licenças de construção, operação, aprovação da planta, alvará de localização, licença ambiental e alvará sanitário. Mas não há nenhuma taxa por serviços de esgotamento sanitário.

### **7.2.5 Avaliação e identificação de problemas**

Em análise realizada no sistema de esgotamento sanitário do município evidencia-se grandes problemas, uma vez que a maioria das residências não são dotadas de sistema de tratamento de esgoto eficiente, lançando seus efluentes via poço negro, sumidouro ou diretamente na rede de drenagem, rios ou mesmo a céu aberto.

Torna-se evidente a necessidade de implantação de sistema de tratamento de esgoto coletivo no município, uma vez que a adoção de métodos de tratamento individuais não são bem implementados e não efetivam um sistema de tratamento.

Como pontos fortes o município tem com respeito a gestão do esgoto sanitário são as seguintes:

- Obrigatoriedade por parte dos Bancos que financiam o sistema habitacional de incluir nas moradias novas sistemas individuais de esgoto adequado;
- Possuir serviço de fiscalização de obras instituído e atuante que desde 2012 tem vistoriado as novas moradias;
- Secretaria de Obras Públicas auxilia na construção de sumidouros.

Como pontos fracos o município de Selbach apresenta o seguinte:

- Não há serviços de coleta e tratamento de esgotos sanitários em caráter coletivo;
- Cerca de 84% das residências não possuem fossa séptica ou outro sistema de tratamento de esgoto sanitário;
- Não existem empresas licenciadas que prestem o serviço de esgotamento e limpeza de fossas sépticas e sumidouros, nem tão pouco local para a disposição do lodo sanitário;
- Não há cobrança das autoridades para instalação de sistemas de tratamento de esgoto nas moradias mais antigas;
- Existência de loteamentos irregulares próximos a cursos de água que recebem os dejetos diretamente das casas sem tratamento;
- Existência de ligações clandestinas do sistema individual de esgoto sanitário com o sistema de drenagem pluvial;
- Existência de sumidouros improvisados, saturados ou mal dimensionados que não são mais capazes de reter e tratar os dejetos;
- Ausência de sistema individual completo em quase a totalidade das moradias da zona rural;

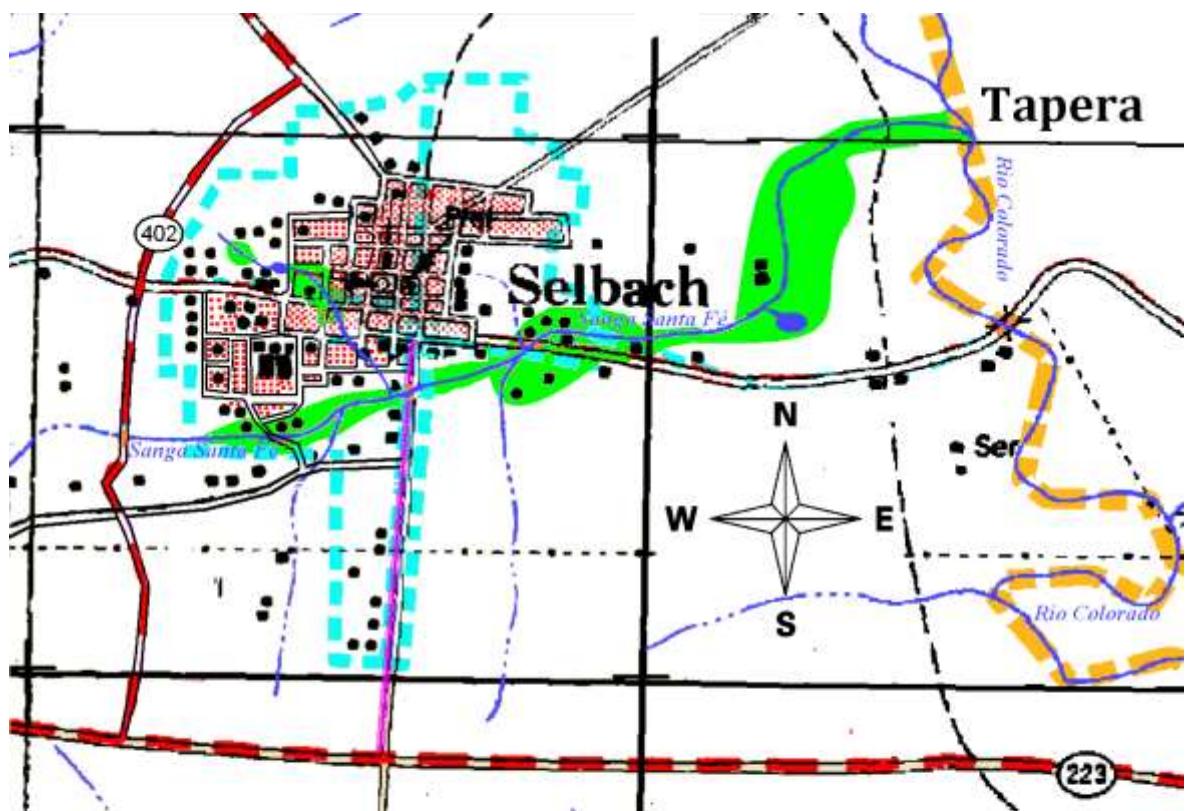
- Não existe fundo de saneamento nem cobrança de tarifa que possa custear o sistema;
- Não há órgão público responsável pela gestão do tratamento e destinação dos dejetos sanitários;
- Não há consciência por parte da sociedade e de suas lideranças da gravidade do problema nem das medidas necessárias a sua solução;
- Não existem projetos em andamento para implantação de sistemas de tratamento ou até mesmo projetos de lei que visam a regulamentação;
- Inexistência da fiscalização nos sistemas de disposição dos efluentes.

### 7.3 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM PLUVIAL

O sistema de drenagem na área urbana do município de Selbach tem uma extensão de 5720 metros, divididos em rede de microdrenagem e macrodrenagem, o que representa uma cobertura de 60% da área de ruas do município. Já o meio rural possui a rede de drenagem basicamente composta por sarjetas, bueiros e pontilhões, distribuídos ao longo dos 268 km de estradas existentes. Ressalta-se que tanto a área rural como urbana possuem sérios problemas de drenagem, sendo comum a ocorrência de pontos de alagamentos e obstrução do escoamento hídrico, o que evidencia a necessidade de rever o sistema e implantar medidas para solucionar estes problemas, uma vez que estes acarretam danos à pavimentação das ruas e estradas, aumentando o custo operacional para a manutenção das condições de trafegabilidade das mesmas, além de expor residências próximas à rede de drenagem ao risco de alagamento.

#### 7.3.1 Levantamento de Dados

O município de Selbach conta com uma microbacia hidrográfica urbana caracterizada por uma Sanga (Sanga Santa Fé) e três córregos afluentes a sanga. A nascente da Sanga Santa Fé tem início no ponto da coordenada (S -28°38'25,46" O- 52°58'31,79") a uma altitude de 417m e deságua no Rio Colorado, no ponto da coordenada (S -28°37'35,74" O -52°56'4,37") a uma altitude de 365m.



**MAPA DAS ÁREAS ALAGÁVEIS DA ZONA URBANA DE SELBACH**

**CONVENÇÕES**

RUAS E ESTRADAS
RODOVIAS ESTADUAIS
PONTES
CURSOS DE ÁGUA TEMPORÁRIOS
CURSOS DE ÁGUA PERMANENTES
ÁREAS COM HISTÓRICO DE ALAGAMENTO

LIMITE MUNICIPAL
ZONA URBANA
AGLOMERAÇÃO DE RESIDÊNCIAS
QUADRA URBANA

**ESCALA 1:50,000**  
 0,0    0,4    0,8    1,2  
**QUILOMETROS**

**Figura 24: Mapa da microbacia da Sanga Santa Fé e das áreas alagáveis.**  
 Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Na zona rural o município de Selbach encontrou onze microbacias hidrográficas rurais contemplando todo o território municipal são elas:

- Microbacia hidrográfica do Arroio Cristal: são componentes desta o Arroio Cristal com a nascente no ponto da coordenada (S -28°34'59,70" O -52°58'14,73") a uma altitude de 443m e seu exutório no Rio Colorado no ponto da coordenada (S -28°37'09,94" O -52°56'10,71") a uma altitude de 367m e ainda dois córregos afluentes ao arroio;
- Microbacia hidrográfica da Sanga Camboin: são componentes a Sanga Camboin e dois córregos afluentes, a nascente fica no ponto da coordenada (S -28°39'57,23" O -58°58'40,17") a uma altitude de 411m e seu exutório no Rio Colorado no ponto da coordenada (S -28°39'53,64" O -52°56'25,42") a uma altitude de 345m;

- Microbacia hidrográfica do Arroio Marmeiro: são componentes o Arroio Marmeiro e três córregos afluentes, a nascente fica no ponto da coordenada (S -28°40'53,30" O -52°58'21,26") a uma altitude de 400m e seu exutório no Rio Colorado no ponto da coordenada (S -28°41'03,96" O -52°56'13,63") a uma altitude de 346m;
- Microbacia hidrográfica Lajeado Passo da Areia: são componentes o Lajeado Passo da Areia e três córregos afluentes, a nascente fica no ponto da coordenada (S - 28°41'27,84" O -52°58'16,70") a uma altitude de 403m e seu exutório no Rio Jacuí no ponto da coordenada (S -28°44'21,66" O -52°57'20,41") a uma altitude de 340m;
- Microbacia hidrográfica São Pascoal 1: é composta por uma sanga que tem sua nascente no ponto da coordenada (S -28°40'38,77" O -52°59'48,82") a uma altitude de 394m e seu exutório no Rio Arroio Grande no ponte na coordenada (S - 28°42'08,88" O -53°01'09,23") a uma altitude de 344m;
- Microbacia hidrográfica Rio Nico: são componentes o Rio Nico e seu afluente, a nascente fica no ponto da coordenada (S -28°38'29,64" O -52°58'58,77") a uma altitude de 440m e seu exutório no Rio Arroio Grande no ponto da coordenada (S - 28°39'33,96" O -53°1'44,06") a uma altitude de 370m;
- Microbacia hidrográfica Sanga Santa Teresinha: são componentes a Sanga Santa Teresinha e outras três sangas, a nascente da Sanga Santa Teresinha no ponto da coordenada (S -28°36'31,63" O -52°58'54,25") a uma altitude de 427m e seu exutório no Rio Arroio Grande no ponto da coordenada (S -28°36'51,99" O -53°1'6,96") a uma altitude de 370m. Sanga1;
- Microbacia hidrográfica do Arroio Fião: são componentes o Arroio Fião e seus afluentes, a nascente fica no ponto da coordenada (S -28°34'36,44" O -52°57'44,80") a uma altitude de 445m e seu exutório no ponto da coordenada (S -28°34'54,58" O - 52°55'41,05") a uma altitude de 380m;
- Microbacia Sanga do Padre: são componentes a Sanga do Padre e seus afluentes, a nascente fica no ponto da coordenada (S -28°34'31,73" O -52°59'2,34") a uma altitude de 428m e seu exutório no Rio Arroio Grande no ponto de coordenada (S - 28°33'57,59" O -53°0'57,40") a uma altitude de 373m;
- Microbacia Santa Isabel: são componentes duas sangas: a sanga Santa Isabel e seus afluentes, a nascente fica no ponto da coordenada (S -28°40'15,08" O - 53°00'10,30") a uma altitude de 413m e seu exutório no Rio Arroio Grande no ponto da coordenada (S -28°40'07,40" O -53°01'29,59") a uma altitude de 355m e sanga1 a nascente fica no ponto da coordenada (S -28°40'38,15" O -53°1'16,42") a uma altitude de 368m e seu exutório no Rio Arroio Grande no ponto da coordenada (S - 28°40'22,90" O -53° 1'46,81") a uma altitude de 351m;

- Microbacia Bela Vista: são componentes uma sanga e seus afluentes, a nascente fica no ponto da coordenada (S -28°43'46,31" O -52°59'22,65") a uma altitude de 377m e seu exutório no Rio Jacuí no ponto da coordenada (S -28°45'14,06" O -52°00'06,40") a uma altitude de 338m;
- Microbacia São Pascoal: são componentes duas sangas: sanga1 a nascente fica no ponto da coordenada (S -28°41'49,39" O -52°59'28,27") a uma altitude de 391m e seu exutório no Rio Arroio Grande no ponto da coordenada (S -28°42'45,71" O -53°0'57,60") a uma altitude de 357m. Sanga 2 tem sua nascente no ponto da coordenada (S -28°43'14,88" O -52°59'14,76) a uma altitude de 382m e seu exutório no Rio Arroio Grande no ponto de coordenada (S -28°44'23,91" O -53°0'1'35,05) a uma altitude de 340m.

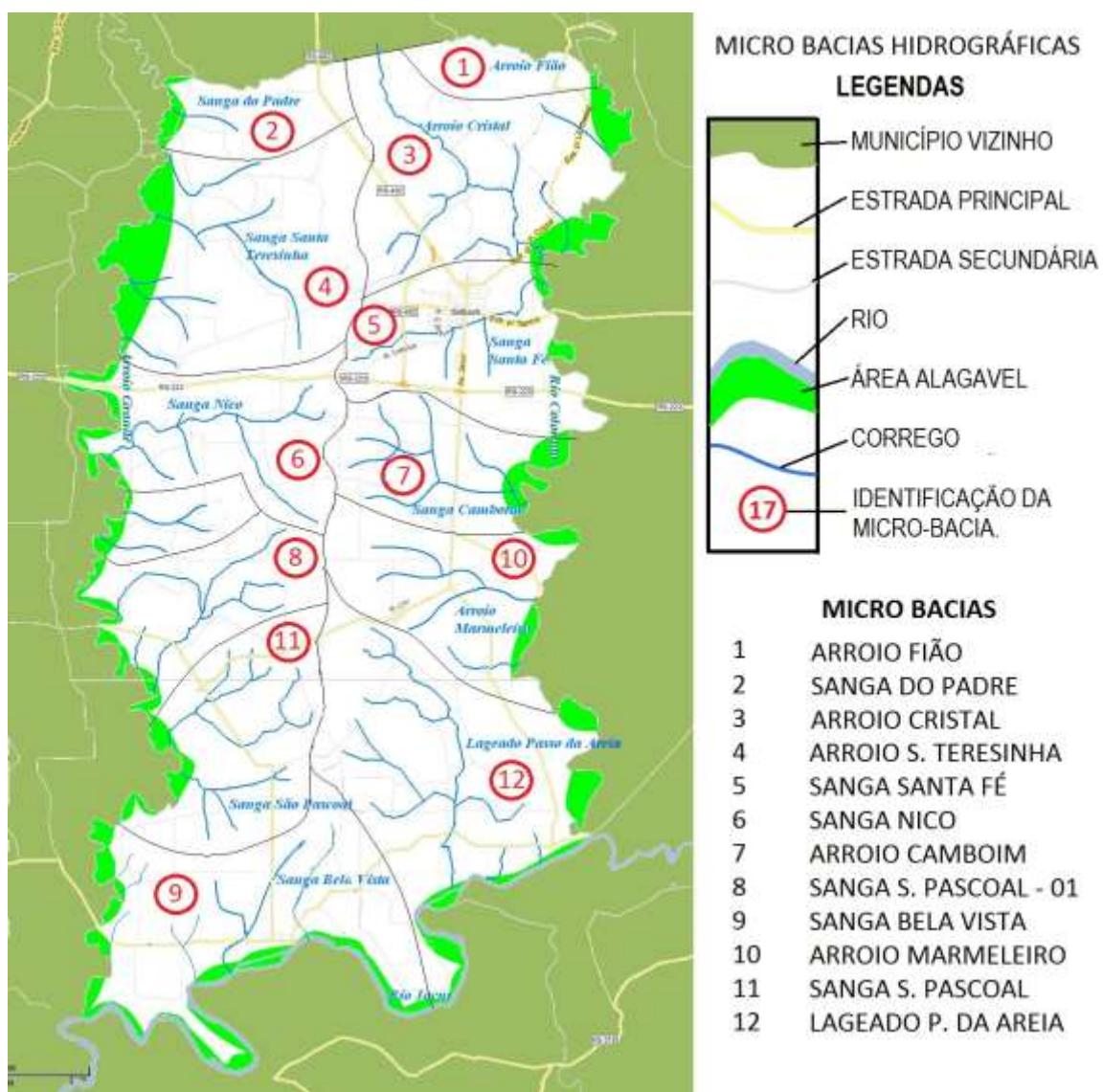


Figura 25: Mapa das microbacias e das áreas alagáveis.  
Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Com os estudos das precipitações no município de Selbach, com dados de ponto de coleta no distrito de Linha Floresta, sendo que o levantamento foi feito entre 1988 e 2011, nestes anos a maior precipitação registrada foi em de, dia em que a média das chuvas alcançou milímetros, abaixo segue os resultados da pesquisa.

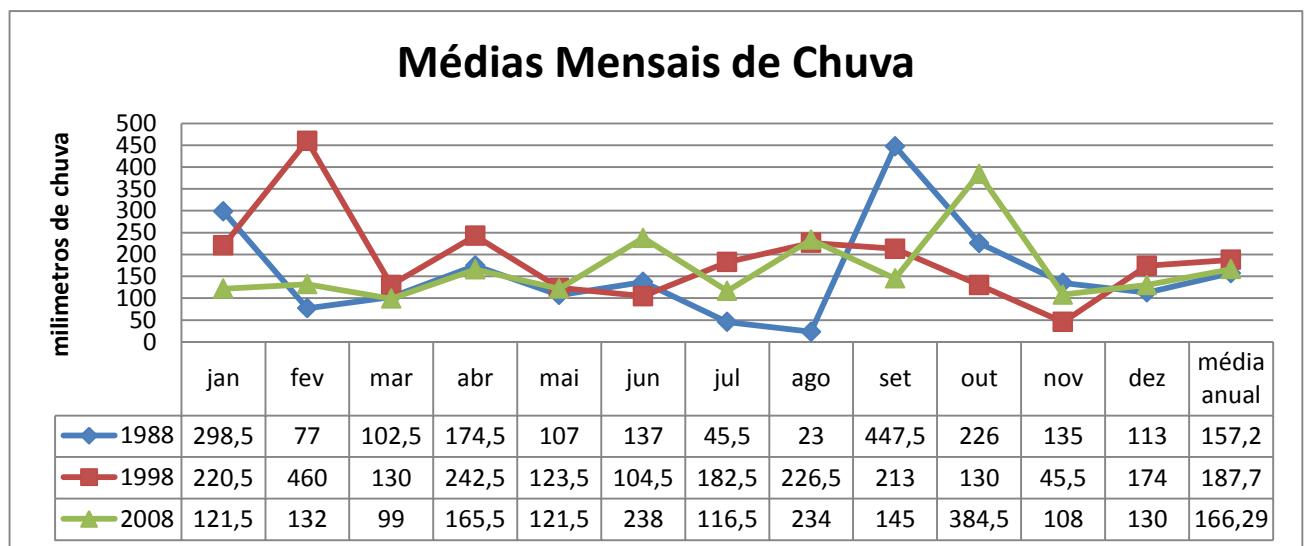


Figura 26- Mostra as médias mensais de chuva nos anos de 1988, 1998 e 2008.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

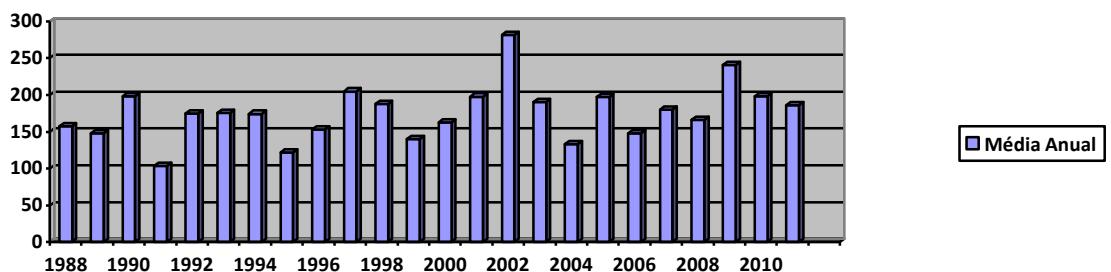


Figura 27- Mostra as média anuais de chuvas ocorridos desde o ano de 1988 até 2011.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Tabela 33- Precipitações Selbach.

Ano	Maior precipitação Mês	Menor precipitação Mês	Dia de maior precipitação/quantidade.	Total de precipitações do ano
1988	447,5mm Setembro	23mm Agosto	10/09 choveu 112mm	1886,5mm
1989	368mm Setembro	33mm Maio	11/09 choveu 104,5mm	1779mm
1990	360mm Outubro	38mm Agosto	21/09 choveu 75mm	2375mm
1991	328mm Junho	29mm Fevereiro	4 e 5/09 choveu 169,5mm	1246,5mm
1992	287mm Maio	107,5mm Abril	27/05 choveu 133mm	2100,5mm

1993	345mm Dezembro	26mm Agosto	5 e 6/03 choveu 66,5mm	2108,5mm
1994	303mm Outubro	48mm Janeiro	21/04 choveu 183,5mm	2110,5mm
1995	244mm Junho	27,5mm Maio	24/06 choveu 85mm	1458mm
1996	321mm Janeiro	62,5 Maio	03/04 choveu 128mm	1841mm
1997	663,5mm Outubro	15,5 Março	02/11 choveu 116mm	2455,5mm
1998	460mm Fevereiro	45,5 Novembro	23/02 choveu 170mm	2252,5mm
1999	215,5mm Abril	30mm Agosto	26/05 choveu 85mm	1681mm
2000	310mm Outubro	84mm Abril	27/03 choveu 86mm	1951mm
2001	418,5mm Setembro	87mm Agosto	29 e 30/09 choveu 112,5mm dia	2372,5mm
2002	461mm Outubro	134,5mm Fevereiro	17/09 choveu 104mm	3378mm
2003	395mm Dezembro	45,5mm Agosto	15/12 choveu 159mm	2282mm
2004	233mm Maio	51,5 Março	07/05 choveu 109mm	1597mm
2005	434,5mm Outubro	31mm Fevereiro	04/10 choveu 126mm	2365,5mm
2006	327mm Novembro	56,5mm Maio	06/11 choveu 111mm	1779mm
2007	326,5mm Setembro	60,5mm Junho	23/09 choveu 147mm	2164,5mm
2008	384,5mm Outubro	99mm Março	25/10 choveu 183mm	1995,5mm
2009	572mm Novembro	16mm Abril	07/09 choveu 122mm	2892mm
2010	367mm Setembro	31mm Agosto	03/01 choveu 161mm	2380mm
2011	346mm Julho	67mm Novembro	26/03 choveu 108mm	2234mm

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Os dados analisados foram cedidos pelo agricultor Dirceu Luiz Flach, residente no Distrito de Linha Floresta Selbach, a coleta de dados foi feita no período de 1988 a 2011 conforme observa-se o mês com maior precipitação foi o mês de outubro de 1997 com 663,5 mm/mês e o mês com menor precipitação foi o mês de março de 1997 com 15,5 mm/mês. O ano que teve o maior volume de chuvas foi o ano de 2002 com 3378mm/ano e o ano com menor volume de chuvas foi o ano de 1995 com 1246,5mm/ano. Observa-se também que no período de 24 anos, período de coleta dos dados, o dia 21 de Abril de 1994 foi o dia em que ocorreu o maior volume pluviométrico com 183,5 mm/dia.

Identificação de áreas sujeitas a alagamentos e inundações:

- Microbacia Cristal: possui ao longo de sua extensão com o Rio Colorado pontos de alagamento ponto da coordenada: (S -28° 35'45,45" O -52° 55'3,66") e (S -28° 37'4,81" O -52° 55'43,87);
- Microbacia Arroio Camboín: possui ao longo de sua extensão com o Rio Colorado pontos de alagamento ponto da coordenada: (S -28° 39'46,80" O -52° 56'19,97") e (S -28° 40'2,12" O -52° 56'25,33");
- Microbacia Arroio Marmeiro: possui ao longo de sua extensão com o Rio Colorado pontos de alagamento ponto da coordenada: (S -28° 41'44,05" O -52° 56'29,72") e (S -28° 40'25,70" O -52° 55'51,98");
- Microbacia Passo da Areia: possui ao longo de sua extensão com o Rio Colorado pontos de alagamento no ponto da coordenada: (S -28° 43'5,76" O -52° 55'38,20") e (S - 28° 43'32,22" O -52° 55'41,17") e ao longo de sua extensão com o Rio Jacuí pontos de alagamento ponto da coordenada: (S -28° 43'57,38" O -52° 55'54,52"), (S - 28° 44'26,09" O -52° 57'27,18") e (S -28° 44'57,34" O -52° 57'27,88");
- Microbacia Sanga da Bela Vista: possui ao longo de sua extensão com o Rio Jacuí pontos de alagamento nos pontos da coordenada: (S -28°45'20,59" O -52°58'14,51"), (S -28°45'09,70" O -52°59'59,93), (S -28° 46'16,20" O -53°00'02,92") e pontos de alagamento com o Rio Arroio Grande nos pontos da coordenada: (S -28°45'38,73" O -53°01'56,16"), (S -28°44'14,28" O -53°01'49,64"), (S -28°43'40,55" O -53°01'52,13"), (S -28°43'41,08" O -53°01'53,55");
- Microbacia Sanga São Pascoal: possui ao longo de sua extensão com o Rio Arroio Grande pontos de alagamento nos pontos da coordenada: (S -28°43'06,79" O - 53°00'53,83"), (S -28°42'39,21" O -53°01'08,78");
- Microbacia Sanga São Pascoal 1: possui ao longo de toda sua extensão com o Rio Arroio Grande pontos de alagamento nos pontos da coordenada: (S -28°41'58,78" O -53°01'13,94"), (S -28°41'34,81" O-53°01'49,27"), (S -28°41'19,65" O -53°01'43,34");
- Microbacia Santa Isabel: possui ao longo de toda sua extensão com o Rio Arroio Grande pontos de alagamento nos pontos da coordenada: (S -28° 40'28,36" O - 53°01'51,79"), (S -28°40'10,09" O -53°01'26,35"), (S -28°39'47,40" O -53°01'32,84");
- Microbacia Rio Nico: possui ao longo de sua extensão com o Rio Arroio Grande pontos de alagamento nos pontos da coordenada: (S -28° 39'41,64" O - 53°01'54,09"), (S -28°39'12,84" O -53°01'41,26"), (S -28°39'12,76" O -53°01'41,26"), (S -28°38'59,69" O -53°01'38,52"), (S -28°38'42,54" O -53°02'10,12"), (S - 28°38'34,95" O -53°02'08,21");

- Microbacia Santa Teresinha: possui ao longo de sua extensão com o Rio Arroio Grande pontos de alagamento nos pontos da coordenada: (S -28°38'25,35" O -53°01'29,49"), (S -28°38'10,89" O -53°01'26,17"), (S -28°37'38,83" O -53°01'27,23"), (S -28°36'59,44 O -53°01'21,19");
- Microbacia Sanga do Padre: possui ao longo de sua extensão com o Rio Arroio Grande pontos de alagamento nos pontos da coordenada: (S -28°35'42,92" O -53°00'50,44"), (S -28°35'19,83" O -53°00'50,66").

Diagnóstico do sistema de drenagem pluvial em Selbach:

No verão de 2011 houve uma inundação com danos materiais e conforme as fotos abaixo várias casas foram atingidas. Este histórico é bem frequente e causa muitos problemas a população.



Imagen 98- Situação do município com a inundação. -  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 99- Moradores prejudicados com a inundação.

Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

SISTEMA DE DRENAGEM URBANA (área urbana sede). Total da rede de drenagem urbana 5720 metros.

- **Ramal Av. 25 de julho**, extensão 940 metros, total de bueiros 15, inicia no Largo Adolfo Albino Werlang, no ponto da coordenada (S -28°37'49,21" O -52°57'09,74") a 403 m de altitude, deságua na Sanga Santa Fé em dois pontos, na margem sul da Rua Arnilo A. Maldaner, no ponto da coordenada (S -28°37'55,88" O -52°57'02,82") e na ponte Leste da Av. 25 de julho no ponto da coordenada (S -28°37'55,79" O -52°56'49,29") os dois pontos a 373 m de altitude. A largura dos tubos é variável algo entre 50 e 80 centímetros de diâmetro;
- **Ramal Bairro União**, extensão 250 metros, com um total de quatro bueiros, inicia na Rua Theobaldo Muller no ponto da coordenada (S -28°38'03,61" O -52°57'22,30") a 390 m de altitude e deságua na Sanga Santa Fé no Bairro União no ponto da coordenada (S -28°38'07,20" O -52°57'22,30") a 382 m de altitude;
- **Ramal Av. Jacuí**, extensão 830 metros, com um total de 12 bueiros, inicia em frente ao Banco Sicredi, no ponto da coordenada (S -28°37'52,61" O -52°57'52,61") a uma altitude de 390 m e deságua na Sanga Santa Fé na ponte principal da Av. Jacuí, no ponto da coordenada (S -28°38'02,16" O -52°57'08,02") a uma altitude de 376 m.
- **Ramal Centro Sul**, extensão 720 metros, com 11 bueiros, inicia na Rua João XXIII com XV de Novembro, no ponto da coordenada (S -28°37'46,71" O -52°57'12,76") a uma altitude de 405 m e após receber as águas do ramal Rodoviária e do Córrego

canalizado, afluente da Sanga Santa Fé, no ponto da coordenada (S -28°38'02,96" O -52°57'12,03") deságua na mesma sanga a uma altitude de 375 m;

- **Ramal Centro Norte**, extensão 1140 metros, com 34 bueiros, inicia na Av. Jacuí, no ponto da coordenada (S -28°37'36,56" O -52°57'06,00") a uma altitude de 405 m nos fundos do Módulo Poliesportivo e deságua em córrego afluente da Sanga Santa Fé, no ponto da coordenada (S -28°37'55,81" O -52°57'02,98") em uma altitude de 384 m;
- **Ramal Rua L. Sefrin**, extensão 240 metros, com 3 bueiros, inicia na rua Boa Esperança, ponto da coordenada (S -28°37'37,81" O -52°56'50,70") a uma altitude de 396 m e deságua em vala escavada, no ponto da coordenada (S -28°37'43,83" O -52°56'51,40") que ligada a córrego afluente da Sanga Santa Fé a uma altitude de 384 m;
- **Ramal Cotrisoja**, extensão 600 metros, com 4 bueiros, inicia na frente da empresa Cotrisoja na Rua Arnilo A. Maldaner, no ponto da coordenada (S -28°37'54,36" O -52°57'24,45") a uma altitude de 401 m. e finda em vala escavada na Rua José Alexius, no ponto da coordenada (S -28°38'07,73 O -52°57'28,39") que acaba desaguando na Sanga Santa Fé a uma altitude de 384 m;
- **Ramal Salão Sefrin**, extensão 420 metros, com 11 bueiros, inicia em frente ao Salão Sefrin, no ponto da coordenada (S -28°37'39,40" O -52°57'40,83") a uma altitude de 418 metros e deságua, no ponto da coordenada (S -28°37'40,74" O -52°57'33,55") em três pontos diferentes de terreno baldio entre as ruas Barão do Rio Branco e João Fielderkircher, ponto 1: início (S -28°37'42,60" O -52°57'34,43") final (S -28°37'42,67" O -52°57'33,79"), ponto 2: início (S -28°37'40,13" O -52°57'25,78") final (S -28°37'40,91" O -52°57'25,78"), ponto 3: início (S -28°37'42,94" O -52°57'25,50") final (S -28°37'43,64" O -52°57'25,72") que acaba desaguando em córrego afluente da Sanga Santa Fé a uma altitude de 398 m;
- **Ramal Rodoviária**, extensão 580 metros, com 15 bueiros, inicia na Rua Felipe Müller, no ponto da coordenada (S -28°37'43,21" O -52°57'20,68") e deságua em um terreno baldio entre as Ruas Barão do Rio Branco e João Fielderkircher, no ponto da coordenada (S -28°37'45,70" O -52°57'21,77") a 394 m. Outro bueiro tem início na Rua Felipe Müller, no ponto da coordenada (S -28°37'43,94" O -52°57'18,41") a 389 m após receber as águas de um córrego canalizado na Rua Presidente Vargas deságua a 389 m de altitude na Rua Pedro Utzig, no ponto da coordenada (S -28°37'51,75" O -52°57'15,90") unindo-se ao ramal Centro Sul.



Figura 28- Mapa dos ramais do sistema de esgoto pluvial de Selbach. Este mapa será apresentado em anexo para melhor visualização.  
Fonte: Inova Consultoria Ambiental

### Macrodrenagens:

Os ramais da rodoviária e da Avenida 25 de julho são em boa parte a canalização de um córrego que segue da ponte na Rua Presidente Vargas e vai até o cruzamento da rua Pedro Utzig com a Arnilo Alfredo Maldaner. Não é conhecido o diâmetro desta canalização em toda a sua extensão que é de cerca de 600 metros, esta galeria deveria canalizar as contribuições dos ramais pluviais secundários como os ramais da Rodoviária, Avenida 25 de Julho e o Salão Sefrin. Porem ele tem diâmetro insuficiente para a coleta de toda esta água o curso e a inclinação não foi estudada. É provável que um novo canal de coleta tenha que ser construído na Rua 13 de Maio desde o Módulo Poli Esportivo até o Arroio Santa Fé.

- Não foram realizados estudos ou cálculos de taxa de permeabilidade e ocupação dos lotes, monitoramento hidrológico dos cursos hídricos, sendo que todas as obras existentes foram feitas sem suporte técnico adequado. As leis municipais determinam a taxa de ocupação dos lotes, mas não estabelecem qual quer ação de redução da impermeabilização do solo como o uso de pavimentos permeáveis e a obrigação de área gramada ou ajardinada;
- O Município de Selbach possui áreas verdes, áreas de recreação que servem para absorção de água de chuvas num total de 18.986,76 m<sup>2</sup>, no distrito industrial têm se áreas de recreação pública e áreas de reflorestamento num total de 10.679,62m<sup>2</sup>.

**Sugestões:** utilizar nas ruas que ainda não são servidas por sistemas de drenagem as sarjetas lineares, pois as mesmas são de fácil instalação e manutenção, não provocando transtornos desnecessários ao sistema viário. As sarjetas lineares (conforme a foto ao lado) perão ser cobertas com gradis de metal, concreto ou plástico, desde que sejam seguras para a mobilidade urbana. Desenvolver ferramentas legais para promover um uso do solo que permita a absorção da água da chuva. Qualificar os sistemas já existentes e criar novos sistemas com base em estudos geológicos e hidrológicos.

### Zona rural:

A imagem abaixo mostra



**PT** PONTILHÃO

**AREA DE ACUMULO DE TERRA**

No Distrito de Arroio Grande no entroncamento das Rua Lídio Streck e Sofia Prediger existe acumulo de terra nos dias de muita chuva, o problema é causado pela erosão das lavouras e da estrada antiga que liga o Distrito a cidade de Selbach. A terra fica acumulada em uma área em torno de 150 metros na coordenada de referência latitude de -28°38'29,64" e longitude de -53°00'47,03" nas proximidades dos pontilhões PT01, PT02 e PT03.

Imagen 100: um dos problemas recorrentes quando há grandes chuvas no município, que é o transbordamento das águas dos arroios existentes, erosão das margens e acúmulo de terra nas ruas.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Para tentar reverter este problema é importante que se realize um estudo hidro geológico e de engenharia no local, definindo qual a melhor alternativa para corrigir o problema e prevenir que ocorra novamente.

Assim como no caso demonstrado acima, têm-se muitas pontes e pontilhões no município que merecem uma avaliação criteriosa de seu estado de conservação e de assoreamentos dos rios e arroios.



Figura 29: Mapa do local onde se encontram as pontes e pontilhões no interior do município.  
Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Os dados completos sobre as pontes e pontilhões existentes no município se encontram em anexo.

### **7.3.2 Aspectos operacionais e administrativos**

No município de Selbach não existem informações há respeito de um cadastro único dos sistemas de drenagem pluvial, estes sistemas foram construídos ao longo dos últimos cinquenta anos sem plantas ou estudos técnicos a medida que a ocupação urbana ia se desenvolvendo.

A Secretaria Municipal de Obras Públicas realiza trabalhos de limpeza e manutenção nas redes de drenagem pluvial somente quando ocorrem inundações ou transtornos a população. Não há um cronograma ou um roteiro de atividades de monitoramento e limpeza nos sistemas de drenagem pluvial.

Desta forma a frequência de consertos, limpezas e substituições não obedecem nenhum planejamento prévio. Como não há um órgão específico para esta atividade os trabalhos são feitos quando há necessidade e coordenados pela Secretaria Municipal de Obras Publicas.

No município de Selbach existe uma coordenadoria de Defesa Civil, porém não há sistemas de alerta para enchentes, mesmo o município já tendo enfrentado varias alagamentos ao longo do arroio Santa Fé.

### **7.3.3 Regulação e fiscalização**

Atualmente dentro do município de Selbach cabe a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos realizar a regulação e fiscalização dos serviços de drenagem pluvial. Porém, não há um fiscal específico ou um coordenador que possa se encarregar deste trabalho.

Inexistem taxas ou outras formas de financiamentos para cobrir os custos da implantação e manutenção dos sistemas de drenagem pluvial.

#### *7.3.3.1 Problemas identificados pela fiscalização*

Como não há fiscais treinados e encarregados de monitorar o sistema, não há quem seja responsável pela identificação dos pontos de ligações clandestinas de esgoto sanitário e efluentes industriais na rede pluvial. Porém, sabe-se que um bom número de residências liga os seus sumidouros a rede pluvial para extravasar o excesso de líquido que não é absorvido pelo sumidouro.

Está em estudo listar estas ligações clandestinas dentro do Projeto Santa Fé Despoluído, que pretende criar meios de monitoramento e recuperação do sistema de drenagem pluvial.

#### **7.3.4 Avaliação e identificação de problemas**

Abaixo estão identificados os pontos fortes e fracos diagnosticados dentro do sistema de drenagem pluvial.

##### Pontos fortes:

- Áreas verdes e praças de recreação auxiliam na drenagem das águas pluviais;

##### Pontos fracos:

- Pontos de alagamento na cidade, no afluente da Sanga Santa Fé, (pouca vazão na rede canalizada), tubos com diâmetro insuficiente;
- Algumas famílias na Área de Preservação Permanente, para remoção imediata;
- Grandes áreas inundáveis na zona rural;
- A rede de drenagem sofre apenas manutenção não é feito estudo para a colocação de novos pontos de captação e novas redes;
- Algumas pontes de madeira em condições precárias, madeiras em deteriorização;
- Alguns pontilhões mal dimensionados pouca vazão dos tubos causados pela erosão e o acúmulo de vegetação;
- O município de Selbach é bastante arborizado, sendo assim alguns bueiros ficam obstruídos por folhas prejudicando a vazão e em alguns pontos causam alagamento das ruas;
- Ponte intermunicipal na Linha Santa Terezinha, que liga os municípios de Selbach e Ibirubá, possui fissuras na estrutura e inclinação para um dos lados;
- No distrito de Arroio Grande no entroncamento das Ruas Lido Streck e Sofia Prediger existe acúmulo de terras nos dias de muita chuva, o problema é causado pela erosão das lavouras da estrada antiga que liga o distrito a cidade de Selbach;
- A inexistência de uma lei municipal que regulamente a porcentagem edificada e a porcentagem destinada à pavimentação permeável nos terrenos urbanos;

- Não há projetos promovidos pela Prefeitura de Selbach nem leis em andamento que visam à regulamentação dos sistemas de drenagem ou até mesmo projetos de lei que visam à regulamentação.

## 7.4 DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA

No município de Selbach a coleta e o destino de resíduos urbanos sólidos são realizados pela empresa São Judas Ambiental Consultoria Empresarial e Comercial Ltda, a qual também presta o serviço de transporte e destinação final dos resíduos que acontece no aterro sanitário do município de Giruá, tendo sido coletadas no ano de 2012 aproximadamente 660 toneladas de resíduos, segundo informações da empresa.

O município possui uma grande necessidade de redução nos custos de destinação dos resíduos, uma vez que a ONU e o Ministério das Cidades informam que deveria ser gasto um valor máximo de R\$ 40,00/ tonelada de RSU, e o município de Selbach gastou no ano de 2012 cerca de R\$ 369/tonelada para dar destinação final a seus resíduos.

O município não conta com um sistema de coleta seletiva implantando, sendo sua implantação uma forma de reduzir os custos com a destinação, uma vez que possibilitaria um maior aproveitamento dos resíduos recicláveis pelos quatro catadores existentes no município, os quais trabalham independentemente.

### 7.4.1 - Situações do sistema de coleta dos resíduos sólidos urbanos e limpeza pública do município de Selbach

O município de Selbach possui uma população de 4.929 habitantes (IBGE 2010). Destes, 3.450 residem na área urbana e 1.479 na área rural, sendo a forma de destinação dos resíduos gerados diferenciada, devido a menor geração de resíduos na zona rural e este ter características um pouco diferentes.

O manejo dos resíduos sólidos não possui regulamentação por Lei Municipal, sendo proibida a deposição indiscriminada de lixo em locais inapropriados, tanto em áreas urbanas como rurais, a deposição e incineração a céu aberto, bem como o lançamento em águas de superfície, sistemas de drenagem, poços, cacimbas e áreas erodidas, devendo ser seu recolhimento e acondicionamento regulamentado por decreto municipal.

Atualmente, a coleta dos RSU é realizada por uma empresa contratada e terceirizada, sendo esta a São Judas Ambiental – portadora do CNPJ 59.676.861/0002-48, com sede na Linha Cinco Irmãos, município de Tapera, licença de instalação 355 / 2014-DL. O Aterro Sanitário é de propriedade de SIMPEX SERV. DE COL. TRANSP. E DEST FINAL DE RESIDUOS LTDA , CNPJ 07.734.631/0001-83, localizado na Av. Independência, 26,

Palmeira das Missões / RS, Licença de Operação nº 6731/2012, emitida pela FEPAM, com validade até 30 de outubro de 2016, sob coordenadas geográficas Latitude: 27°52'07.57" S e Longitude: 53°14'25.22" O , no município de Palmeira das Missões/RS.

O vínculo entre a Prefeitura e a empresa é celebrado por meio do contrato de prestação de serviços de nº 022/2012. O valor da prestação de serviços é de R\$ 15.500,00 (quinze mil e quinhentos reais) mensais englobando a coleta, transporte e destinação final dos resíduos domiciliares.

#### *7.4.1.1 Cálculo das gerações de resíduos atuais*

Através de cálculos da população e geração de resíduo por habitante percebemos que os dados são incompletos e subestimados, pois são coletados em torno de 55 toneladas de resíduos sólidos urbanos por mês pela empresa contratada. Ficam fora deste cálculo: material reciclável coletado por catadores: entulhos de construções: restos de podas e cortes de árvores: embalagens de agrotóxicos, mesmo as corretamente destinadas: resíduos médicos e veterinários e resíduos que são queimados e enterrados pelos próprios moradores.

Na tentativa de termos dados mais conclusivos foi realizado um cálculo da quantidade de resíduos gerados pelo município. De acordo com modelos matemáticos de projeções de geração de resíduos sólidos, tem-se a seguinte quantidade de resíduos domésticos gerados:

#### Área urbana:

De acordo com dados teóricos, a produção diária de resíduos por habitante é de 0,450 Kg. Deste modo, estima-se que a área urbana de Selbach produza em torno de 46,6 toneladas de resíduos por mês, com base no cálculo a seguir:

$$V = \text{pop. urbana} \times 0,450\text{Kg} = \text{Kg/dia} \times 30 \text{ dias}$$
$$V = 3.450 \times 0,450\text{Kg} = 1.552,50\text{Kg/dia} \times 30 = 46.575 \text{ kg/mês}$$

#### Área rural:

Considerando que a área rural encaminha para destinação final apenas o resíduo reciclável (20%), uma vez que a parte orgânica é utilizada para compostagem ou

alimentação de animais, tem-se uma produção de 0,09 kg/dia. Desta forma, teremos para o município de Selbach, uma produção de 4 toneladas/mês, conforme mostra o cálculo abaixo:

$$V = \text{pop. rural} \times 0,09\text{Kg} = \text{Kg/dia} \times 30 \text{ dias}$$
$$V = 1.479 \times 0,09\text{Kg} = 133,11 \text{ Kg/dia} \times 30 = 3.993,30 \text{ Kg/mês}$$

Para o futuro (20 anos), considerando que há uma tendência de crescimento da população urbana do município, a geração de resíduos da população urbana será de 76 toneladas/mês. Como a população rural terá um decréscimo neste mesmo período, considera-se, para cálculo, que a geração se manterá.

#### **7.4.2 Resíduos domiciliares**

Considerando que a abrangência da coleta de resíduos sólidos na área rural é muito limitada e a destinação destes resíduos ser dada juntamente com os resíduos da área urbana, este diagnóstico se deterá em descrever somente os serviços de coleta e destinação dos resíduos sólidos da zona urbana, a partir desse momento.

##### *7.4.2.1 Quantidades:*

Atualmente são coletados cerca de 55 toneladas por mês (dados fornecidos pela empresa) de resíduos domiciliares, porém o número deverá ser bem maior, já que não estão computados os resíduos orgânicos reaproveitados em composteiras domésticas e os resíduos que são dados outros destinos pelos moradores, como enterrar ou queimar ao ar livre.

##### *7.4.2.2 Tipos, origem e caracterização dos resíduos:*

No que diz respeito a caracterizações dos resíduos sólidos do município de Selbach quanto sua origem, é possível dizer que cerca de 15% dos endereços atendidos pela coleta de resíduos são estabelecimentos industriais, comerciais, de serviços e órgãos públicos, cerca de 21% são propriedades rurais, os demais 64% correspondem a moradias urbanas. Este cálculo foi feito segundo dados do CNEFE - Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos, revelando que dos 2.169 endereços cadastrados 1.867 são domicílios particulares, destes 453 são estabelecimentos agropecuários localizados na zona rural, sendo que os demais 323 correspondem a indústrias, comércios e órgãos públicos. Porém

não é possível quantificar o volume de resíduos produzidos por cada um dos estabelecimentos, assim não há dados precisos quanto à origem e os tipos de resíduos.

Quanto à caracterização do resíduo no município de Selbach não existem dados precisos das quantidades e dos tipos de resíduos produzidos nesta cidade. Porém, acredita-se que o mesmo encontra-se fracionado da seguinte maneira:

Tabela 34: Composição dos resíduos sólidos do município de Selbach.

<b>Tipo de Material</b>	<b>Percentual</b>
Recicláveis	20%
Matéria orgânica	45%
Rejeitos	35%

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Esta divisão se justifica, principalmente em relação aos resíduos orgânicos, por questões culturais e socioeconômicas do município, uma vez que ainda existe a tendência de realizar a compostagem caseira, onde os resíduos são tratados e posteriormente destinados para o plantio de hortaliças ou mesmo na adubação de jardins ou frutíferas existentes na propriedade, sendo que a média nacional de geração de resíduos orgânicos normalmente é um pouco superior ao apresentado aqui.

#### *7.4.2.3 Responsabilidades e gerenciamento*

O sistema de resíduos é atualmente gerenciado pela Coordenadoria de Meio Ambiente, subordinada a Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Agropecuário. Porém devido à demanda deste departamento o ideal seria a criação de uma coordenadoria de saneamento para dar atenção indivisa a questões como a coleta do lixo.

#### *7.4.2.4 Coleta domiciliar seletiva*

O município não conta com um sistema de coleta seletiva implantado, mas ela já está sendo planejada. Há uma fração mínima da população que efetua a separação por vontade própria, para auxiliar os catadores de resíduos recicláveis que efetuam o recolhimento destes materiais dentro do perímetro urbano.

#### *7.4.2.5 Setores, cobertura e frequência da coleta:*

Na área da sede do município as coletas são realizadas três vezes por semana (segundas feiras, quartas feiras e sextas feiras), nas zonas urbanas dos distritos de Linha

Floresta e Arroio Grande os resíduos são coletados uma vez por semana, coleta estas feita pela empresa contratada, na zona rural a coleta é efetuada apenas nas estradas principais por caminhão da Prefeitura uma vez por semana e faz o transbordo carga para o caminhão da empresa terceirizada.

#### 7.4.2.6 Coletores

O município não possui padrões de coletores de lixo, sendo tipo mais comum a lixeira elevada metálica, feita em vários tamanhos por funileiros locais. A maioria das moradias não possui lixeiras próprias, sendo que em média 40% possuem lixeiras próprias, porém um terço são lixeiras improvisadas ou incapazes de reter os detritos. Existem cerca de uma lixeira coletiva para cada 17 moradias na zona urbana, porém o uso feito delas é muito inadequado, sendo frequente o depósito de animais mortos, lixos soltos e material contaminante. Os moradores em geral não querem a presença de lixeiras comunitárias em frente a suas casas.

Na zona rural só existem lixeiras comunitárias, sendo insuficientes para demanda, as quais estão localizadas apenas nas margens das estradas principais.



Imagen 101- Exemplos de lixeiras existentes no município.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach



Imagen 102- Exemplos de lixeiras existentes no município (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.



Imagen 103- Lixeira coletiva e lixo abandonado na rua.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach



Imagen 104- Lixeira coletiva e lixo abandonado na rua (continuação).  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach

#### *7.4.2.7 Veículos, equipamentos e quadro de pessoal*

A empresa São Judas Ambiental Consultoria Empresarial e Comercial Ltda conta com 2 caminhões, 5 funcionários para realizar as coletas na zona urbana. As coletas feitas na zona rural são efetuadas por caminhões e funcionários da prefeitura, não havendo pessoal e nem veículos exclusivo para essa finalidade.

#### *7.4.2.8 Campanhas de coleta seletiva*

No município de Selbach não existem campanhas para coleta seletiva de lixo, porém em algumas ocasiões são realizadas campanhas especiais: coletas de lixo eletrônico, coleta de óleo de cozinha usado.

#### *7.4.2.9 Custos e taxas*

O custo mensal do serviço da empresa terceirizada é de R\$13.300,00, sendo que o custo para a coleta de lixo na zona rural é de aproximadamente R\$ 7.000,00.

Custos da coleta, tratamento e disposição são arcados pelo erário municipal, sendo que não há cobrança de taxas específicas de limpeza urbana e recolhimento de lixo.

Analizando os dados, verifica-se que as despesas com a gestão de resíduos sólidos são todas subsidiadas pelo município, não havendo receita direta do sistema de resíduos

sólidos para pagar as próprias despesas, devendo ser previstas formas de cobranças de taxas para subsidiar o sistema.

#### *7.4.2.10 Destinação e disposição final*

A empresa São Judas Ambiental Consultoria Empresaria e Comercial destina o material reciclável para o comércio de sucatas feitas no centro de triagem de Tapera. No Aterro Sanitário de Giruá é feito a destinação final dos rejeitos orgânicos e matérias não recicláveis.

Considera-se que uma parte dos resíduos recicláveis são coletados pelos catadores que trabalham no município, os quais tem esta atividade como fonte de subsistência.

#### *7.4.2.11 Áreas de transbordo*

O município não possui áreas de transbordo licenciadas, no entanto, pode-se caracterizar como tal a área de transbordo localizada no pátio da Secretaria Municipal de Obras Públicas, porém o local é inadequado sem mecanismos de contensão e sem licença ambiental.

#### *7.4.2.12 Triagem dos resíduos*

Não há área para triagem dos resíduos no município, a empresa São Judas possui um centro de triagem em Tapera.

#### *7.4.2.13 Destino do material orgânico: compostagem*

Cerca de um quarto das moradias urbanas e dois terços das moradias rurais possuem áreas para compostagem dos resíduos orgânicos. Em geral a infraestrutura é basicamente um buraco no solo em que são depositados os restos vegetais de alimentos como erva mate usada e cascas de frutas e verduras, e se aguarda a decomposição da matéria para o seu uso nas hortas dos próprios moradores. Não existe um sistema de monitoramento e operação da mesma.

#### *7.4.2.14 Destino do material reciclável: comercialização*

Nas margens da rodovia RS 223 há uma empresa de comércio dos resíduos/reciclagem registrada como Rudinei Graciano Geller, nome fantasia Comércio de Sucatas Geller. A empresa tem capacidade de produção média de 15 toneladas/mês de aparas de papel, 20 toneladas/mês de plástico, 80 toneladas/mês de sucatas metálicas, entre outros detritos menores. Por se tratar de uma empresa familiar, além dos membros da família há mais dois empregados. A empresa conta com um galpão fechado, piso de contenção, prensas e caminhões para a operação da mesma.

#### *7.4.2.15 Destino do rejeito: aterro sanitário*

Não existe no município aterro sanitário ou de rejeito em operação.

#### *7.4.2.16 Óleo de cozinha*

Existe recolhimento separado no município de Selbach de óleo de cozinha, sendo que está centralizado na Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos. A coleta é feita em tambores localizados em dez pontos da cidade, sendo eles pontos comerciais e órgãos públicos, a cada 15 dias são coletados e o óleo colocado em um tambor de 200 litros o qual é enviado a indústrias de artefatos de concreto que utilizam o óleo como desmoldante.

#### *7.4.2.17 Catadores*

Há catadores de material reciclado em Selbach, porém eles não são registrados, sabemos da existência de dois catadores que utilizam carroças de tração animal. Eles não possuem um local definido para a separação, fazendo a mesma no pátio de suas residências.

Ressalta-se que estes catadores recolhem os resíduos em todas as avenidas e ruas urbanas, segregam e armazenam seus materiais junto à suas residências, as quais são localizadas dentro do perímetro urbano do município, destinando os rejeitos para recolhimento pela empresa responsável pela coleta de resíduos do município, e comercializando os materiais recicláveis para empresas de outros municípios, as quais retiram os materiais no próprio local de armazenamento.

### **7.4.3 Resíduos de limpeza urbana e poda de vegetação**

#### *7.4.3.1 Quantidades*

Na cidade de Selbach as quantidades atuais de resíduos coletados de poda e varrição não são computadas de forma exata, sabe-se que na varrição de ruas são gerados algo em torno de 80 toneladas por mês.

Quanto às podas não possuímos dados estatísticos precisos, esta computação não é feita.

#### *7.4.3.2 Tipos e caracterização dos resíduos*

Os resíduos da limpeza pública são gerados tanto pelos municípios através da limpeza de seus terrenos e da construção civil, como pela limpeza, pelo Setor de Limpeza Urbana, de ruas, avenidas, logradouros públicos e demais áreas de responsabilidade do município.

Em Selbach os resíduos de poda e limpeza do município estão caracterizados em duas categorias:

- Galhos, folhas e resíduos orgânicos de capina, podas e corte de grama.
- Folhas caídas, embalagens pequenas de papel e plástico, copos descartáveis, pó, dejetos de animais domésticos e resíduos de cigarros, jornais entre outros.

Sendo que a primeira costuma ser coletada no local em que se realiza o serviço, seja na zona urbana ou rural e posteriormente transportada em caminhões da Prefeitura. Quanto à segunda categoria, 17 funcionários se revezam na varrição manual das ruas e praça pública apenas na zona urbana, posteriormente um caminhão recolhe os detritos coletados.

Os municíipes depositam seus resíduos para recolhimento na rua em frente a sua residência ou prédio comercial, e a equipe da prefeitura efetua o recolhimento conforme seu cronograma de trabalho.

#### *7.4.3.3 Responsabilidades:*

Quem gerencia o sistema de resíduos da limpeza urbana é a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos.

#### *7.4.3.4 Serviços executados pela prefeitura*

Conforme descrito no item 7.4.2.3 a coleta de resíduos de poda e varrição é executada por servidores públicos da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos. Sendo que os serviços oferecidos a população são poda de árvores, varrição de ruas, coleta de sobras de construção civil e capinação. Não é feito nenhuma cobrança para estes serviços.

#### *7.4.3.5 Setores, cobertura e frequência*

As ações de limpeza urbana se concentram nos bairros da sede e nos distritos de Arroio Grande e Linha Floresta, estes dois últimos possuem servidores que moram no local e são responsáveis pela varrição de ruas e pequenos serviços de jardinagem. Como estes serviços são efetuados apenas na zona urbana, regularmente é feito o atendimento a 70% da população, não há uma frequência de coleta pré-determinada. Como os serviços de limpeza urbana, corte de grama e poda é feito manualmente, não alcançam a todos de forma adequada.

Tem-se empregado nos serviços de limpeza urbana veículos de uso comum da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos, número de funcionários envolvidos nas atividades variam conforme a demanda de outros serviços, mas em geral são cerca de 17 pessoas. Para o tamanho da cidade os servidores envolvidos poderiam ser mais bem aproveitados se tivessem equipamentos mecanizados e mais treinamento. Além de moto serras e roçadeiras a gasolina, há apenas um trator cortador de grama, todos os outros equipamentos se resumem a ferramentas manuais, como carrinhos, pás, vassouras e enxadas.

#### *7.4.3.6 Disposição final*

Como local de depósito e disposição final dos restos de poda e varrição de ruas, tem se utilizado dois terrenos na zona rural de propriedade da prefeitura. Eles estão localizados na Linha São Pascoal e na Linha São Cristovão.

#### *7.4.3.7 Locais críticos relacionados à limpeza urbana*

Dentro do município de Selbach os principais locais com problemas ou não atendimento de limpeza urbana são as quadras na periferia da zona urbana. Basicamente a falta de equipamentos mecanizados envolve um grande número de funcionários em um

serviço pouco eficiente. Pois não dispomos de um caminhão equipado com cesta aérea que alcança, com segurança, galhos com até 20 metros de altura, nem tratores varredores de rua, que efetuam com rapidez o serviço de vários homens. Devido aos serviços ainda serem feitos de forma rudimentar se concentram os esforços nas quadras centrais dos núcleos urbanos.

#### **7.4.4 Resíduos de construção civil**

##### **7.4.4.1 Quantidades**

No ano de 2013, de acordo com o Setor Técnico da Prefeitura Municipal, foram aprovados para construção 80 projetos sendo cerca de 8000 m<sup>2</sup>, entre obras de residências, reformas e prédios comerciais. Calcula-se que para cada m<sup>2</sup> de construção seja gerado 150 kg de resíduos, o que nos daria uma produção no ano de 2013 de 1.200 toneladas de resíduos de construção civil. Ressalta-se que estas quantidades se referem somente as obras realizadas com projetos aprovados pelo Setor Técnico. No entanto, existe uma grande percentagem de obras realizadas irregularmente. Salienta-se que não existem dados precisos sobre a quantidade gerada.

##### **7.4.4.2 Tipos e caracterização dos resíduos**

Os resíduos gerados na construção civil incluem todos aqueles oriundos de construções, reformas, reparos, demolições, preparação e escavação de terrenos, sendo classificados, de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002, em quatro classes:

- Classe A – resíduos reutilizáveis e recicláveis, tais como solos, tijolos, telhas, placas de revestimentos;
- Classe B – resíduos recicláveis para outra destinação, entre estes plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, etc;
- Classe C – resíduos não recicláveis;
- Classe D – resíduos perigosos, tais como: amianto, tintas, solventes, óleos, resíduos contaminados de reformas de clínicas radiológicas e unidades industriais.

Os resíduos comumente encontrados no município de Selbach são: tijolos quebrados; areia; pedra brita; madeiras; tintas; latas, estopas; luvas; pregos; amiantos; ferros; lajotas; fios de parte elétrica e hidráulico; forros de PVC; plásticos; caixa de papelões, sacos de cimentos; restos de limpeza de telhado; restos de solos removidos, gramas, árvores removidas e restos de cimento.



Imagen 105: Resíduos de construção civil.

Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach

#### *7.4.4.3 Responsabilidades e gerenciamento*

Os resíduos sólidos gerados na construção civil são de responsabilidade dos proprietários, os quais devem depositá-los em frente à obra e ao completar uma carga, requerer o serviço de recolhimento junto a Prefeitura Municipal ou de empresa terceirizada. No entanto, a prefeitura efetua o recolhimento ao longo das ruas juntamente com os resíduos de limpeza urbana.

#### *7.4.4.4 Geradores do RCC:*

As principais fontes de geração de resíduos de construção civil no município de Selbach consistem em obras realizadas em residências particulares; prédios comerciais, os quais são raros, uma vez que quase não existem mais terrenos disponíveis na área central; em áreas públicas (casas populares, escolas, reformas de prédios públicos); e na Área Industrial.

#### *7.4.4.5 Coleta e acondicionamento dos RCC do município*

Não há coleta seletiva deste tipo de resíduos no município de Selbach. Em geral caminhões e escavadeiras da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos efetuam a remoção dos resíduos como um todo, sem separação.

#### *7.4.4.6 Empresas de coleta*

Na cidade de Selbach nenhuma empresa deste ramo recolhe restos de construção civil.

#### *7.4.4.7 Destino e áreas de bota-fora*

Destina-se em geral os resíduos de construção civil a utilização como aterros para a recepção dos resíduos em terrenos com problemas de desnível. Não existem locais de disposição temporária e permanente dos RCC oficialmente licenciados, alguns terrenos baldios recebem os RCC de forma inadequada.



Imagen 106: áreas de bota fora, no perímetro urbano.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach



Imagen 107: áreas de bota fora, no perímetro urbano.

Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach

#### 7.4.4.8 Custos e taxas

O município de Selbach não tem contabilizado os custos deste sistema, nem são cobradas taxas para a remoção ou depósito de RCC.

### 7.4.5 Resíduos de serviços de saúde

#### 7.4.5.1 Quantidades

De janeiro/2012 até fevereiro de 2013 foram coletados 7880L deste tipo de resíduo no município.

Ressalta-se que são coletados também remédios vencidos, os quais são devidamente identificados e embalados em caixas de papelão, no entanto, para estes não se obtiveram dados quantitativos.

#### 7.4.5.2 Tipos, origem e caracterização dos resíduos

Os resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde do município de Selbach são semelhantes, estando enquadrado de acordo com a Resolução Conama nº 358, nos seguintes grupos:

Tabela 35: Classificação dos Resíduos de Saúde encontrados no município de Selbach

GRUPO DE RESÍDUOS	CARACTERÍSTICAS	Divisões do Grupo
<b>Grupo A</b>	Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.	A1, A2, A3, A4 E A5
<b>Grupo B</b>	Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade;	
<b>Grupo D</b>	Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.	
<b>Grupo E</b>	Materiais perfurocortantes ou escarificantes;	

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Dentre os resíduos de saúde coletados no município, encontra-se seringas, agulhas, gases, frascos de soro, sangue, algodão, material de cirurgias, rejeitos humanos, embalagens de remédios, ataduras, entre outros.

#### 7.4.5.3 Responsabilidades e gerenciamento

No município de Selbach o gerenciamento dos resíduos da saúde é de responsabilidade de cada gerador, o qual deve providenciar o acondicionamento e destinação final dos resíduos. Devido a isso, todos os geradores do município realizam a destinação final para uma empresa terceirizada, sendo esta a empresa Via Norte Coleta e Transporte de Resíduos Ltda, a qual portanto, é a responsável pelo acondicionamento, transporte e destinação final destes resíduos.

Considera-se, que a prefeitura também encaminha os resíduos dos estabelecimentos públicos para esta empresa, conforme contrato de prestação de serviços, o qual se encontra em anexo.

A empresa Via Norte Coleta e Transporte de Resíduos Ltda, CNPJ nº 05.943.056/0001-01, tem sua sede na Rua Dr. Gelson Ribeiro, nº 283, Sala 02, Bairro Vera Cruz, no município de Passo Fundo/RS. Esta empresa após efetuar o recolhimento dos resíduos os encaminha para tratamento, através do processo de incineração junto a Estação de Tratamento localizada na RS 344, Km 98, nº 1.687, Bairro Kurtz no município de Santo Ângelo/RS, a qual opera através da LO nº 3309/2008-DL. Ressalta-se que as cinzas e escórias provenientes da incineração, assim como os resíduos sólidos do Grupo B, serão destinadas junto ao Aterro Industrial da Fundação PROAMB, em Bento Gonçalves/RS, que opera através da LO nº 6995/2012-DL da FEPAM.

#### *7.4.5.4 Geradores do RSS:*

Principais gerados de RSS do município são: Sociedade Hospitalar São Jacob, Clinica Médica Guareschi LTDA., Cooperativa Tritícola Taperense LTDA.(gabinete odontológico), Farmácias (Lufarm, São Jacob, Viva Bem, Schaefer) e as três Unidades Básicas de Saúde. Além destes os consultórios veterinários e os pet shops não recolhem os resíduos gerados pelos atendimentos domiciliares, cuja a quantidade é desconhecida, este resíduos ficam depositados de maneira inadequada nas propriedades rurais.

#### *7.4.5.5 Coleta e acondicionamento dos RSS do município*

A coleta dos resíduos no município é realizada quinzenalmente pela empresa contratada para coleta, transporte, acondicionamento e destinação final, sendo responsabilidade do gerador apenas segregar os resíduos por grupos, e destinar ao recipiente destinado a cada um, sendo definida no município de Selbach a seguinte forma de acondicionamento:

Tabela 36: Forma de segregação e acondicionamento dos resíduos da saúde no município de Selbach.

MATERIAL	GRUPO PERTENCENTE	COR DO RECIPIENTE DE ACONDICIONAMENTO
Resíduos biológicos infectantes	Grupo A	Sacos brancos leitosos dentro de bombonas;
Material perfuro-cortantes	Grupo E	Caixas de papelão rígido com simbologia própria;

Fonte: Via Norte Coleta e Transporte de Resíduos Ltda.

Salienta-se que as embalagens cedidas pela empresa a cada gerador são devidamente identificadas com nome e endereço do gerador, e a coleta é realizada por funcionários treinados e devidamente equipados com EPIs, sendo transportados por veículos devidamente identificados e licenciados atendendo as Normas Técnicas e disposições da Legislação Ambiental da FEPAM/RS.

#### *7.4.5.6 Custos e taxas*

O custo do recolhimento e acondicionamento final destes resíduos é determinado pela empresa que realiza o serviço, a qual aplica de forma individualizada as suas taxas conforme mostra a tabela abaixo:

Tabela 37: Custo para o recolhimento e acondicionamento final dos resíduos de saúde nos diferentes estabelecimentos de saúde.

<b>Estabelecimento</b>	<b>Valor cobrado</b>	<b>Forma de acondicionamento</b>	<b>Frequência de coleta</b>
Hospital Santa Bárbara Beneficente	R\$120,00 por bombona de 200 litros;  R\$ 55,00 por recipiente de 60 litros de resíduos dos grupos A e E; caso ultrapasse o volume de 60 litros é cobrado a taxa de R\$1,20 por litro excedido; R\$2,80 por litro de resíduo do Grupo B; caso ultrapasse o volume de 60 litros é cobrado a taxa de R\$1,20 por litro excedido; R\$ 55,00 por recipiente de 60 litros de resíduos dos grupos A e E; caso ultrapasse o volume de 60 litros é cobrado a taxa de R\$1,20 por litro excedido; R\$2,80 por litro de resíduo do Grupo B; caso ultrapasse o volume de 60 litros é cobrado a taxa de R\$1,20 por litro excedido;	Uma bombona para cada grupo de resíduos (A, B, E)  Um recipiente para cada grupo de resíduos (A e E)	Quinzenalmente
Farmácias	R\$ 55,00 por recipiente de 60 litros de resíduos dos grupos A e E; caso ultrapasse o volume de 60 litros é cobrado a taxa de R\$1,20 por litro excedido; R\$2,80 por litro de resíduo do Grupo B; caso ultrapasse o volume de 60 litros é cobrado a taxa de R\$1,20 por litro excedido;	Um recipiente para o grupo B;	Quinzenalmente
Clinica Médica, Consultório Odontológicos, Laboratórios de análises clínicas	R\$ 55,00 por recipiente de 60 litros de resíduos dos grupos A e E; caso ultrapasse o volume de 60 litros é cobrado a taxa de R\$1,20 por litro excedido; R\$2,80 por litro de resíduo do Grupo B; caso ultrapasse o volume de 60 litros é cobrado a taxa de R\$1,20 por litro excedido;	Um recipiente para cada grupo de resíduos (A e E)	Quinzenalmente
Postos de Saúde Central, Núcleo de Atendimento Mental, Núcleo de Estratégia de Família	R\$ 1.023,95 por 1.200 litros de resíduos dos grupos A e E; caso ultrapasse o volume de 1.200 litros é cobrado a taxa de R\$2,00 por litro excedido  R\$2,00 por litro de resíduo do Grupo B;	Um recipiente para cada grupos de resíduos (A e E)  Um recipiente para o grupo B	Quinzenalmente

Fonte: Via Norte Coleta e Transporte de Resíduos Ltda.

#### **7.4.6 Resíduos especiais (eletrônicos, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes)**

##### *7.4.6.1 Quantidades*

Como não existe um sistema de coleta específico para resíduos eletrônicos, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e incandescentes no município. Porém, na última campanha de coleta de RE foram recolhidos aproximadamente 3 toneladas.



Imagen 108- Coleta de lixo eletrônico no ano de 2012.

Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach



Imagen 109- Coleta de lixo eletrônico no ano de 2012 (continuação).

Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

#### 2.1.1.2 Tipos e caracterização dos resíduos

Acredita-se que no município os resíduos especiais sejam compostos principalmente por eletrônicos, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e incandescentes, eletrodomésticos, entre outros. Em Selbach faz-se a seguinte divisão destes tipos de resíduos:

- Linha Branca: microondas, lavadouras, refrigeradores e ar condicionados.
- Linha Marrom: televisores, DVDs, aparelhos de som, computadores, celulares.

#### *7.4.6.2 Responsabilidades*

De acordo com a Lei federal nº 12.305/2010, a responsabilidade pela destinação final de produtos como pilhas, baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e incandescentes, eletrônicos e eletrodomésticos é do consumidor que deve destiná-la até o local onde adquiriu, o qual deve se responsabilizar pelo destino final. Portanto, a responsabilidade pela destinação final deste tipo de resíduos no município é dos comerciantes, distribuidores, importadores e fabricantes, sendo de responsabilidade do município apenas a orientação da população e a fiscalização do cumprimento das disposições da legislação vigente. No entanto, atualmente o município tem destinado a maior parte destes resíduos, uma vez que estes são encaminhados juntamente com os resíduos domésticos, pois faltam regulamentação e execução da logística reversa no município. Mas, como não existe sistema estruturado apenas ações isoladas não há um responsável e as ações são realizadas pelo Setor de Meio Ambiente da Prefeitura.

#### *7.4.6.3 Geradores de RE*

No município os principais geradores destes resíduos são os municípios consumidores, que ao adquirirem os produtos passam a serem os responsáveis pela sua devolução, após o uso, nos pontos de aquisição.

#### *7.4.6.4 Coleta e acondicionamento dos RE do município*

A coleta é feita quando há campanha, caso contrário a população mantém os RE acondicionados em suas residências.

#### *7.4.6.5 Destino final*

Como não há no município Eco ponto para o recebimento de RE, não temos como encaminhar para os fornecedores ficando a cargo de cada revendedor dar o devido destino as mercadorias que comercializa.

Os resíduos que acabam sendo recolhidos juntamente com a coleta domiciliar comum são destinados ao aterro sanitário juntamente com o lixo domiciliar e uma pequena parcela devolvida aos locais de aquisição (logística reversa).

#### *7.4.6.6 Custos e taxas*

Como não existe um sistema de coleta específico para estes resíduos não existem taxas e custos para a destinação destes.

### **7.4.7 Resíduos agrícolas e de agrotóxicos (embalagens)**

#### *7.4.7.1 Quantidades*

No município de Selbach existem empresas que comercializam agrotóxicos junto aos agricultores, não sendo possível precisar o volume comercializado, uma vez que estas informações não são disponibilizadas pelas empresas.

Dados levantados pelo Setor técnico do município apontaram a geração de:

- Frasco 250ml: 4429 unidades;
- Frasco 300ml: 210 unidades;
- Frasco 1lt: 23984 unidades;
- Galão 5lts/10lts/20lts/30lts: 29020 unidades;
- Lata 20lts: 138 unidades;
- Embalagens não laváveis WG: 4486 unidades.

Ressalta-se que existem no município alguns grandes proprietários que encaminham os resíduos diretamente as recicadoras, sem passar por nenhuma empresa.

#### *7.4.7.2 Tipos e caracterização dos resíduos*

Entre os resíduos agrícolas produzidos encontram-se restos vegetais retirados durante a classificação de cereais, além de plásticos, embalagens plásticas, sacos de papel, caixas de papelão, vidros, rótulos, tampas, entre outros.

#### *7.4.7.3 Responsabilidades*

No município a responsabilidade pela destinação dos resíduos agrícolas é dos agricultores e das empresas comercializadoras. Deste modo, os agricultores ao adquirirem agrotóxicos assumem a responsabilidade de realizar a tríplice lavagem e devolver as embalagens aos pontos onde foram adquiridas, bem como das empresas comercializadoras, as quais possuem a obrigação de receber a embalagem após o uso e dar a ela a destinação final adequada, conforme estabelece a legislação ambiental vigente. Sendo assim, o município exerce apenas a responsabilidade de orientação e participação

ativamente em campanhas educativas, além da fiscalização do cumprimento da legislação vigente referente a este tipo de resíduo.

#### *7.4.7.4 Local de coleta e acondicionamento:*

O armazenamento temporário é realizado pelos usuários de produtos agrotóxicos nas próprias propriedades.

A coleta é realizada no posto de coleta “ARFITA” todas as quintas-feiras pela parte da manhã, e as empresas que fazem a comercialização realizam campanhas de coleta destes resíduos e os mesmos são encaminhados a te a ARFITA onde é dado o destino final.

Até o período de campanha de recolhimento realizado pelas empresas que comercializam estes produtos. Durante a campanha, conforme os resíduos são recebidos, funcionários devidamente treinados, realizam a seleção e separação dos resíduos por categoria e tipo de embalagens, sendo estas acondicionadas separadamente já no caminhão que irá transportar as embalagens até o ponto de destinação final.

Normalmente a campanha de coleta é realizada a cada 02 meses, onde as empresas comercializadoras informam datas e horários de entrega dos resíduos em sua sede, ou em pontos de coleta, os quais têm sido comumente implantados em comunidades rurais para facilitar o transporte aos pequenos agricultores. Normalmente cada campanha tem duração de dois dias, e não existem custos aos agricultores para a entrega e destinação final das embalagens. Após o recolhimento das embalagens, a empresa as encaminha para uma empresa recicladora. Considera-se que eventualmente, quando produtores devolvem as embalagens antes das datas marcadas, as empresas acondicionam as mesmas em galpões já existentes, não existindo nenhuma empresa dotada de galpão projetado especificadamente para esse fim, assim como o município também não o possui.

#### *7.4.7.5 Destino final de embalagens: devolução a fornecedores*

As embalagens recolhidas no posto de coleta ARFITA são retiradas mediante agendamento com o INPV e levadas a Passo Fundo na CINBALAGENS, onde são classificadas, prensadas e destinadas à reciclagem ou incineração.

#### *7.4.7.6 Custos e taxas*

O serviço é prestado sem custo a população.

## **7.4.8 Resíduos industriais**

### *7.4.8.1 Tipos das indústrias principais e caracterização dos resíduos*

O município de Selbach tem sua economia baseada na agricultura, sendo as indústrias do município voltadas principalmente a metalurgia, desdobramento da madeira e maquinário agrícola, como as que seguem:

- Arlindo Ludwig, Indústria Metalúrgica, principais resíduos é a areia de fundição (Classe 1), a empresa que faz o recolhimento é a CETRIC- Chapecó. Sendo que o total gerado é de 30 metros cúbicos mensais;
- Fundição Sgarltda: Fabricação De Peças Fundidas Em Ferro, principais resíduos escórias de fusão 6600 Kg, acondicionamento em tambores em uma área fechada e o destino Central de resíduos JR Coletora de Resíduos Ltda.;
- Fecrei: Fabrica De Esquadrias De Madeira, principais resíduos são retalhos de madeira utilizados como lenha para fogões;
- Luís Miguel Schneider: Fabrica De Esquadrias De Madeira, principais resíduos retalhos de madeira e maravalha utilizada na avicultura e suinocultura;
- Madeireira APA: Serraria, principais resíduos são restos de madeira vendidos como lenha e maravalha utilizada na avicultura e suinocultura;
- Jandir Roque Schneider: Fábrica De Kits Para Máquinas E Equipamentos Agrícolas;
- Frigorífico Henrich: principais resíduos vísceras descartáveis, ossos, resíduos de carcaça, gordura, sangue são recolhidos pela Faros Indústria de Farinha de Osso;
- Sul Câmara: Indústria e Comércio de Câmeras Frias, principais resíduos são fibras de poliuretano que são recolhidas pela CETRIC-Chapecó;

Ressalta-se que ao município é destinado apenas os resíduos domiciliares, os quais são recolhidos juntamente com os resíduos urbanos. No entanto, segundo informações informais, os resíduos com valor comercial normalmente são doados para os catadores de resíduos do município os quais os revendem, ou vendidos diretamente para recicadoras de metais e os contaminados encaminhados para destinação final em empresas especializadas.

### *7.4.8.2 Responsabilidades*

Os resíduos gerados pelas empresas do município são destinados em sua maioria pelas empresas, as quais são fiscalizadas pela FEPAM. Normalmente os resíduos contaminados ou que necessitam de tratamento especial são destinados para empresas

especializadas, entre estas se destaca a CETRIC em Santa Catarina, e os demais disponibilizados para a coleta pelo sistema de coleta de resíduos domiciliares do município.

#### *7.4.8.3 Local de coleta e acondicionamento*

Os resíduos industriais normalmente são acumulados em áreas fechadas das empresas, em tonéis ou sacolões/ sacos, contêineres, para posterior destinação final quando alcançam quantidades significativas que viabilizem a realização de um frete para destinação final.

Ressalta-se que os resíduos que se equiparam aos domiciliares, são acondicionados em sacos de lixo e depositados para coleta pelo sistema de coleta de resíduos sólidos do município.

#### *7.4.8.4 Destino final*

As indústrias destinam os resíduos domiciliares, ao sistema de coleta municipal; os recicláveis são vendidos ou doados para os catadores municipais que as revendem para empresas recicadoras e os contaminados encaminhados para empresa especializada em coleta e destinação final adequada.

### **7.4.9 Resíduos CLASSE I provenientes de cemitério e animais mortos**

#### *7.4.9.1 Quantidades*

Não existem dados computados sobre o assunto dos resíduos de classe I de cemitério (restos de caixões), os demais resíduos procedentes do cemitério como flores, grama cortada e resto de construção de túmulos é lançado no lixo comum, não são computados dados sobre animais mortos. Ressalta-se que no município existem 10 cemitérios, sendo todos irregulares, não possuindo licenciamento ambiental e sistema de gerenciamento.

Não foram encontrados dados quantitativos de resíduos provenientes de animais mortos, uma vez que não existem locais determinados para receber e acondicionar animais mortos, bem como um registro de pedidos para a prefeitura enterrar estes.

#### *7.4.9.2 Geradores de RA*

Os principais geradores destes resíduos são os agricultores proprietários de áreas rurais, e uma pequena quantidade de residências urbanas que se utilizam de produtos agrotóxicos para o cultivo de hortaliças e verduras. Como o município é essencialmente agrícola, tem-se uma grande produção de resíduos agrícolas.

#### *7.4.9.3 Tipos e caracterização dos resíduos*

A caracterização dos resíduos é variada, mas não é comum exumação de corpos nos cemitérios do município. Raramente ocorre a juntada de corpos em um túmulo, mas não existem informações sobre o destino dado a este tipo de resíduo. Em relação aos resíduos provenientes da limpeza dos cemitérios, como restos de flores, capinas, cimento, vasos, areias, materiais que sobram dos túmulos, tecidos, plásticos, caixas de papéis, velas, a informação é que estes são recolhidos pelo Setor de Limpeza Urbana.

Quanto aos animais mortos, na área urbana são predominantemente animais de pequeno porte, já na área rural é comum também a morte de animais de grande porte, oriundos da avicultura, suinocultura e pecuária, e destinados à áreas improdutivas destes, bem como restos corporais do abate dos mesmos.

#### *7.4.9.4 Responsabilidades*

A responsabilidade é do proprietário, a prefeitura apenas faz o serviço de abertura de valas para a destinação das carcaças dos animais. No caso dos cemitérios eles são administrados pelas comunidades religiosas, como há um bom número de sepulturas vagas, as exumações são raras.

#### *7.4.9.5 Geradores de Resíduos Classe I*

Os principais geradores destes resíduos são dos cemitérios existentes ao longo do território do município, e resíduos que advém da pecuária, suinocultura e avicultura.

#### *7.4.9.6 Local de coleta e acondicionamento*

Os resíduos da limpeza dos cemitérios são destinados às lixeiras destes, sendo os resíduos coletados pelo Setor de Limpeza Urbana. Em relação aos animais mortos, não existe um sistema de coleta específico, sendo estes destinados junto ao lixo doméstico ou

enterrados no terreno das residências, não havendo nenhum registro de coleta realizada pela prefeitura. Evidencia-se assim, a necessidade de criação de composteiras públicas no município, bem como de um gerenciamento da destinação destes animais.

#### *7.4.9.7 Destino final*

Os resíduos dos cemitérios são coletados e, juntamente com os resíduos de varrição de rua e podas de vegetação, destinados para áreas baldias existentes na área rural do município, enquanto os animais mortos normalmente são destinados junto aos resíduos domiciliares ou enterrados.

#### *7.4.9.8 Custos e taxas*

Não são cobradas taxas para a execução deste serviço.

### **7.4.10 Pneus**

#### *7.4.10.1 Quantidades*

Não há dados no município de Selbach sobre as quantidades atuais de resíduos coletados na categoria pneus. Porém segundo dados do IBGE existem 2.878 veículos automotores registrados no município, fora os veículos de outras cidades que circulam em nossas rodovias estaduais. Como se estima que 35.000.000 de pneus inservíveis são gerados por ano no Brasil, calculamos que todo o ano cerca de 1,500 pneus sejam descartados só no município de Selbach.

#### *7.4.10.2 Responsabilidades e gerenciamento dos pneus*

O município não conta com um sistema de gerenciamento de pneus implantado. De acordo com a Resolução Conama nº 416/2009, a responsabilidade da destinação final é dos fabricantes e importadores, portanto cabe às empresas comercializadoras receber para cada pneu novo um usado e encaminhar para destinação final. Ao município cabe apenas a fiscalização para o armazenamento adequado evitando danos ao meio ambiente e a saúde pública.

No entanto, o sistema de resíduos de pneus é gerenciado pelos proprietários de borracharias. Em um caso de infestação por mosquito *Aedes egypti* no ano de 2011 cinco toneladas de pneus foram recolhidos pela Prefeitura das borracharias e encaminhado a

empresa de reciclagem da grande Porto Alegre, entretanto este serviço não foi mais repetido.



Imagen 110: Coleta de pneus efetuada em 2011  
Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach.

#### 7.4.10.3 Geradores

Os principais geradores desses resíduos são os proprietários de veículos, sejam eles particulares ou públicos, os quais devem ao trocar um pneu deixar o usado junto à borracharia, sendo três na sede do município, uma em Arroio Grande e outra em Linha Floresta, esta última esta fora de atividade temporariamente, ou empresa comercializadora para que esta encaminhe o mesmo para destinação final.

#### 7.4.10.4 Local de coleta, acondicionamento e armazenamento

Os resíduos são coletados e armazenados no próprio local da comercialização, ou junto a borracharias e residências dos municípios para posteriormente ser encaminhados para destinação final. Normalmente são armazenados no pátio de qualquer forma, em locais abertos, sem nenhuma proteção impedindo a entrada de água. Em relação aos pneus da prefeitura estes são armazenados em local fechado, na Secretaria Municipal de Obras.

#### *7.4.10.5 Destino final*

Não há nenhum serviço de coleta e destino de pneus usados no município. Assim sendo as borracharias costumam armazenar os pneus velhos no pátio do estabelecimento, em geral a céu aberto aguardando interessados em adquiri-los. Na zona rural do município os pneus usados servem para a confecção de tubos de drenagem rudimentares e na construção de sumidouros. Mesmo assim este uso não é suficiente para absorver todos os pneus usados que se encontram nas borracharias.



Imagen 111: Pneus depositados no pátio de uma borracharia, no centro de Selbach.

Fonte: Prefeitura Municipal de Selbach

Os pneus descartados pelo poder público são armazenados em um galpão na Secretaria Municipal de Obras, porém são destinados de forma inadequada junto com a coleta comum.

Considerando a Lei 12.305/2010, que prevê a logística reversa para os pneus, bem como estabelecendo que a destinação final desses resíduos deve ser realizada pelos fabricantes e importadores, verifica-se que deve ser exercida uma fiscalização mais rígida para que seja implementada a logística reversa.

#### *7.4.10.6 Custos e taxas*

Não existem informações a cerca dos custos para destinação final de pneumáticos.

#### 7.4.11 Gerenciamento e sustentabilidade do sistema atual

Analisando o sistema atual de coleta de resíduos sólidos do município, verificamos que existem muitos pontos a ressaltar, entre estes, a geração, pontos fortes e pontos fracos:

Tabela 38- Informações sobre os resíduos do município de Selbach.

<b>TIPO DE RESÍDUO</b>	<b>QUANTIDADE ESTIMADA GERADA</b>	<b>QUANTIDADE RECOLHIDA</b>	<b>CUSTOS (coleta e destinação)</b>
<b>Domiciliares</b>	100 toneladas/ mês	55 toneladas/mês	R\$ 20.300,00 por mês
<b>Limpeza Urbana E Podas</b>	100 toneladas/mês	80 toneladas/mês	R\$ 15.000,00 por mês
<b>Construção Civil</b>	Não informado	Não informado	Não informado
<b>Resíduo De Saúde</b>	Não informado	8.000 litros por ano	Cabe ao gerador
<b>Resíduos Eletrônicos</b>	Não informado	3 toneladas por ano	Sem custo
<b>Resíduo De Agrotóxico</b>	65.000 unidades por ano	62.267 unidades	Sem custo
<b>Resíduos Classe 1</b>	Não informado	Não informado	Não informado
<b>Resíduos De Pneus</b>	1.500 unidades por ano	Não é recolhido	Não informado
<b>Resíduos Industriais</b>	Não informado	51.600Kg por ano	Não informado

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

#### Pontos fortes:

- Resíduo industrial é destinado de maneira adequada pela maioria dos geradores;
- As embalagens de agrotóxicos são recolhidas na sua maioria pelas empresas que vendem os insumos e os agricultores também fazem sua parte;
- Resíduo hospitalar é recolhido e destinado de maneira adequada em sua maioria.

#### Pontos fracos:

- Não há separação nem coleta seletiva;
- Falta de coleta dos resíduos do interior, estes são depositados em local impróprio, em pedreiras;
- Lixeiras individuais insuficientes e inadequadas e lixeiras coletivas não são usadas de maneira adequada pelos moradores;
- Não há área de transbordo licenciada;
- Não há eficácia no recolhimento de entulhos e locais de bota fora;
- Falta conscientização e educação da população, lixo é encontrado nas áreas verdes;
- Falta de preparo da equipe técnica (coletores) que ao recolher os resíduos domiciliares acumulam os mesmos em uma esquina para o posterior recolhimento;
- Não há uma correta destinação dos resíduos veterinários estes são deixados na propriedade rural;

- Não há uma correta destinação dos pneus, estes ficam armazenados nas borracharias e alguns até ficam a céu aberto.

## **8 PROGNÓSTICO, PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO**

O diagnóstico dos sistemas de saneamento existentes no município de Selbach teve como objetivo servir de base orientadora dos prognósticos, etapa onde serão de fato elaboradas as estratégias de atuação para melhoria das condições dos serviços de saneamento, buscando, num horizonte temporal, a universalização dos serviços.

Assim, com base no diagnóstico existente e as análises obtidas através do controle social, realizado por meio da mobilização social com a aplicação de questionários, reuniões técnicas e audiências públicas, pode-se elencar os cenários hoje comuns à realidade da população do município, e com isto se definir as propostas de ações e projetos que visam à melhoria dos principais serviços ligados ao saneamento básico. De uma forma geral, a recomendação é que se tenha a implementação das infraestruturas necessárias em todas as áreas comunitárias, sejam urbanas ou rurais, dentro do prazo estabelecido.

A análise prospectiva aborda as problemáticas, define os entes relevantes, as expectativas futuras e a relação entre causa e efeito. Além disso, identifica ações, objetivos, sequencial, avalia escalas, valores, aborda táticas e estratégias. Deste modo, a prospectiva visa apontar um conjunto de técnicas capazes de solucionar deficiências apontadas no diagnóstico, avaliando a complexidade, incertezas, conflitos e riscos das ações.

As metodologias definidas irão buscar cenários futuros possíveis e desejáveis, com o objetivo de nortear a ação. Estes cenários servirão de referência para elaboração do plano estratégico de execução dos programas, projetos e ações.

### **8.1 ANÁLISE SWOT**

Existem várias ferramentas que servem de auxílio na hora de planejar os passos do presente e do futuro em relação a situação do setor de saneamento. Uma delas é a Análise Swot, que é utilizada durante a realização do planejamento estratégico para auxiliar na compreensão do cenário em que se encontra o setor.

A palavra Swot é uma sigla em inglês originária das palavras Forças (Strengths), Fraquezas (Weaknesses), Oportunidades (Opportunities) e Ameaças (Threats) e dá nome a uma matriz que facilita a visualização destas quatro características, que são inerentes aos mais variados tipos de ações.

Através desses dados, é possível ter uma maior noção dos pontos fracos e fortes do cenário em que o sistema de saneamento está inserido, além de servir como auxílio para tomada de decisões.

Basicamente devem ser consideradas as seguintes ações para elaboração de uma análise SWOT.

### **1 – Divisão do cenário do setor de saneamento em duas partes**

Com o objetivo de entender melhor o cenário em que se está inserido, é necessário dividi-lo em ambiente externo (variáveis que afetam o setor de fora para dentro) e ambiente interno (variáveis que partem do setor, de dentro para fora).

### **2 – Definições do ambiente interno**

No ambiente interno, é necessário determinar as forças e fraquezas de um setor em comparação com outros.

### **3 – Definições do ambiente externo**

As oportunidades e ameaças estão dentro do chamado ambiente externo. Elas variam de acordo com a esfera em que o empreendimento está inserido.

### **4 – Diagramação**

Os dados devem ser inseridos em um diagrama.

Considerando as ações que se fazem necessárias para a análise SWOT, apresentamos abaixo a análise do município de Selbach.

Quadro 5 - Análise SWOT do setor de saneamento para o município de Selbach

Ambiente Interno	<b>Forças</b>	<b>Fraquezas</b>
	Lei de Diretrizes Urbanas	Gestão dos sistemas de saneamento: água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos.
	Política habitacional	Legislação Municipal de Saneamento
	Sistema de abastecimento de água: nº de famílias atendidas, quantidade de água disponível, qualidade da água	Orçamento municipal
	Sistema de coleta de RSU	Bolsões de pobreza
	Enquadramento da Bacia Hidrográfica	Identificação de pontos de alagamento frequentes
	Sistema municipalizado de Gestão Ambiental	Falta de um sistema de microdrenagem e macrodrenagem
		Falta de um sistema de esgotamento sanitário coletivo
		Baixo número de economias com sistema individual de tratamento de esgoto doméstico
		Programa de monitoramento de cursos hídricos
		Inexistência de legislação regulamentadora sobre a geração e responsabilidades de gerenciamento dos resíduos que são de competência dos geradores

Ambiente Externo	Oportunidades	Ameaças
	Recursos Federais e Estaduais para aplicação em sistemas de saneamento	Políticas de priorização de investimentos não relacionadas ao setor de saneamento
	Políticas públicas (Estaduais e Federais) para saneamento	Desastres Ambientais
	Políticas de priorização de investimentos relacionadas ao setor de saneamento	Interpéries Climáticas
	Nova tecnologia para destinação final dos resíduos	Desvalorização de determinados produtos no mercado consumidor
	Valorização de determinados produtos no mercado consumidor	Crescimento populacional
	Parcerias políticas ou institucionais	

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

## 5 – Análises do cenário encontrado

A análise Swot ajuda a ter clareza do negócio, possibilitando que se identifiquem quais pontos fortes explorar e quais pontos a trabalhar no âmbito de toda a gestão de um determinado setor. Essa ferramenta ajuda a determinar a posição atual da empresa e antecipar o futuro, visando as oportunidades e prevenindo as ameaças.

### 8.2 CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS

Para definição dos cenários, objetivos e metas a serem traçados junto a este PMSB, utilizar-se-á da legenda abaixo identificada:

- SAA – Para ações ligadas ao Sistema de Abastecimento de Água;
- SES – Para ações ligadas ao Sistema de Esgotamento Sanitário;
- DP – Para ações ligadas a Drenagem Pluvial;
- RS – Para ações ligadas aos Resíduos Sólidos.

Neste caso, está sendo identificado o cenário através de uma legenda própria. Em vistas de que podem ser diagnosticados mais de um problema para cada eixo, elege-se um sequencial numérico para acompanhar a legenda de ação, o qual será 1,2,3, sendo o último número igual ao número de cenários identificados.

Seguindo a avaliação realizada, tem-se a definição da meta de execução como sendo o espaço temporal para a realização do cenário, estando esta dividida, da seguinte forma:

- Imediato ou emergencial: até três anos;
- Curto Prazo: de quatro a oito anos;
- Médio Prazo: de nove a doze anos;
- Longo Prazo: de treze a vinte anos.

Apresenta-se ainda nesta avaliação, as **prioridades** de cada cenário/ação a serem realizadas, fomentando a estas um grau de importância como primeira (A), segunda (B) ou terceira opção (C). Estas opções foram definidas junto à comunidade, através da ação de mobilização social realizada, onde a primeira opção indica uma maior prioridade da ação, devendo a sua execução ser prioritária as demais.

Quadro 6 - Cenários, objetivos e metas do município de Selbach para os sistemas de saneamento

<b>Número da Ação</b>	<b>Cenário Atual</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Metas (curto, médio e longo prazo)</b>	<b>Prioridade</b>
<b>SAA – 1</b>	Cobertura do abastecimento com atendimento de 78% da população urbana e 20% da população rural, desta forma 35% da população total do município de Selbach não possui abastecimento de água tratada.	Toda a população deve possuir abastecimento de água tratada, estimular o uso de água captada da chuva (cisternas) para o uso nas atividades agrícolas.	Imediato	A
<b>SAA – 2</b>	Inexistência de tratamento físico-químico e bacteriológico na água captada em 32 poços comunitários;	Implantar sistema de tratamento em todos os poços profundos comunitários utilizados no abastecimento de água;	Imediato	A
<b>SAA – 3</b>	Reservação com capacidade insuficiente para atender a demanda, e outros deteriorados e sem manutenção.	Rever as falhas no sistema atual e adequá-lo com a construção de novos reservatórios e a manutenção de outros.	Curto Prazo	A
<b>SAA – 4</b>	Existência de rede de distribuição de água na área urbana constituída por material inapropriado;	Substituir canalização de fibrocimento existente;	Curto Prazo	A
<b>SAA – 5</b>	Inexistência de sistema de macromedição de água na saída dos poços tubulares da área rural, impossibilitando	Ampliar os índices de macro e micromedição a 100% dos poços e propriedades, visando implantar um controle de	Curto Prazo	B

	estimar as perdas, e de micromedição em algumas propriedades;	perdas;		
SAA – 6	Inexistência de um setor dentro da prefeitura designado para a administração (criação de banco de dados sobre os poços, infraestrutura, troca de canos, peças e inspeções, limpeza dos reservatórios), operacionalização e fiscalização do sistema de abastecimento de água (tanto zona urbana quanto rural), bem como controle e fiscalização dos serviços terceirizados;	Implantar um setor/departamento responsável pela administração, operação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água prestados pela prefeitura bem como por empresas terceirizadas;	Imediato	A
SAA – 7	Falta de cadastro e outorga/licença ambiental dos poços tubulares profundos existentes no município em áreas particulares, tanto urbana como rural;	Cadastrar todos os poços tubulares existentes no município, bem como exigir o licenciamento ambiental (outorga) destes;	Imediato	A
SAA – 8	Contrato com a CORSAN não prevê repasse de recursos para a prefeitura com base em seu faturamento, e prazos para ampliação e melhorias no sistema de distribuição de água (troca de canos inapropriados, aumento da capacidade de reservação e manutenção preventiva);	Rever o contrato de prestação de serviços, incluindo o repasse de verbas e prazos para execução de obras de melhoria e ampliação do sistema de distribuição de água;	Imediato	A
SAA - 9	Existência de associações comunitárias de água não legalmente constituídas, que operam sem contrato de concessão de serviços com a prefeitura.	Constituir legalmente as associações de água e firmar contrato de prestação de serviços entre estas e a prefeitura, visando à cobrança dos custos de tratamento e condução de água até as residências;	Imediato	C
SAA – 10	Existência de poços comunitários fora das normas técnicas de selo sanitário e área de proteção;	Adequar todos os poços comunitários as normas técnicas de selo sanitário e área de proteção;	Médio prazo	B
DP – 1	Pontos do município que não possuem sistema de drenagem de águas pluviais ou que este sistema já não atende a demanda atual por sua insuficiência.	Elaboração de projeto prevendo cobertura com drenagem destes pontos e a construção de novas galerias em substituição dos antigos tubos.	Longo prazo	B
DP – 2	Existência de lançamento de esgoto doméstico na rede de drenagem pluvial;	Implantar medida de fiscalização de lançamento de esgoto na rede pluvial e exigir a implantação de sistema de tratamento deste em todos os locais geradores deste tipo de	Médio prazo	A

		efluentes;		
<b>DP – 3</b>	Inexistência de legislação que regulamente taxas de ocupação de áreas, índices de aproveitamento e coeficiente de permeabilidade do solo local.	Implantação do Plano Diretor ou de Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais.	Imediato	A
<b>DP – 4</b>	Pontes e pontilhões mal conservados ou com capacidade reduzida de vazão.	Elaboração de um Plano de Manutenção de Travessias dos Recursos Hídricos, para a implementação de melhorias.	Médio prazo	B
<b>DP – 5</b>	Inexistência de um setor dentro da prefeitura designado para o gerenciamento da regulamentação, implantação, projetos técnicos, retificação, manutenção, limpeza e fiscalização dos sistemas de drenagem;	Implantar um setor responsável pela regulamentação, implantação, projetos técnicos, retificação, manutenção, limpeza periódica com base em cronograma de trabalho e fiscalização dos sistemas de drenagem;	Imediato	A
<b>DP – 6</b>	Residências construídas em áreas inundáveis e em Áreas de Preservação Permanente	Elaboração de um Plano de remoção da população de áreas de risco/alagáveis e seu reassentamento em locais mais seguros	Longo prazo	A
<b>SES – 1</b>	Inexistência de residências com sistema de tratamento de esgoto sanitário.	Realização de programa de adesão a implantação de SES nas residências, bem como a criação de estações de tratamento de esgoto.	Longo Prazo	A
<b>SES – 2</b>	Inexistência de uma empresa e local especializado para limpeza e destinação do lodo das fossas sépticas e filtros anaeróbios	Licenciamento de uma área para destinação e organização de um setor dentro da Prefeitura que será responsável pela limpeza das fossas mediante cobrança de tarifas	Curto	B
<b>SES – 3</b>	Falta de um setor específico dentro da Prefeitura responsável pelo cadastro técnico, projetos, controle de implantação, operação (limpeza) e fiscalização dos sistemas de esgotamento sanitário;	Implantar na estrutura administrativa da Prefeitura um setor/departamento responsável pelo cadastro técnico, projetos, controle de implantação, operação (limpeza) e fiscalização dos sistemas de esgotamento sanitário;	Imediato	A
<b>SES – 4</b>	Existência de legislação municipal sobre esgotamento sanitário em desacordo com as normas técnicas brasileiras, sem inclusão de órgão fiscalizador e prevendo a análise para construção somente de projetos da área urbana;	Alterar a legislação municipal existente prevendo a necessidade de aprovação dos projetos técnicos para construção de imóveis da zona urbana e rural; a exigência de implantação de sistema de tratamento de efluentes em todas as obras (individual composto por fossa séptica-filtro- sumidouro ou coletivo) e a criação do cargo de fiscal de obras no quadro funcional da prefeitura, possibilitando uma maior fiscalização no processo	Imediato	A

		de execução de obras e implantação de sistema de esgotamento sanitário;		
<b>SES – 5</b>	Contaminação do solo local e do lençol freático devido ao uso extensivo por mais de 80% da população de poços negros fora das normas regulamentares	Proibição da construção de poços negros, obrigatoriedade do uso de fossas sépticas e sumidouros, e programas de melhorias sanitárias para os moradores de baixa renda.	Curto Prazo	A
<b>SES – 6</b>	Ligações clandestinas de esgoto sanitário na rede pluvial e lançamento direto nos cursos de água dos esgotos sanitários	Cadastrar todos os contribuintes de esgoto sanitário nos cursos de água e na rede pluvial, bem como a adequação destas moradias.	Imediato	A
<b>RS – 1</b>	Inexistência de coleta seletiva no município	Implantar e qualificar o sistema de coleta seletiva no município	Imediato	A
<b>RS - 2</b>	Inexistência de um sistema de gerenciamento dos resíduos produzidos no município (resíduos sólidos, de poda e varrição, animais mortos, cemitérios, pneus, agrotóxicos, industriais, resíduos especiais e de saúde) dentro da Prefeitura, estabelecendo de quem é a responsabilidade pela administração, fiscalização e operação da coleta de resíduos, possibilitando o controle sobre a quantidade gerada, fracionamento e destinação final dada a estes;	Implantar um setor/departamento específico dentro da Prefeitura para gerenciamento dos resíduos produzidos no município, estabelecendo de quem é a responsabilidade pela administração, fiscalização e operação da coleta de resíduos, possibilitando o controle sobre a quantidade gerada, fracionamento e destinação final dada a estes;	Imediato	A
<b>RS – 3</b>	Inexistência de um local para destinação correta de resíduos de poda e varrição, bem como a precariedade na coleta destes resíduos.	Seleção de uma área e licenciamento da mesma, para disposição dos resíduos, visando aproveitamento dos mesmos como adubo. Implementar a varrição mecanizada e a aquisição de trituradores de galhos.	Médio Prazo	B
<b>RS – 4</b>	Locais com depósitos clandestinos de resíduos de construção civil e industriais	Criação de uma normatização reguladora, onde seja estabelecido periodicidade de fiscalização, identificação dos geradores e notificação/autuação. Bem como a criação de locais de depósito de resíduos da construção civil.	Médio prazo	B
<b>RS – 5</b>	Impossibilidade dos geradores de resíduos eletroeletrônicos, bem como de pneus, de efetivar a logística reversa.	Criação de um Eco Ponto licenciado para o depósito de resíduos eletroeletrônicos e pneus, que serão encaminhados aos fabricantes.	Imediato	B
<b>RS – 6</b>	Falta de licenciamento ambiental e Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos dos cemitérios, favorecendo o descarte dos resíduos de forma	Licenciar o cemitério do município e elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) deste, bem como fiscalizar os demais cemitérios exigindo o	Longo prazo	B

	inadequada;	licenciamento, adequação destes às normas técnicas vigentes e apresentação do PGRS.		
RS – 7	Existência de descarte de animais mortos em terrenos baldios, áreas de proteção ambiental ou destinados ao sistema de coleta de resíduos domésticos;	Instalar uma composteira municipal para compostagem dos animais mortos, evitando a contaminação ambiental e prever em legislação esta forma de destinação final para estes;	Médio prazo	A
RS – 8	Abandono por parte dos médicos veterinários dos resíduos de saúde nas propriedades rurais.	Implementar a obrigatoriedade do destino dos resíduos de serviços de saúde.	Imediato	A
RS – 9	Resíduos sólidos na zona rural estão sendo acumulados, enterrados ou queimados pela falta de coleta regular.	Efetivar a coleta seletiva na zona rural do município e a instalação de lixeiras comunitárias em locais estratégicos.	Imediato	A
RS – 10	Falta de lixeiras nas moradias (menos de 40%) lixo depositado diretamente no solo.	Criar Programa para viabilizar a instalação de lixeiras individuais.	Imediato	A

Fonte: Inova Consultoria Ambiental e Setor Técnico Municipal.

## 8.2.1 Água

### 8.2.1.1 Análise das alternativas de gestão e prestação de serviços

Os Sistemas de Abastecimento de Água e Gestão de Serviços só poderão ser considerados como eficazes e eficientes se atenderem aos seus usuários e serem autossuficientes financeiramente, bem como considerarem os dispostos na Lei 11.445/2007 e Decreto 7.217/2010, que menciona em seu Art. 4º, Art. 5º e Art. 6º que:

*"Art. 4º Consideram-se serviços públicos de abastecimento de água a sua distribuição mediante ligação predial, incluindo eventuais instrumentos de medição, bem como, quando vinculadas a esta finalidade, as seguintes atividades:*

- I - reservação de água bruta;*
- II - captação;*
- III - adução de água bruta;*
- IV - tratamento de água;*
- V - adução de água tratada; e*
- VI - reservação de água tratada.*

*Art. 5º O Ministério da Saúde definirá os parâmetros e padrões de potabilidade da água, bem como estabelecerá os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano.*

*§ 1º A responsabilidade do prestador dos serviços públicos no que se refere ao controle da qualidade da água não prejudica a vigilância da qualidade da água para consumo humano por parte da autoridade de saúde pública.*

*§ 2º Os prestadores de serviços de abastecimento de água devem informar e orientar a população sobre os procedimentos a serem adotados em caso*

*de situações de emergência que ofereçam risco à saúde pública, atendidas as orientações fixadas pela autoridade competente.*

*Art. 6º Excetuados os casos previstos nas normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada à rede pública de abastecimento de água disponível.*

*§ 1º Na ausência de redes públicas de abastecimento de água, serão admitidas soluções individuais, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.*

*§ 2º As normas de regulação dos serviços poderão prever prazo para que o usuário se conecte à rede pública, preferencialmente não superior a noventa dias.*

*§ 3º Decorrido o prazo previsto no § 2º, caso fixado nas normas de regulação dos serviços, o usuário estará sujeito às sanções previstas na legislação do titular.*

*§ 4º Poderão ser adotados subsídios para viabilizar a conexão, inclusive a intradomiciliar, dos usuários de baixa renda.”*

E ainda, se terem como base as seguintes diretrizes:

- Que ocorra a universalização dos serviços;
- Que o usuário é a razão de ser da empresa, independentemente da mesma ser pública ou concessionada através de contrato de programa ou da iniciativa privada;
- Que a prestação de serviços atenda as expectativas dos usuários em termos de prazos de atendimento e qualidade do serviço prestado;
- Que a empresa atue com isonomia na prestação de serviços a seus clientes;
- Que a qualidade da água esteja, a qualquer tempo, dentro dos padrões de potabilidade, no mínimo, atendendo aos dispositivos legais ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que ocorra regularidade e continuidade na prestação de serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos sanitários. No caso do abastecimento de água, no que se refere à quantidade e pressão dentro dos padrões estabelecidos pela ABNT;
- Que o custo do m<sup>3</sup> cobrado de água produzida e distribuída e da coleta e tratamento de esgoto seja justo e que possa ser absorvido pela população, mesmo aquela de baixa renda, sem causar desequilíbrio financeiro domiciliar e sem, contudo, inviabilizar os planos de investimentos necessários;
- Que a grade tarifária a ser aplicada privilegie os usuários que pratiquem a economicidade no consumo de água;
- Que a operação do sistema seja adequada, no que se refere à medição correta de consumos e respectivos pagamentos;
- Que a relação preço/qualidade dos serviços prestados esteja otimizada e que a busca pela diminuição de perdas físicas, de energia e outras seja permanente;

- Que os serviços de manutenção preventiva/preditiva tenham prevalência em relação aos corretivos;
- Que seja aplicada a tecnologia mais avançada, adequada às suas operações;
- Que seja buscado permanentemente prover soluções otimizadas ao cliente;
- Que sejam previstas nos projetos de implantação das obras, condições de minimizar as interferências com a segurança e tráfego de pessoas e veículos;
- Que esteja disponibilizado um bom sistema de geração de informações e que os dados que venham a alimentar as variáveis dos indicadores sejam verídicos e obtidos da boa técnica;
- Que os indicadores selecionados permitam ações oportunas de correção e otimização da operação dos serviços;
- Que seja viabilizado o desenvolvimento técnico e pessoal dos profissionais envolvidos nos trabalhos, de forma a possibilitar à estes uma busca contínua da melhoria do seu desempenho.

Considerando o que determina a legislação sobre saneamento, para que as diretrizes supracitadas possam ser atendidas na íntegra, é necessário regulamentar as obrigações do titular do serviço, entre estas a necessidade de:

- Implantar e fazer funcionar a listagem de indicadores definidos, visando o cumprimento das metas estabelecidas neste plano;
- Manter um sistema de informações sobre os resultados dos indicadores obtidos, visando instruir a entidade reguladora;
- Constituir ou delegar a competência de regulação dos serviços, conforme previsto em lei;
- Implantar, ou delegar a implantação, o sistema de abastecimento de água coletivo, com as devidas licenças ambientais (implantação), permitindo sistemas individuais somente quando devidamente justificáveis;
- Operar, ou delegar a operação, os serviços de abastecimento de água coletivo, com a obtenção das respectivas licenças ambientais para operação;
- Ser responsável pelos custos de expansão da rede de abastecimento e respectivas ligações domiciliares.

Atualmente o município de Selbach concedeu à CORSAN a titularidade dos serviços de abastecimento de água na zona urbana, por meio de Contrato. Na zona rural a titularidade fica a cargo das Associações comunitárias com o auxílio do município. Para tanto, a gestão e prestação dos serviços de abastecimento de água na zona urbana são de titularidade da CORSAN e na zona rural aos moradores.

Segundo os dados informados no diagnóstico do saneamento do município de Selbach, o volume médio disponibilizado para a população (produção de água) corresponde a 475 m<sup>3</sup>/dia na zona urbana, ou seja, 137,7 litros por habitante ao dia. Considerando a perda física média que foi de 25,4%, tem-se o consumo de 102,7 litros por habitante ao dia, valor este muito abaixo do recomendado que é de 200 litros por habitante ao dia. Fato importante é que apenas 65% da população recebe água tratada. A tarifa média de água, praticada no ano 2008, segundo informado ao Sistema Nacional de Informações do Saneamento (SNIS) foi de R\$ 4,34/m<sup>3</sup>. Considera-se que a referência para a tarifa social de abastecimento de água é o valor praticado pela CORSAN em sua estrutura tarifária, que neste período foi de R\$ 3,61/m<sup>3</sup>.

Avaliando-se o sistema em duas subdivisões: zona urbana e zona rural, verifica-se que o sistema atualmente sob gestão da CORSAN possui um melhor controle e gerenciamento da captação, tratamento, reservação e distribuição de água. Tendo em vista que os quatro poços operantes na zona urbana recebem tratamento, porém no diagnóstico fora apresentada apenas uma análise, que mostrou que a água se apresenta dentro dos padrões de potabilidade, exceto para fluoretos. Na zona rural, dos 41 poços que servem de abastecimento, apenas 9 possuem tratamento e, mesmo assim, pela análises de suas águas verifica-se que 7 apresentam-se fora dos padrões de potabilidade, tendo presença de coliformes totais. Salienta-se que nenhum poço possui outorga, fato este que deve ser sanado com urgência e prioridade.

O sistema praticado na zona rural através da gestão das Associações comunitárias juntamente com o município nos mostra que este não possui um gerenciamento eficaz, tendo vários problemas de controle de produção, mediação, distribuição e tratabilidade da água distribuída, além de não atender 100% da população rural do município. Verifica-se ainda, que grande parte desses problemas provém de uma estrutura não organizada onde a gestão não está presente em 100% dos poços. Considera-se que é de responsabilidade do município gerenciar o sistema de abastecimento de água na zona rural para que este seja eficaz e atenda a universalização do serviço.

Conclui-se assim, que a alternativa de gestão e prestação dos serviços de abastecimento de água mais adequada para a zona urbana, no momento é promover o bom andamento dos serviços prestados pela CORSAN no município, tendo em vista um contrato assinado e outro já em andamento para ampliação de redes. O município deve executar a fiscalização dos serviços da concessionária e da cobrança por medidas de melhorias no sistema. Além disso, o município deve buscar rever o contrato prevendo repasse de verbas para a prefeitura municipal com base na arrecadação feita pela cobrança dos serviços de abastecimento de água pela concessionária.

Quanto a zona rural, o município deve assumir a gestão de todos os serviços de abastecimento de água realizando melhorias no atendimento do sistema, bem como no tratamento da água, buscando ampliar o tratamento e a distribuição pública para 100% da população rural. Além disso, deve delegar algumas etapas da prestação dos serviços às comunidades, porém sob supervisão constante, elencando os reais deveres e obrigações dos moradores dessas comunidades, bem como a constituição formal de cada Associação.

#### *8.2.1.2 Projeção da demanda anual de água para toda a área de planejamento ao longo dos 20 anos*

Conforme apresentado no item 6.8.3.2 Projeções do crescimento populacional, o município tem uma tendência ao crescimento da população total e urbana, deste modo, considera-se a população final como base mínima para definição da população consumidora de água. Os valores estão calculados com base na fórmula 3 e apresentados na tabela abaixo.

Ressalta-se que se considerou como geração atual, o consumo de água atual do município (102,7 litros/habitante/dia), e para cálculo teórico, a quantidade recomendada pelo Ministério da Saúde (200 litros/habitante/dia). Para tanto, utilizou-se como taxa máxima de consumo um incremento de 20% devido a consumos eventuais e consumo de incêndio na cidade.

*Fórmula (3)*

$$V = P \times (1,2 \times Q_A \times 365)$$

Onde:

V = Volume de água consumida (l)

P = População atendida (nº habitantes)

Q<sub>A</sub> = Consumo de água (litros/habitante/dia)

Tabela 39: Projeção da demanda atual e futura de água (m<sup>3</sup>) em Selbach.

Ano	População Total	População Urbana	Consumo de água Total (atual)	Consumo de água Urbano (atual)	Consumo de água Total (teórico)	Consumo de água Urbano (teórico)
2010	4.929,00	3.450,00	221.719,24	155.189,97	431.780,40	302.220,00
2011	4.936,00	3.524,00	222.034,11	158.518,68	432.393,60	308.702,40
2012	4.943,00	3.599,00	222.348,99	161.892,38	433.006,80	315.272,40
2013	4.950,00	3.675,00	222.663,87	165.311,06	433.620,00	321.930,00
2014	4.956,00	3.754,00	222.933,77	168.864,68	434.145,60	328.850,40
2015	4.963,00	3.834,00	223.248,64	172.463,29	434.758,80	335.858,40
2016	4.970,00	3.915,00	223.563,52	176.106,88	435.372,00	342.954,00

2017	4.977,00	3.999,00	223.878,40	179.885,42	435.985,20	350.312,40
2018	4.984,00	4.084,00	224.193,28	183.708,94	436.598,40	357.758,40
2019	4.991,00	4.171,00	224.508,16	187.622,42	437.211,60	365.379,60
2020	4.998,00	4.260,00	224.823,03	191.625,88	437.824,80	373.176,00
2021	5.005,00	4.350,00	225.137,91	195.674,31	438.438,00	381.060,00
2022	5.012,00	4.443,00	225.452,79	199.857,69	439.051,20	389.206,80
2023	5.019,00	4.538,00	225.767,67	204.131,04	439.664,40	397.528,80
2024	5.026,00	4.634,00	226.082,55	208.449,37	440.277,60	405.938,40
2025	5.033,00	4.733,00	226.397,43	212.902,65	440.890,80	414.610,80
2026	5.040,00	4.834,00	226.712,30	217.445,89	441.504,00	423.458,40
2027	5.047,00	4.937,00	227.027,18	222.079,10	442.117,20	432.481,20
2028	5.054,00	5.042,00	227.342,06	226.802,27	442.730,40	441.679,20
2029	5.061,00	5.150,00	227.656,94	231.660,39	443.343,60	451.140,00
2030	5.068,00	5.259,00	227.971,82	236.563,49	443.956,80	460.688,40
2031	5.075,00	5.371,00	228.286,70	241.601,54	444.570,00	470.499,60
2032	5.082,00	5.486,00	228.601,57	246.774,54	445.183,20	480.573,60
2033	5.089,00	5.603,00	228.916,45	252.037,51	445.796,40	490.822,80

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

#### *8.2.1.3 Descrição dos principais mananciais (superficiais e/ou subterrâneos) passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento*

O município de Selbach possui como manancial para abastecimento público de água o lençol d'água subterrâneo profundo, aquífero Serra Geral, tanto em zona urbana quanto em zona rural. Segundo dados do mapa hidrogeológico do Estado do Rio Grande do Sul, nesta região predominam poços com capacidades específicas entre 1 e 4 m<sup>3</sup>/h/m e, excepcionalmente, se encontram poços com valores superiores a 4 m<sup>3</sup>/h/m. As salinidades em geral são baixas, em média 200 mg/l.

As águas subterrâneas do município sempre foram o principal meio de captação e consumo de água no município, existindo poços escavados e nascentes (manancial superficial), porém estes últimos não se têm informações que sirvam de abastecimento para consumo humano e não são considerados como manancial de superfície para abastecimento público de água no município.

Conforme mencionado, o abastecimento público de água na área urbana do município é realizado por captação subterrânea em 4 poços tubulares profundos distribuídos na zona urbana, explorados e gerenciados pela CORSAN. Na área rural, o abastecimento público é realizado por captação subterrânea em 41 poços tubulares profundos, explorados e gerenciados por Associações comunitárias e pelo município.

Na zona urbana os 4 poços tubulares produzem juntos diariamente o volume de 475 m<sup>3</sup>/dia, operando cada poço 15 horas por dia, sendo que esta vazão está sendo suficiente para atender a demanda da população da zona urbana, ou seja, ou a população de Selbach não consome o mínimo estabelecido, segundo o MS, que é de 200 litros/habitante/dia ou boa parte da população, como já foi descrito, não está sendo atendida pelo sistema de abastecimento público. Além do consumo normal também não é previsto a folga, que seria o consumo previsto para suprir outras demandas como consumo de incêndio, populações flutuantes e demais usos eventuais. Assim, conclui-se a falta de pelo menos 473,6m<sup>3</sup> de água por dia na zona urbana. Por isso, deve-se avaliar a ampliação da distribuição de água na zona urbana e da produção de água, levando em conta esta carência, mas também o fato de que não há registro de falta de água no município por problemas de escassez no manancial, mesmo em épocas de sérias estiagens o aquífero possui boa vazão.

Analizando os dados atuais, não se verifica a possibilidade de ocorrerem problemas de falta de água no manancial para suprimento tanto do abastecimento humano como das atividades econômicas que requerem água. Considera-se, devido a estudos e operação local, que o manancial subterrâneo ainda possui capacidade de aumento de consumo.

O manancial de abastecimento não apresenta registros de problemas com contaminação de suas águas na zona urbana. Porém, dado as projeções de crescimento da população sugere-se que seja realizado um estudo quantitativo e de recarga do aquífero, prevendo a ampliação do consumo de água no município.

Na zona rural verifica-se que os poços analisados se identificam indícios de contaminação por coliformes totais. Deve ser realizada análise da água em todos os poços do interior com o objetivo de verificar a potabilidade de suas águas. Salienta-se a necessidade de realizar a avaliação estrutural desses poços, outorga de todos eles, proteção, realização de estudos para descobrir a contaminação, estudos de descontaminação ou até mesmo a desativação do poço, caso necessário.

Dentro do aspecto legal, a outorga junto ao órgão competente para a exploração do manancial subterrâneo utilizado é de suma importância. Salienta-se que para a garantia de bom uso do manancial, é preciso que haja proteção e outorga de todos os poços já perfurados e dos que, por ventura, poderão ser perfurados. Deve-se regularizar a outorga de todos os poços do município.

Na zona rural do município não há dados precisos sobre capacidade de produção dos 41 poços comunitários e da qualidade da água destes. Segundo dados, os 41 poços comunitários possuem uma média de profundidade de 100 metros. As informações indicam que nunca houve problemas de falta de água para consumo, caracterizando que este manancial também suporta a utilização da água atual e, possivelmente, futura desta

população. Ressalta-se que vários poços na zona rural necessitam de tratamento da água completo e de instalação de hidrômetros.

Verifica-se a necessidade de estudos de recarga do aquífero e estudo hidrogeológico tanto na zona urbana quanto na zona rural, a fim de obter dados precisos sobre suprimento de água do manancial subterrâneo.

#### *8.2.1.4 Definição das alternativas de manancial para atender a área de planejamento, justificando a escolha com base na vazão outorgável e na qualidade da água*

O percentual da cobertura do abastecimento de água em Selbach é de 65%, devendo chegar a 100% nos próximos anos, sendo o manancial do município o lençol d'água subterrâneo e profundo.

Para atendimento a essa população, o sistema de abastecimento de água do município necessita ações de melhorias para se obter uma melhor eficiência das unidades operacionais, e ampliações para atender a população e a evolução da demanda de água da população, dos mananciais, sistemas de captação e adução de água bruta, tratamento de água, adução de água tratada, reservação, rede de distribuição, macromedição, micromedição, controle de perdas e controle operacional monitorado em tempo real deste sistema.

Para tanto, necessita-se da proteção do manancial existente objetivando a preservação de sua potencialidade de exploração de volume para o abastecimento público. Assim, propõe-se:

- Realização de ensaios de medições de vazão explorada, níveis estático e dinâmico para obter o tempo de recuperação do nível estático, evitando a degradação do poço através da exploração de vazão exagerada; isso é contemplado nos processos de outorga;
- Monitoramento constante do selo sanitário da boca do poço e da base de concreto para evitar a poluição do aquífero;
- Realização periódica de ensaios de potabilidade em todos os poços subterrâneos explorados para garantir a qualidade do abastecimento da população;
- Essas atividades serão consideradas como rotina operacional, estando prevista no custo de exploração, ou seja, no custo de manutenção do sistema de abastecimento de água;
- Obtenção da outorga para todos os poços tanto na zona urbana quanto na zona rural;
- Verificar o Plano de Bacia quanto ao uso e consumo (quantidade outorgável) de água no município.

Após, estudo de recarga do aquífero que serve de manancial para o município, pode-se realizar estudo qualitativo e quantitativo de mananciais superficiais que existam próximos a sede urbana.

#### *8.2.1.5 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada*

A projeção populacional do município de Selbach indicou crescimento do número de habitantes, o que significa que haverá necessidade de investimentos na parte de infraestrutura para elevar a produção de água para distribuição, porém, como o atendimento atual é de 65% da população e ainda há um déficit de quantidade de água para outros consumos, deve ser realizado estudo e projeto de ampliação do sistema, manutenção, ampliação e troca de equipamentos.

O que deve ser garantido na zona rural são melhorias operacionais nos sistemas de tratamento dos poços e medição. Além disso, o operador destes sistemas deve garantir também a continuidade no abastecimento destas áreas. Cabe à Administração Municipal regularizar estas áreas no que se refere à prestação dos serviços de abastecimento de água, visto que os serviços atualmente são prestados por Associação e pela administração municipal.

Quanto ao tratamento da água do manancial subterrâneo, devem-se ser levados em consideração na decisão para a melhor tecnologia a ser adotada para tratamento de água alguns critérios básicos, entre estes:

- Eficiência do tratamento: se este será capaz de enquadrar a água nos padrões de potabilidade estabelecidos na PORTARIA nº 2.914 do Ministério da Saúde;
- Demanda de energia;
- Custos de implantação e operação dos sistemas;
- Facilidade operacional.

Como é realizada, atualmente, a cloração e fluoretação da água na zona urbana e esta atende aos padrões de potabilidade, sugere-se manter este tipo de tratamento, já que se traduz em um tratamento bem aceito, simples, econômico e que garante a qualidade final da água para consumo. Ressalta-se que todas as análises e periodicidade devem ser rigorosamente seguidas, conforme constante na PORTARIA nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Na zona rural, pode-se seguir o mesmo tipo de tratamento realizado na zona urbana e com os mesmos objetivos:

- a) Desinfecção

Desinfectar uma água significa eliminar os microorganismos patogênicos presentes na mesma. Tecnicamente, aplica-se a simples desinfecção como meio de tratamento para águas que apresentam boas características físicas e químicas, a fim de garantir seu aspecto bacteriológico.

Considera-se que a água para o consumo humano proveniente de poço, cacimba, fonte, carro-pipa, riacho, açude, etc., deverá ser clorada no local utilizado para armazenamento (reservatório, tanque, pote, filtro, jarra, etc.), utilizando-se hipoclorito de sódio a 2,5% nas dosagens apresentadas na tabela abaixo, devendo se aguardar após a cloração 30 minutos para o consumo.

Volume de Água	Hipoclorito de sódio a 2,5%		Tempo de contato
	Dosagem	Medida Prática	
1.000 Litros	100 ml	2 copinhos de café (descartáveis)	30 minutos
200 Litros	15 ml	1 colher de sopa	
20 Litros	2 ml	1 colher de chá	
1 Litro	0,08 ml	2 gotas	

Adaptada do Manual Integrado de Prevenção e Controle da Cólera, 1994.

Figura 30- Dosagens de hipoclorito de sódio.

Fonte: Manual Integrado de Prevenção e Controle da Cólera, 1994.

A desinfecção é também aplicada à água após seu tratamento, para eliminar microorganismos patogênicos porventura presentes.

#### b) Métodos químicos de desinfecção

Ozônio: é um desinfectante poderoso. Não deixa cheiro na água, mas, origina um sabor especial, ainda que não desagradável. Apresenta o inconveniente de uma operação difícil, e, o que é mais importante, não tem ação residual;

Iodo: desinfecta bem a água após um tempo de contato de meia hora. É, entretanto, muito mais caro para ser empregado em sistemas públicos de abastecimento de água;

Prata: é bastante eficiente; sob forma coloidal ou iônica não deixa sabor nem cheiro na água, e tem uma ação residual satisfatória. Porém, para águas que contenham certos tipos de substâncias, tais como cloreto, sua eficiência diminui consideravelmente;

Cloro: constitui o mais importante entre todos os elementos utilizados na desinfecção da água. Além desta aplicação, é utilizado também no tratamento de águas para:

- Eliminar odores e sabores;
- Diminuir a intensidade da cor;
- Colaborar na eliminação de matérias orgânicas;

- Auxiliar a coagulação de matérias orgânicas.

O cloro é o desinfectante mais empregado e é considerado bom, porque:

- Realmente age sobre os microorganismos patogênicos presentes na água;
- Não é nocivo ao homem na dosagem requerida para desinfecção;
- É econômico;
- Não altera outras qualidades da água, depois de aplicado;
- É de aplicação relativamente fácil;
- Deixa um residual ativo na água, isto é, sua ação continua depois de aplicado;
- É tolerado pela grande maioria da população.

O cloro é aplicado na água por meio de dosadores, que são aparelhos que regulam a quantidade do produto a ser ministrado, dando-lhe vazão constante. Pode ser aplicado sob a forma gasosa. Nesse caso, usam-se dosadores de diversos tipos, sendo seu acondicionamento realizado em cilindros de aço, com várias capacidades de armazenamento (Figura 31).

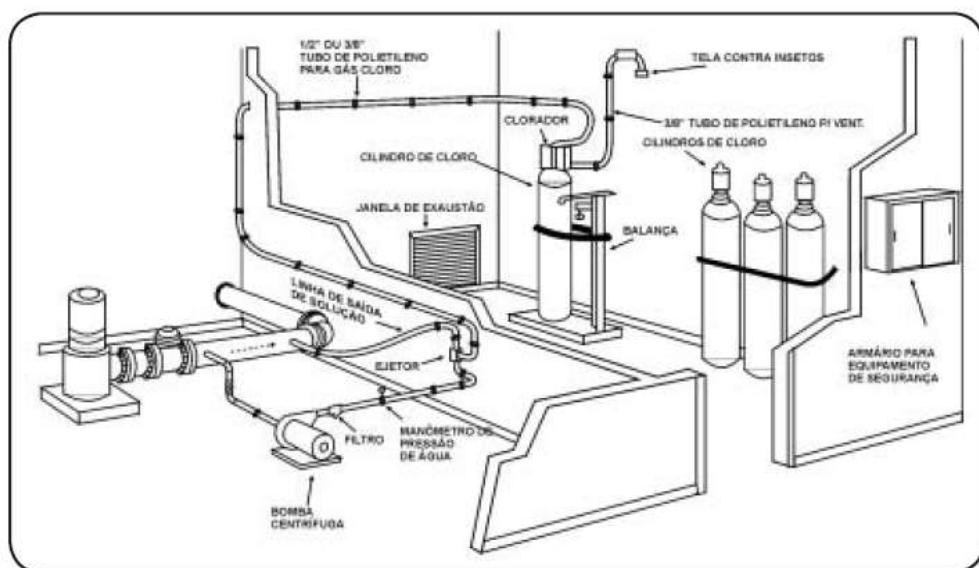


Figura 31 – Instalação típica de cloro gasoso.  
Fonte: Manual Integrado de Prevenção e Controle da Cólera, 1994.

Pode ainda ser aplicado sob a forma líquida, proveniente de diversos produtos que liberam cloro quando dissolvidos na água. Os aparelhos usados nesse caso são os hipocloradores e as bombas dosadoras. Os produtos de cloro mais empregados, suas vantagens e desvantagens estão indicadas na Figura 32.

Principais Compostos e Produtos de Cloro Usados para a Desinfecção de Água						
Nome do Composto	Fórmula Química	% Cloro Disponível	Características	Embalagem	Prazo de Validade	Nome Comercial
Hipoclorito de Sódio	NaOCl	10% — 15%	Solução aquosa, alcalina, de cor amarelada, limpida e de odor característico.	Recipientes opacos de materiais compatíveis com o produto. Volumes variados.	1(um) mês. Decompon-se pela luz e calor, deve ser estocado em locais frios e ao abrigo da luz.	Hipoclorito de Sódio.
Hipoclorito de Cálcio	Ca(OCl)2	Superior a 65%	Coloração branca, pode ser em pó ou granulado.	Recipientes plásticos ou tambores metálicos com revestimento.	6 meses	Hipoclorito de Cálcio.
Cloro	Cl <sub>2</sub>	100%	Gás liquefeito sob pressão de coloração verde amarelo, e de odor irritante.	Cilindros verticais de aço de 68Kg e horizontais de 940Kg.		Cloro Gasoso.
Cal Clorada	CaOCl	35% — 37%	Pó branco.	Embalagens de 1 a 50 quilogramas. Sacos de polipropileno. Manter em local seco e ao abrigo da luz.	Pouco estável. Perda de 10% no teor de cloro ativo a cada mês.	Cloreto de Cal.
Água Sanitária	Solução aquosa à base de hipoclorito de sódio ou de cálcio.	2% — 2,5% durante o prazo de validade.	Solução de coloração amareloada.	Embalagem de 1 litro, plástico opaco.	Verificar no rótulo do produto.	Água sanitária ou Água de Lavadeira.

Figura 32- Compostos e produtos de cloro para desinfecção de água.

Fonte: Manual Integrado de Prevenção e Controle da Cólera, 1994.

Observação: Todos os produtos citados na tabela acima devem ser manuseados com equipamentos de proteção individual (EPIs).

### c) Fluoretação das águas

Generalizou-se a técnica de fluoretação de abastecimento público como meio mais eficaz e econômico de controle da cárie dentária. As aplicações no abastecimento de água fazem-se por meio de aparelhos dosadores, sendo usados produtos como o fluoreto de sódio, o fluossilicato de sódio e o ácido fluossilícico, regulamentados pela Legislação Federal sobre fluoretação (Lei 6050/74 e Decreto 76872/75).

Os sistemas públicos de abastecimento de água fluoretada deverão obedecer requisitos mínimos, sendo estes:

- Abastecimento contínuo da água distribuída à população, em caráter regular e sem interrupção;
- A água distribuída deve atender aos padrões de potabilidade;
- Sistemas de operação e manutenção adequados;
- Controle regular da água distribuída.

A concentração de íon fluoreto varia, em função da média das temperaturas máximas diárias, devendo estas ser observadas durante um período mínimo de um ano (recomenda-se cinco anos), sendo a concentração ótima em torno de 1,0mg/l.

Com o intuito de melhorar o sistema de avaliação e fiscalização da qualidade da água, o município pode fazer o uso do manual prático da FUNASA, mostrado na figura abaixo.

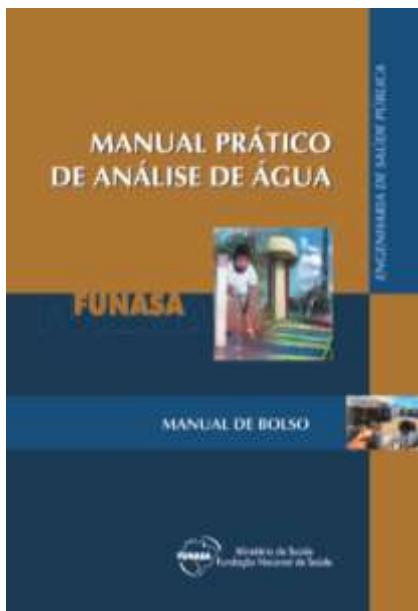


Figura 33 - Manual prático de análise de água.  
Fonte: Funasa

Na operação da captação subterrânea, a melhoria que se propõe é a substituição dos acionamentos diretos através de contactores dos conjuntos motobomba de todos os poços por um sistema de acionamento modular através de inversor de frequência, visando à economia de custo com energia elétrica. No caso de se optar pela manutenção de conjuntos motobombas deve ser previsto que haja uma bomba reserva em todos os poços, além de um gerador móvel de energia para suprir a falta de energia nos bombeamentos de água. Há também a necessidade de implantação de macromedidores em todos os poços, objetivando um controle em tempo real e com maior exatidão do volume de água distribuído.

Nas adutoras de água tratada existentes, deverão ser efetuadas medições do coeficiente C, através da pitometria, para conhecer a real capacidade de trabalho e prever, se necessário for, a limpeza das mesmas visando uma melhoria de eficiência energética e/ou aumento na vazão aduzida.

A reservação atual de 200m<sup>3</sup> suficiente na zona urbana. Na zona rural não há como verificar a reservação, tendo em vista que não se tem o consumo atual real, mas o teórico seria de 98,6m<sup>3</sup>, já suprido pela reservação existente. Pelo consumo atual a reservação é

suficiente, porém para o consumo teórico de 200L/hab.dia adicionado os usos extras a reservação existente teria que chegar a 316m<sup>3</sup>.

Em termos de recuperação das estruturas físicas, considera-se que há a necessidade de obras de substituição de tubulações de fibrocimento, substituição de reservatórios que apresentam algum grau de deterioração, bem como de gerenciamento de manutenção e limpeza anual dos tanques. Deve também ser implantado um sistema de telemetria dos reservatórios para obter as informações em tempo real.

#### *8.2.1.6 Cálculo da viabilidade econômica dos cenários atuais e dos técnicos propostos*

Esta etapa fará uma análise dos valores tarifários cobrados via concessão CORSAN para operação do sistema e o lucro obtido da exploração do serviço. Para a realização desta análise, consideraram-se os valores de exploração e operação dos poços na zona urbana, tratamento, reservação e redes de distribuição de água.

A partir dos custos totais, calculou-se o valor presente líquido (VPL) de cada cenário, considerando taxa mínima de atratividade – TMA de 12% ao ano.

Parâmetros de projeto:

- População atendida: 3450 habitantes – zona urbana;
- TMA ao ano: 12%;
- Consumo líquido de água: 102,7 l/hab/dia ( dado real hoje no município);
- Coeficiente de máxima vazão diária: 1,2
- Tarifa de água: taxa mínima de abastecimento de água (R\$3,61/m<sup>3</sup>);
- Custo de Operação do Sistema (considerando todas as unidades do sistema. Fonte: Relatório anual de operação da CORSAN município vizinho com mesmas características): R\$ 112,70/hab/ano;
- Taxa dólar: R\$2,20/US\$;

Abaixo, apresentam-se os cálculos de operação do sistema de abastecimento de água.

Tabela 40: Avaliação dos custos de operação do sistema de abastecimento de água pela CORSAN.

Ano	População abastecida	Volume de água consumido (l/ano)	Receita anual	Investimentos	Despesas Anual	Custo (R\$/m3)	Receita (R\$/m3)	Saldo(R\$/m3)
2010	3450	173.398.725,0	R\$ 710.934,77	R\$ 1.153.680,00	R\$ 583.272,53	R\$ 3,36	R\$ 3,61	R\$ 0,25
2011	3524	177.118.002,0	R\$ 726.183,81	R\$ 1.071.296,00	R\$ 595.783,30	R\$ 3,36	R\$ 3,61	R\$ 0,25
2012	3599	180.887.539,5	R\$ 741.638,91	R\$ 1.094.096,00	R\$ 608.463,14	R\$ 3,36	R\$ 3,61	R\$ 0,25
2013	3675	184.707.337,5	R\$ 757.300,08	R\$ 1.117.200,00	R\$ 621.312,04	R\$ 3,36	R\$ 3,61	R\$ 0,25
2014	3754	188.677.917,0	R\$ 773.579,46	R\$ 1.141.216,00	R\$ 634.668,13	R\$ 3,36	R\$ 3,61	R\$ 0,25
2015	3834	192.698.757,0	R\$ 790.064,90	R\$ 1.165.536,00	R\$ 648.193,29	R\$ 3,36	R\$ 3,61	R\$ 0,25
2016	3915	196.769.857,5	R\$ 806.756,42	R\$ 1.190.160,00	R\$ 661.887,52	R\$ 3,36	R\$ 3,61	R\$ 0,25
2017	3999	200.991.739,5	R\$ 824.066,13	R\$ 1.215.696,00	R\$ 676.088,94	R\$ 3,36	R\$ 3,61	R\$ 0,25
2018	4084	205.263.882,0	R\$ 841.581,92	R\$ 1.241.536,00	R\$ 690.459,42	R\$ 3,36	R\$ 3,61	R\$ 0,25
2019	4171	209.636.545,5	R\$ 859.509,84	R\$ 1.267.984,00	R\$ 705.168,03	R\$ 3,36	R\$ 3,61	R\$ 0,25
2020	4260	214.109.730,0	R\$ 877.849,89	R\$ 1.295.040,00	R\$ 720.214,77	R\$ 3,36	R\$ 3,61	R\$ 0,25
2021	4350	218.633.175,0	R\$ 896.396,02	R\$ 1.322.400,00	R\$ 735.430,58	R\$ 3,36	R\$ 3,61	R\$ 0,25
2022	4443	223.307.401,5	R\$ 915.560,35	R\$ 1.350.672,00	R\$ 751.153,57	R\$ 3,36	R\$ 3,61	R\$ 0,25
2023	4538	228.082.149,0	R\$ 935.136,81	R\$ 1.379.552,00	R\$ 767.214,70	R\$ 3,36	R\$ 3,61	R\$ 0,25
2024	4634	232.907.157,0	R\$ 954.919,34	R\$ 1.408.736,00	R\$ 783.444,89	R\$ 3,36	R\$ 3,61	R\$ 0,25
2025	4733	237.882.946,5	R\$ 975.320,08	R\$ 1.438.832,00	R\$ 800.182,28	R\$ 3,36	R\$ 3,61	R\$ 0,25
2026	4834	242.959.257,0	R\$ 996.132,95	R\$ 1.469.536,00	R\$ 817.257,79	R\$ 3,36	R\$ 3,61	R\$ 0,25
2027	4937	248.136.088,5	R\$ 1.017.357,96	R\$ 1.500.848,00	R\$ 834.671,44	R\$ 3,36	R\$ 3,61	R\$ 0,25
2028	5042	253.413.441,0	R\$ 1.038.995,11	R\$ 1.532.768,00	R\$ 852.423,21	R\$ 3,36	R\$ 3,61	R\$ 0,25
2029	5150	258.841.575,0	R\$ 1.061.250,46	R\$ 1.565.600,00	R\$ 870.682,18	R\$ 3,36	R\$ 3,61	R\$ 0,25
2030	5259	264.319.969,5	R\$ 1.083.711,87	R\$ 1.598.736,00	R\$ 889.110,21	R\$ 3,36	R\$ 3,61	R\$ 0,25
2031	5371	269.949.145,5	R\$ 1.106.791,50	R\$ 1.632.784,00	R\$ 908.045,43	R\$ 3,36	R\$ 3,61	R\$ 0,25
2032	5486	275.729.103,0	R\$ 1.130.489,32	R\$ 1.667.744,00	R\$ 927.487,85	R\$ 3,36	R\$ 3,61	R\$ 0,25

2033	5603	281.609.581,5	R\$ 1.154.599,28	R\$ 1.703.312,00	R\$ 947.268,39	R\$ 3,36	R\$ 3,61	R\$ 0,25
<b>Total</b>		<b>5.360.031.022,5</b>	<b>R\$ 21.976.127,19</b>	<b>R\$ 32.524.960,00</b>	<b>R\$ 18.029.883,60</b>	<b>R\$ 80,73</b>	<b>R\$ 86,64</b>	<b>R\$ 5,91</b>
<b>VPL</b>								
<b>Custo Marginal (R\$/m³)</b>			<b>Receita Marginal R\$ 3,61</b>			<b>Custo Marginal R\$ 3,36</b>		

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Observando os cálculos do sistema de abastecimento de água, nestes moldes de cobrança, a receita marginal é de R\$ 3,61/m<sup>3</sup>. Se o sistema fosse operado pelo município, nos mesmos moldes que é hoje feito pela CORSAN, tem-se um lucro marginal de R\$ 0,25/m<sup>3</sup>, o que equivaleria a um lucro mensal de R\$ 3.325,00 para o município. Estes valores não irrisórios frente ao custo de implantação de uma estrutura para gerar o sistema. A gestão de um sistema demanda equipamentos, infraestrutura e profissionais especializados para este trabalho. Tal fato, às vezes é o principal problema em uma administração municipal de um pequeno município, como Selbach. Porém, o valor acima demonstrado pode auxiliar na tomada de decisões.

### **8.2.2 Drenagem**

No texto abaixo serão apresentadas ações que poderão ser implantadas no município de Selbach a fim de mitigar ou resolver, direta ou indiretamente, os problemas relacionados a drenagem pluvial, apresentados nos capítulos anteriores.

#### *8.2.2.1 Criação do Setor de Drenagem Urbana*

Instituir um setor responsável pela gestão (regulamentação, implantação, projetos técnicos, retificação, manutenção, limpeza e fiscalização) do sistema de drenagem pluvial, além de legislação específica sobre o assunto. Este sistema de gestão deve contemplar a elaboração de um cadastro de todos os sistemas de drenagem do município, contemplando mapas com as tubulações, bueiros, pontes, locais de alagamento, bem como locais clandestinos de ligação de esgotos na rede pluvial.

Este setor deverá estar vinculado a Secretaria de Obras e possuir um corpo de funcionários concursados, incluindo um fiscal, para que estes possam, com o passar do tempo, ter conhecimento sobre o sistema de drenagem, facilitando as operações diárias, como o cadastramento, manutenção e fiscalização do sistema.

#### *8.2.2.2 Atualização Constante do Cadastro Técnico do Sistema de Drenagem*

Torna-se necessária a implantação e a constante atualização de um cadastro técnico do sistema de drenagem existente no município.

Para tanto, sugere-se que seja adotado uma normativa técnica para os procedimentos relacionados ao cadastramento georreferenciado das obras de drenagem, realizado por funcionários da Administração Pública ou terceirizados. Trata-se de uma

abordagem técnica para a atualização e manutenção do cadastro georreferenciado do sistema de drenagem urbana, composta por:

- Conceitos, definições, critérios gerais e especificações técnicas para o cadastramento.
- Informações mínimas e atributos necessários para composição do banco de informações dos elementos cadastrais do sistema de drenagem;
- Metodologia de atualização cadastral, a partir de um software livre de sistemas de informações geográficas, acompanhado de um manual prático para sua utilização.

#### *8.2.2.3 Realização de Manutenção Preventiva e Corretiva*

A manutenção preventiva e corretiva visa promover a limpeza e a conservação das redes de micro e macrodrenagem, englobando desobstrução de córregos, rios, canais, bueiros e demais dispositivos que compõem o sistema de drenagem.

Quando da realização da manutenção do sistema, a equipe de manutenção deverá verificar em campo as informações cadastrais e repassar ao responsável pelo cadastro técnico no setor competente ou para a unidade a ser criada especificamente para gestão do sistema de drenagem, visando à complementação do mesmo sempre que necessário.

O setor responsável para a gestão do sistema de drenagem deverá possuir maquinário e equipamentos adequados para executarem as tarefas inerentes ao sistema. Também deverá ser elaborado o planejamento, a execução e o controle de serviços de manutenção nos sistemas de micro e macrodrenagem, abrangendo:

##### Manutenção Preventiva:

Desenvolvimento de um plano preventivo para realização de manutenção e limpeza com cronogramas definidos dos trabalhos, que visa à aplicação de ações para a remoção de todos os detritos (areia, pedregulhos, rochas em decomposição, restos de vegetação, lixo, etc.) depositados ao longo do sistema de drenagem, principalmente, em pontos onde causa obstrução na vazão das águas pluviais em períodos de chuvas intensas.

Este plano de trabalho deverá garantir a manutenção preventiva da rede de drenagem pluvial e seus dispositivos de coleta, de maneira que se atinjam as metas estipuladas. Caso ocorram pontos de alagamentos isolados em locais onde a manutenção preventiva foi realizada de forma adequada, devem-se realizar estudos complementares para investigação da causa, verificações de sub-dimensionamento dos dispositivos ou outras interferências.

Deverá ser realizada a execução dos serviços de limpeza e manutenção preventiva dos sistemas de drenagem, de maneira que todo o sistema receba manutenção preventiva a cada ano.

#### Manutenção Corretiva:

Neste caso, assim que detectado um problema de ordem estrutural, que venha através de demanda da população, deverá ser realizado o reconhecimento *in loco* do problema existente. Posteriormente, deverão ser providenciadas as medidas necessárias a fim de sanar o problema identificado.

O setor responsável dará suporte ao município para efetuar reclamações e identificar problemas, tais como: quebras em dispositivos coletores (boca de lobo, caixas de passagem, tubulações, entre outros), locais com alagamentos, ligações indevidas de esgoto na rede de drenagem e disposição inadequada de resíduos sólidos no sistema de drenagem, além de pontos específicos apontados pelas ações de manutenção preventiva do sistema.

Ainda, deverá ser realizado um planejamento e um controle de execução das ordens de serviço para atendimento aos problemas identificados como locais de ligação de esgoto cloacal na rede de drenagem, além de um cadastro de solicitações de reparos.

Saliente-se que no diagnóstico foram identificados problemas com tubulações com diâmetro sub dimensionados que devem ser substituídos para dar boa vazão ao sistema, além de estudos das pontes que possuem secção transversal mal dimensionada.

#### *8.2.2.4 Implantação de Mecanismos e Procedimentos para Regulação e Fiscalização*

Atualmente, no município de Selbach não existe um serviço efetivo de fiscalização do sistema de drenagem pluvial, por isso, propõe-se a criação desta atividade dentro do setor a ser criado para a gestão da drenagem pluvial.

Também, conforme mencionado anteriormente, como não existe uma legislação que regule a gestão e fiscalização da drenagem urbana, será criada uma legislação específica, como o Plano Diretor de Drenagem Pluvial.

E, ainda, é imprescindível que se atente para as demandas do município, a fim de possibilitar uma gestão eficaz. Atualmente, estas são:

#### **Quanto das obras:**

- Implantação de dispositivos de drenagem em ruas com presença de áreas loteadas.

- Delimitação quanto aos perfis das novas ruas e prolongamentos, de modo a proporcionar o escoamento das águas da chuva em direção às sarjetas.

**Quanto das manutenções:**

- Definição quanto à freqüência e locais para limpeza e manutenção do sistema de drenagem.

**Quanto dos instrumentos de controle:**

- Definições de normas, regulamentos e programas que visem disciplinar o uso e a ocupação do solo, no que tange ao desmatamento e à impermeabilização do solo.
- A análise crítica da prestação dos serviços e a implantação de um sistema de gestão para verificação de índices e indicadores, os quais, fornecem subsídios para que os serviços permaneçam sendo fornecidos no padrão desejado, sendo que, para isto é necessário o acompanhamento de desempenho e da qualidade dos serviços em todas as etapas do processo produtivo e sua comercialização, parametrização, quanto à qualidade e ao alcance de metas.
- Normatização quanto instalações para o escoamento das águas pluviais em terrenos/edificações com cotas altimétricas inferiores ao logradouro público.
- Criação e implementação de um plano de manutenção preventiva e corretiva do sistema implantado.
- Implantação de um programa de fiscalização de ligações clandestinas do esgoto doméstico junto à rede.

#### *8.2.2.5 Programa de Educação Ambiental*

A educação ambiental é primordial para a conscientização da sociedade quanto à resolução dos problemas de drenagem do município, pois é uma ferramenta de esclarecimento que não há uma solução única, e sim uma soma de várias ações do poder público e da população.

Todos devem receber as informações necessárias a respeito da drenagem urbana adequada, pois além de bem informados, as pessoas precisam compreender que todos têm responsabilidades e como deve ser a contribuição de cada um.

Assim, os objetivos de um programa de Educação Ambiental abrangem:

- Transmitir conceitos sobre o impacto da urbanização na drenagem urbana para população em geral.
- Incentivo à inovação tecnológica. Define modalidades de apoio tanto para as ações consideradas como “boas práticas” quanto para aquelas consideradas como

inovadoras, sob os aspectos tecnológicos de planejamento e de gestão e operação, incentivando e premiando o desenvolvimento de ações similares e sua difusão.

Este programa poderá ser realizado por meio de:

- Campanha de divulgação para a população por meio da mídia impressa e televisão.
- Treinamento de técnicos e projetistas, da prefeitura e da iniciativa privada, com cursos de curta duração sobre projetos e técnicas de controle da drenagem urbana.
- Palestras nas entidades de classe – arquitetos, engenheiros, construtores, etc.
- Educação Escolar: têm a finalidade de educar as futuras gerações. Alguns exemplos: não jogar lixo na rua, evitar os bloqueios nos bueiros, facilitar o escoamento da água pluvial para o sistema de drenagem.

Neste programa de conscientização pode ser estimulada a implantação de medidas estruturais não convencionais, como soluções para minimizar o escoamento superficial e aumentar a infiltração das águas pluviais. Estas medidas também podem ser propostas na legislação que vier a regimentar as questões referentes ao tema, como o Plano Diretor de Drenagem Pluvial e Lei de Cobrança pelos Serviços de Drenagem Pluvial.

As medidas estruturais não convencionais ou extensivas consistem em obras de pequeno porte dispersas na bacia, que atuam no sentido de reconstituir ou resgatar padrões hidrológicos representativos da situação natural. São medidas que visam compensar os incrementos do escoamento superficial decorrentes do aumento da impermeabilização, com a utilização de dispositivos de retenção e/ou retardo – com ou sem possibilidades de infiltração, e/ou reuso das águas pluviais coletadas.

Estas medidas estruturais não convencionais em geral são de natureza mais sustentáveis, aproximando o sistema de drenagem às características naturais, permitindo a infiltração da água no solo, efetuando pequenas retenções localizadas, reflorestando áreas e aproveitando e reservando o recurso que seria descartado (uso de cisternas).

A seguir, serão apresentados exemplos de medidas estruturais não convencionais que poderão ser incentivadas e normatizadas pela gestão pública através dos instrumentos já mencionados anteriormente.

#### Pavimentos Permeáveis:

Os pavimentos permeáveis (ou porosos) são normalmente de bloco vazado em concreto ou asfalto, apresentando como vantagem a redução do escoamento superficial previsto na superfície impermeável. Os pavimentos permeáveis devem ser utilizados em parques, passeios, estacionamentos, quadras esportivas e ruas de pouco tráfego. Estima-se

que o custo de implantação deste tipo de pavimento seja da ordem de 30% mais oneroso que o pavimento comum.



Figura 34: Exemplo de pavimento poroso (bloquetes vazados).  
Fonte: Inova Consultoria Ambiental

#### Telhado verde:

É uma técnica usada em arquitetura cujo objetivo principal é o plantio de plantas (gramíneas, arbustos, etc.) nas coberturas de residências e edifícios. Através da impermeabilização e drenagem da cobertura dos edifícios, cria-se condições para a execução do telhado verde. Esta técnica retém a água da chuva, diminuindo o escoamento superficial e melhora o conforto térmico das construções.



Figura 35: Casa com telhado verde.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

#### Jardim de chuva:

Os jardins de chuva são depressões topográficas existentes ou aperfeiçoadas especialmente para receberem o escoamento da água pluvial proveniente de telhados e demais áreas impermeabilizadas limítrofes. O solo, geralmente tratado com composto e demais insumos que aumentam sua porosidade, age como uma esponja a sugar a água, enquanto microrganismos e bactérias no solo removem os poluentes difusos trazidos pelo escoamento superficial.



Figura 36: Calçada com jardim de chuva.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Trincheira de Infiltração:

A trincheira de infiltração é uma vala rasa escavada e enchida com pedra britada com objetivo de drenar o escoamento superficial.

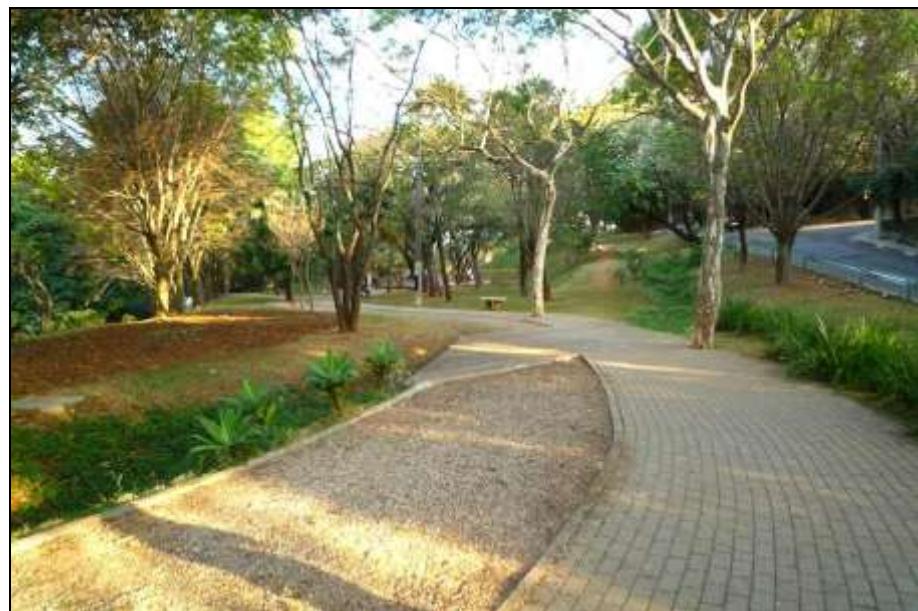


Figura 37: Praça com trincheira de infiltração.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

### Cisternas:

A cisterna é uma tecnologia simples, de baixo custo e adaptável a qualquer região. A água das chuvas é captada e armazenada diminuindo o escoamento superficial.



Figura 38: Exemplo de cisterna instalada em uma residência.  
Fonte: Inova Consultoria Ambiental

#### *8.2.2.6 Programa de Manutenção das Pontes e Pontilhões*

Este programa deverá contemplar a realização de vistorias periódicas nas pontes e pontilhões, a ser realizada por corpo técnico habilitado. As referidas vistorias deverão ser realizadas de acordo com as normas técnicas vigentes, tal como a NBR 9452 da ABNT.

Após as vistorias deverá ser elaborado um relatório contendo todas as informações técnicas sobre o estado de conservação das estruturas de travessias. Com base nestes relatórios deverá ser criado um cronograma dos trabalhos de manutenção, dando prioridades para as pontes e pontilhões mais danificadas e mais utilizadas.

Também, deverá ser realizado um relatório de manutenção das pontes e pontilhões, contendo informações detalhadas sobre os reparos realizados.

#### *8.2.2.7 Elaboração e/ou Implementação de Legislações Específicas*

##### **Plano Diretor de Drenagem Pluvial (PDDP):**

O objetivo principal do Plano Diretor de Drenagem Pluvial é formar mecanismos para administrar a infraestrutura urbana relacionada à gestão das águas pluviais. Ou, em outras palavras, o PDDP visa planejar a distribuição da água pluvial no tempo e no espaço, com base na tendência de ocupação urbana, compatibilizando o desenvolvimento com a infraestrutura a fim de evitar prejuízos econômicos e ambientais.

A criação desta ferramenta legal é de extrema importância para o município de Selbach, pois esta poderá regimentar questões que, atualmente, não estão regulamentadas e/ou detalhadas em lei, tais como taxa de impermeabilidade e ocupação dos lotes, substituição de pavimentação por materiais mais porosos, criação de espaços verdes, entre outros.

O referido Plano poderá ser construído pelo corpo técnico da prefeitura ou por uma empresa especializada contratada.

Este poderá ser dividido nas seguintes fases:

- Levantamentos básicos, compreendendo todas as atividades de coleta de dados, de levantamentos de campo e mapeamentos;
- Diagnósticos e estudos, compreendendo a realização de diagnósticos, análises, projeções, montagem de cenários, elaboração de projetos e estudos e a proposição de programas a serem detalhados;
- Programas a ser desenvolvidos, compreendendo a descrição, a ordem de prioridades, a estimativa de custos (investimentos, operação e manutenção) e de prazos de execução e recomendações sobre o arranjo institucional para implementação.

O conteúdo mínimo sugerido para compor o Plano Diretor de Drenagem Pluvial é composto por:

- a) Ações de Gestão
  - Levantamento do quadro institucional;
  - Levantamento das legislações federal, estadual e municipal;
  - Revisão e elaboração do arcabouço legal e institucional para a implementação do Plano;
  - Elaboração e implantação de sistema de informações;
  - Manual de diretrizes básicas de planejamento e projeto de drenagem urbana;

- Programa de atualização tecnológica e capacitação profissional;
  - Programa de medidas de controle de poluição difusa;
  - Recomendações de áreas a serem protegidas e reservadas;
  - Plano de educação ambiental;
  - Recomendações de medidas não estruturais.
- b) Elaboração de Planos, Estudos e Projetos de Engenharia
- Coleta de dados, estudos e projetos existentes;
  - Modelagem hidráulico-hidrológica da situação atual;
  - Análise e consolidação das informações;
  - Definição de vazões de restrição;
  - Identificação das sub-bacias prioritárias;
  - Detalhamento do modelo hidráulico-hidrológico nas sub-bacias;
  - Estudos de alternativas de soluções.
- c) Intervenções por meio de Obras e Serviços de Operação e Manutenção dos Sistemas
- Análise das obras em curso e programadas;
  - Indicações de ordem operacional e de manutenção nos sistemas de drenagem;
  - Correções e adaptações de obras e/ou projetos em curso;
  - Concepção básica das medidas estruturais;
  - Programa de monitoramento hidráulico-hidrológico;
  - Modelo de operação do sistema de drenagem municipal;
  - Programa de controle de implementação;
  - Sistema de revisão do Plano.

#### **Plano Diretor:**

O Plano Diretor, geralmente, serve como ferramenta para regulamentar alguns aspectos da drenagem pluvial, quando não se tem a intenção em promover um Plano Diretor de Drenagem Pluvial.

Alguns regramentos podem ser dispostos no Plano Diretor, mesmo que de forma mais simplificada, para administrar a infraestrutura urbana relacionada à gestão das águas pluviais, dentre estes cita-se: a taxa de permeabilização dos solos e a taxa de infiltração mínima que devem ser mantidas junto às áreas construídas do município.

### **Código de Obras e Edificações:**

O Código de Obras e Edificações visa normatizar às atividades preparatórias das construções, incluindo-se a movimentação de terra e a execução de edificações, obras e serviços propriamente ditos.

Este Código tem como objetivo garantir índices mínimos aceitáveis de habitabilidade e segurança, especialmente com observância aos padrões de higiene, salubridade, acessibilidade e conforto. Deste modo, este código deve conter todos os itens possíveis que regulam os aspectos relacionados à drenagem pluvial dentro do seu foco, isto é, das obras e edificações.

Abaixo são apresentados alguns exemplos de assuntos que devem ser normatizados neste código municipal:

*"Art. ... - Os terrenos ao receberem edificações serão convenientemente preparados para dar escoamento às águas pluviais e de infiltração.*

*Art.... - As águas de que trata o artigo anterior serão dirigidas para a canalização pluvial, para curso de água ou vala que passe nas imediações ou para a calha do logradouro (sarjeta).*

*Art. ..... - Os terrenos edificados serão dispensados de instalações para escoamento das águas pluviais desde que:*

*1 – a relação entre a área coberta e área do lote seja inferior a 1/20 (um vinte avos);*

*2 – a distância mínima entre a construção e a divisa do lote em cota mais baixa seja superior a 20,00m (vinte metros).*

*Art..... - As águas pluviais, as de lavagem de terrenos e balcões, e coleta do condensado de aparelhos de ar condicionado individual, serão canalizados para o esgoto pluvial ou calha do logradouro (sarjeta) sob o passeio."*

### **Lei de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações:**

Caso o Plano Diretor de Drenagem Pluvial e/ou Código de Obras e Edificações não normatizem questões referentes ao uso das águas pluviais, pode ser criada uma legislação específica para tal, como a lei que cria o programa de conservação e uso racional da água nas edificações. Esta poderá conter assuntos como os exemplificados abaixo:

*"Art....- A água das chuvas será captada na cobertura das edificações e encaminhada a uma cisterna ou tanque, para ser utilizada em atividades que não requeiram o uso de água tratada proveniente da Rede Pública de Abastecimento, tais como:*

- a) rega de jardins e hortas;*
- b) lavagem de roupa;*
- c) lavagem de veículos;*
- d) lavagem de vidros, calçadas e pisos.*

*Art....- O combate ao desperdício da Água, compreende ações voltadas à conscientização da população através de campanhas educativas, abordagem do tema nas aulas ministradas nas escolas integrantes da Rede Pública Municipal e palestras, entre outras, versando sobre o uso abusivo da água, métodos de conservação e uso racional da mesma.”*

#### *8.2.2.8 Implementação da Cobrança pelos Serviços de Drenagem Pluvial*

##### **Mecanismos de Cobrança:**

Independente da metodologia utilizada para calcular e implementar a taxa para remuneração dos serviços de operação e manutenção dos sistemas de micro e macro drenagem no município, indica-se que o cálculo seja baseado na contribuição de água que cada imóvel destina a rede exclusiva de microdrenagem e as redes comuns de macrodrenagem do município.

Neste sentido, existem distintas tipologias bem sucedidas para a cobrança, as quais serão descritos a seguir:

##### **Modelo Básico de Cobrança:**

Como metodologia para calcular e implementar a taxa para remuneração dos serviços de operação e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem no município, usualmente tem-se o cálculo baseado na contribuição de água que cada imóvel destinará a rede exclusiva de microdrenagem e as redes comuns de macrodrenagem do município.

O pressuposto é de que dos volumes de água lançados nas redes dependem as necessidades de manutenção, cuja consequência imediata é o impacto sobre os custos. Neste sentido é interessante lançar uma campanha para ocupação do solo consciente, adotando como alternativa para redução nas taxas, a adoção de medidas como cisternas, telhados verdes, etc. Assim, a taxa remunera apenas os custos provenientes da contribuição volumétrica de água dos imóveis à rede de drenagem.

A parcela de custos oriunda da contribuição volumétrica de logradouros públicos seria absorvida pelo departamento de drenagem.

Para fundamentar a Taxa de Drenagem, Tomaz (2002) expõe a equação abaixo, utilizada para determinação da vazão de escoamento superficial, através do método racional.

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Sendo:

$Q$  = vazão de pico das águas superficiais ( $m^3/s$ ), na seção de estudo considerada;

C= coeficiente de escoamento superficial (varia de 0 – 1), também denominado coeficiente de runoff;

I= intensidade média da chuva (mm/h);

A= área da bacia ( $\text{km}^2$ ).

Embora careça de precisão absoluta, o método racional é o mais adequado para a aplicação inicial da cobrança, por ser amplamente utilizado na determinação da vazão máxima de projeto para bacias pequenas. Todavia, é necessário manter atualizado as informações cadastrais do município.

Como forma de gestão e controle do sistema a ser implantado, é importante que se registre o histórico da arrecadação tarifária a fim de registrar no mínimo os dois itens seguintes:

- Cadastramento gradativo das redes existentes e economias ligadas ao sistema;
- Expansão do sistema decorrente da arrecadação e potencialização do serviço de manutenção, da otimização de custos e da execução de novas redes, culminando com a melhoria da prestação de serviços.

A possibilidade de cobrança pelos serviços de drenagem urbana, compreendendo basicamente arrecadação com a finalidade de cobrir os custos dos serviços de manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem, trata-se de um tema que está sendo estudado e analisado pelos setores competentes em vários Municípios. Já existem algumas experiências de gestão da drenagem urbana que adotaram a taxa de drenagem, tais como Santo André – SP e Porto Alegre – RS, instituída por meio de legislação municipal, com o objetivo de remunerar os custos apenas com serviços de manutenção do sistema de drenagem urbana, consistindo estes de limpeza de bocas de lobo, galerias, desassoreamento de córregos, manutenção de reservatórios de detenção, dentre outros.

As metodologias estudadas para a formação do valor a ser cobrado, têm como base o tamanho da área coberta (impermeabilizada) de cada matrícula (terreno ou lote), para obter o volume lançado no sistema de drenagem. O volume é calculado com base também nos índices pluviométricos históricos.

No caso de apartamentos, o valor fica ainda menor devido à área do telhado, ser dividida entre os apartamentos, por exemplo.

## Legislação de Cobrança:

Visando facilitar o entendimento do assunto seguem minutas de legislações, com base em municípios que já elaboraram sistemas de cobrança pelos serviços de manutenção de drenagem, tais como o município de Porto Alegre – RS e Santo André – SP.

### *“Modelo de Minuta de Lei*

*Regulamenta o controle da drenagem urbana e institui taxa de cobrança pela prestação dos serviços.*

*Art. 1º Toda ocupação que resulte em superfície impermeável, deverá possuir uma vazão máxima específica de saída para a rede pública de pluviais, determinada pela Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento.*

*§ 1º A vazão máxima de saída é calculada multiplicando-se a vazão específica pela área total do terreno.*

*§ 2º Serão consideradas áreas impermeáveis todas as superfícies que não permitam a infiltração da água para o subsolo.*

*§ 3º A água precipitada sobre o terreno não pode ser drenada diretamente para ruas, sarjetas e/ou redes de drenagem excetuando-se o previsto no § 4º, deste artigo.*

*§ 4º As áreas de recuo mantidas como áreas verdes poderão ser drenadas diretamente para o sistema de drenagem.*

*§ 5º Para terrenos com área inferior a 600m<sup>2</sup> e para habitações unifamiliares, a limitação de vazão referida no "caput" deste artigo poderá ser desconsiderada, a critério do Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento.*

*Art. 2º Todo parcelamento do solo deverá prever na sua implantação o limite de vazão máxima específica disposto no art. 1º.*

*Art. 3º A comprovação da manutenção das condições de pré-ocupação no lote ou no parcelamento do solo deve ser apresentada na Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento.*

*§ 1º Para terrenos com área inferior a 100 (cem) hectares, quando o controle adotado pelo empreendedor for o reservatório, o volume necessário do reservatório deve ser determinado através da equação:  $v = 4,25 \cdot AI$ .*

*Onde v é o volume por unidade de área de terreno em m<sup>3</sup>/hectare e AI é a área impermeável do terreno em %.*

*§ 2º O volume de reserva necessário para áreas superiores a 100 (cem) hectares deve ser determinado através de estudo hidrológico específico, com precipitação de projeto com probabilidade de ocorrência de 10% (dez por cento) em qualquer ano (Tempo de retorno = 10 (dez) anos).*

*§ 3º Poderá ser reduzida a quantidade de área a ser computada no cálculo referido no § 1º se for (em) aplicada(s) a(s) seguinte(s) ação(ões):*

*a) aplicação de pavimentos permeáveis (blocos vazados com preenchimento de areia ou grama, asfalto poroso, concreto poroso) - reduzir em 50% (cinquenta por cento) a área que utiliza estes pavimentos;*

*b) desconexão das calhas de telhado para superfícies permeáveis com drenagem - reduzir em 40% (quarenta por cento) a área de telhado drenada;*

*c) desconexão das calhas de telhado para superfícies permeáveis sem drenagem - reduzir em 80% (oitenta por cento) a área de telhado drenada;*

*d) aplicação de trincheiras de infiltração - reduzir em 80% (oitenta por cento) as áreas drenadas para as trincheiras.*

*§ 4º A aplicação das estruturas listadas no § 3º estará sujeita a autorização da Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, após a devida avaliação das condições mínimas de infiltração do solo no local de*

*implantação do empreendimento, a serem declaradas e comprovadas pelo interessado.*

*§ 5º As regras de dimensionamento e construção para as estruturas listadas no § 3º bem como para os reservatórios deverão ser obtidas no Manual de Drenagem Urbana do Plano Diretor de Drenagem Urbana, ou através do plano Diretor do município se existente.*

*Art. 4º Após a aprovação do projeto de drenagem pluvial da edificação ou do parcelamento por parte da Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, está vedada qualquer impermeabilização adicional de superfície.*

*Parágrafo Único. A impermeabilização poderá ser realizada se houver retenção do volume adicional gerado de acordo com a equação do art. 3º, § 1º.*

*Art. 5º Os casos omissos no presente Decreto deverão ser objeto de análise técnica da Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento.*

*Art. 6º Para determinação do cálculo da taxa de drenagem, poderá ser efetuado de acordo com a seguinte fórmula:*

$$TD = p \cdot V$$

*Sendo:*

*TD - taxa de drenagem - em unidade monetária vigente;*

*p - custo médio mensal, por metro cúbico, do sistema de drenagem - em unidade monetária vigente;*

*V - volume lançado pelo imóvel - em metros cúbicos.*

*Art. 7º Para o cálculo da taxa de drenagem segundo a fórmula expressa no artigo anterior, as seguintes variáveis serão consideradas:*

*I -  $V = 1,072 \cdot 10^{-7} \cdot c \cdot i \cdot A$ , sendo "V" o volume lançado pelo imóvel j - em metros cúbicos,*

*II - "c" o coeficiente de impermeabilização - em unidades, "i" o índice pluviométrico - em milímetros por hora - Método Racional e "A" a área coberta do imóvel em metros quadrados;*

*III -  $p = P/VT$ , sendo "P" o custo total mensal do sistema de drenagem - em unidade monetária vigente, e;*

*IV - "VT" o volume mensal produzido na área urbana do Município ou a somatória dos valores de "V".*

*Parágrafo único. O índice pluviométrico "i" será obtido segundo o Método Racional (Otto Pfafstetter), de conformidade com a seguinte fórmula:*

*$I = (3.462,7 \cdot Tr0,172)$  onde:*

*(t + 22) 1,025*

*t - tempo de concentração - em minutos;*

*Tr - período de retorno - em anos.*

*Art. 8º Os demais serviços prestados pela Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, considerados complementares aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos sólidos, drenagem de águas e gestão ambiental, conforme disposto no artigo 3º deste decreto, inclusive os cortes ou religações a pedido do usuário ou por inadimplemento de contas, serão cobrados de acordo com Quadro de preços vigente na data da comunicação desses valores ao usuário.*

*§ 1º Os preços a que se refere o "caput" deste artigo deverão ser estabelecidos pela Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, com base nos custos diretos médios de execução, verificados no período de apuração, acrescidos, no máximo, de até 10% (dez por cento), para cobertura dos custos indiretos e despesas administrativas.*

*§ 2º O Quadro de preços, a que se refere o "caput" deste artigo, deverá ser mantido pela Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, em local de livre acesso e disponível para fornecimento aos usuários, quando requisitada, e deverá conter também as opções e condições de pagamento, se for o caso.*

*§ 3º Os serviços prestados pelo Secretaria ou Departamento responsável pelo saneamento, na forma deste artigo, serão cobrados na conta mensal a partir do primeiro mês subsequente à prestação dos mesmos, nas condições contratadas com o usuário...)*

*§ 4º Como forma de educar e incentivar as pessoas a reterem e aproveitarem a água das chuvas, atualmente uma das soluções mais recomendadas na área de drenagem, podem ser isentos das taxas os projetos que apresentarem sistemas de armazenamento das águas pluviais dos telhados, tais como cisternas ou bacias de contenção.*

*§ 5º Também ficam isentos moradores em áreas de risco ou de baixa renda, casos a serem definidos.”*

#### Considerações Gerais Referentes à Cobrança:

A multiplicidade de modelos de gestão pode promover diferenças nos tarifários aplicados às populações, diferindo de um município para o outro, o preço que lhes é cobrado pelos serviços.

Cabe lembrar ainda que, para a cobrança da prestação de serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deverá ser levado em conta, também, o nível de renda da população na área atendida, implantando uma tarifa social.

Por fim, a introdução da cobrança de tarifas, independente do tipo de serviços a que se refere, tem contrapartida nos próprios contribuintes, que exigirão a solução dos problemas.

#### **8.2.3 Esgotamento Sanitário**

- a. Análise das alternativas de gestão e prestação de serviços.

Vislumbrando o atendimento universal de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, é possível prever duas situações distintas para a gestão e prestação de serviços: poder público municipal ou entidade que obtenha deste a concessão para tal.

Cabe lembrar o que é considerado o serviço público de esgotamento sanitário, conforme Decreto 7217/2010, em seu Art. 9º:

*“Art. 9º Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário os serviços constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:*

*I - coleta, inclusive ligação predial, dos esgotos sanitários;*

*II - transporte dos esgotos sanitários;*

*III - tratamento dos esgotos sanitários; e*

*IV - disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais, inclusive fossas sépticas.*

*§ 1º Para os fins deste artigo, a legislação e as normas de regulação poderão considerar como esgotos sanitários também os efluentes industriais cujas características sejam semelhantes às do esgoto doméstico.*

*§ 2º A legislação e as normas de regulação poderão prever penalidades em face de lançamentos de águas pluviais ou de esgotos não compatíveis com a rede de esgotamento sanitário.”*

Ainda, deve-se ter como base as seguintes diretrizes:

- Universalização dos serviços;
- Que o sistema ou tecnologia adotada para tratamento seja capaz de atender ao padrão de lançamento de efluentes definidos pela Resolução Consema nº 128/2006 e Resolução Consem nº 129/2006;
- Que ocorra regularidade e continuidade na prestação de serviços de coleta e tratamento;
- Que seja previsto a implantação em etapas adequadas à demanda social e às condições técnicas;
- Que sejam adotados métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais, não causem risco à saúde pública e promovam o uso racional da energia, conservação e racionalização do uso da água e dos demais recursos naturais;
- Que a tarifa aplicada ao serviço seja compatível com a escala econômica do usuário e com os custos de implantação e operação do sistema;
- Que se constituam mecanismos específicos de financiamento visando garantir a implantação de soluções de esgotamento sanitário em aglomerados rurais ou no meio disperso;
- Que sejam previstas nos projetos de implantação das obras, condições de minimizar as interferências com a segurança e tráfego de pessoas e veículos;
- Que os serviços de manutenção preventiva tenham prevalência em relação aos corretivos.

Considerando o que determina a legislação sobre saneamento, para que as diretrizes supracitadas possam ser atendidas na íntegra, é necessário regulamentar as obrigações do titular do serviço:

- Implantar e fazer funcionar a listagem de indicadores definidas, visando o cumprimento das metas estabelecidas neste plano;

- Manter um sistema de informações sobre os resultados dos indicadores obtidos, visando instruir a entidade reguladora;
- Constituir ou delegar a competência de regulação dos serviços, conforme previsto em lei;
- Implantar, ou delegar a implantação, o sistema de tratamento coletivo de esgotos domésticos, bem como as devidas licenças ambientais (implantação);
- Operar, ou delegar a operação, os serviços de tratamento de esgotos, bem como a obtenção das licenças ambientais para operação;
- Ser responsável, ou a quem a mesma delegar a operação dos serviços de esgoto, pelos custos de expansão da rede coletora e respectivas ligações domiciliares, sendo definidas as metragens por legislação.

O município de Selbach não possui concessão para coleta, transporte e tratamento de seus esgotos domésticos, isto é, a titularidade dos serviços é da Prefeitura Municipal, sendo que esta ainda poderá buscar junto a empresas especializadas a concessão destes serviços, haja vista o vencimento do contrato com a CORSAN, que tem validade apenas até dezembro de 2014.

Identificou-se durante a fase de diagnóstico que o tratamento e disposição final dos efluentes domésticos são bastante preocupantes no município, onde cerca de 85% da população não possui nenhum sistema de tratamento implantado, o que acaba contaminando cursos hídricos e solo local.

No presente momento a coleta, transporte e tratamento dos esgotos domésticos no município é feito por meio de sistemas individuais de tratamento, por lote habitacional, por meio de fossa-séptica e sumidouros.

Conforme diagnosticado, o sistema individual de tratamento de esgoto é exigido para liberação dos Alvarás de Construção e fiscalizados pelo setor técnico para liberação do *habite-se*. A periodicidade das limpezas e disposição final do lodo proveniente não é realizada, devendo esta ser implantada pelo poder público municipal.

Entretanto, percebe-se uma falha na fiscalização, sendo que apenas a implantação da fossa-séptica é fiscalizada, sendo o sistema de disposição final executado considerado rudimentar ou muito próximo a um poço-negro.

O intuito do município é a implantação de um sistema coletivo para tratamento de seus esgotos domésticos, sendo que até que esta meta venha a ser executada será mantido o sistema individual de tratamento, desde que executado de acordo com as normas técnicas, por meio de destinação final em sumidouro, visto que o solo do município é propício para tal.

Para a zona rural do município, os sistemas individuais de tratamento são a opção mais viável tendo em vista a distâncias das residências, o que inviabiliza um sistema de tratamento coletivo. Entretanto é necessária a regulamentação da obrigatoriedade de implantação de fossa-séptica e sumidouros, dimensionados conforme normas técnicas e implantar o sistema de fiscalização.

Atualmente a Prefeitura não faz uma participação efetiva no sistema existente, embora a determinação legal atribua responsabilidades a ela, mesmo quando se tratam de sistemas individuais.

Segundo o Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, em seu Art. 2º, § 1º, e Art. 9º, tem-se a seguinte redação:

*“§ 1º Não constituem serviço público:*

*I - as ações de saneamento executadas por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços; e*

*.....  
§ 2º Ficam excetuadas do disposto no § 1º:*

*.....  
II - a fossa séptica e outras soluções individuais de esgotamento sanitário, quando se atribua ao Poder Público a responsabilidade por sua operação, controle ou disciplina, nos termos de norma específica.*

*.....  
Art. 9º Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário os serviços constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:*

*I - coleta, inclusive ligação predial, dos esgotos sanitários;*

*II - transporte dos esgotos sanitários;*

*III - tratamento dos esgotos sanitários; e*

*IV - disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais, inclusive fossas sépticas.*

*§ 1º Na ausência de rede pública de esgotamento sanitário serão admitidas soluções individuais, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambientais, de saúde e de recursos hídricos.”*

Assim sendo, a responsabilidade da implantação e operação dos sistemas individuais de tratamento de esgoto são dos proprietários, sendo a disposição final dos lodos oriundo das fossas-sépticas e filtros anaeróbios de responsabilidade dos serviços públicos, sendo que neste caso da Prefeitura Municipal, visto que esta não outorgou os serviços a terceiros.

Ainda, visando instruir a definição da gestão dos serviços será apresentada na sequência uma análise financeira das alternativas possíveis para o município avaliado.

- b. Projeção da vazão anual de esgotos ao longo dos 20 anos para toda a área de planejamento

Análogo ao item apresentado para o consumo de água e conforme apresentado no item 6.3.6.5 Projeções do crescimento populacional, o município tem uma tendência ao decrescimento da população total e também da população urbana, deste modo, considera-se a população atual como base máxima para definição da geração de esgoto. Os valores estão calculados com base na fórmula (4) e apresentados na tabela abaixo.

Para tanto, considera-se como geração atual aquela baseada no consumo de água atual do município (110,15 litros/habitante.dia) e para cálculo teórico a recomendada pelo ministério da Saúde (200 litros/habitante.dia), conforme já mencionado. Utilizou-se como taxa máxima de consumo um incremento de 20%.

$$V = P \times 0,8 \times (1,2 \times Q_A \times 365)$$

Fórmula (4)

Onde:

V = Volume de esgoto gerado (l)

P = População atendida (nº habitantes)

Q<sub>A</sub> = Consumo de água (litros/habitante.dia)

Tabela 41: Projeção de geração de esgoto anual (m<sup>3</sup>) para o município de Selbach.

Ano	População Total	População Urbana	Geração de Esgoto Total (atual)	Geração de Esgoto Urbano (atual)	Geração de Esgoto Total (teórico)	Geração de Esgoto Urbano (teórico)
2010	4929	3450	190.242,44	133.158,13	345.424,32	241.776,00
2011	4936	3524	190.512,62	136.014,28	345.914,88	246.961,92
2012	4943	3599	190.782,80	138.909,02	346.405,44	252.217,92
2013	4950	3675	191.052,97	141.842,36	346.896,00	257.544,00
2014	4956	3754	191.284,55	144.891,49	347.316,48	263.080,32
2015	4963	3834	191.554,73	147.979,21	347.807,04	268.686,72
2016	4970	3915	191.824,90	151.105,53	348.297,60	274.363,20
2017	4977	3999	192.095,08	154.347,64	348.788,16	280.249,92
2018	4984	4084	192.365,26	157.628,35	349.278,72	286.206,72
2019	4991	4171	192.635,43	160.986,25	349.769,28	292.303,68
2020	4998	4260	192.905,61	164.421,35	350.259,84	298.540,80
2021	5005	4350	193.175,78	167.895,04	350.750,40	304.848,00
2022	5012	4443	193.445,96	171.484,52	351.240,96	311.365,44
2023	5019	4538	193.716,13	175.151,19	351.731,52	318.023,04
2024	5026	4634	193.986,31	178.856,46	352.222,08	324.750,72
2025	5033	4733	194.256,49	182.677,52	352.712,64	331.688,64
2026	5040	4834	194.526,66	186.575,77	353.203,20	338.766,72
2027	5047	4937	194.796,84	190.551,22	353.693,76	345.984,96
2028	5042	5042	194.603,86	194.603,86	353.343,36	353.343,36
2029	5150	5150	198.772,28	198.772,28	360.912,00	360.912,00
2030	5259	5259	202.979,31	202.979,31	368.550,72	368.550,72
2031	5371	5371	207.302,12	207.302,12	376.399,68	376.399,68
2032	5486	5486	211.740,73	211.740,73	384.458,88	384.458,88
2033	5603	5603	216.256,53	216.256,53	392.658,24	392.658,24

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Cabe ressaltar que as projeções de crescimento para a zona urbana ultrapassam a população total, em 2028, neste caso a população urbana será considerada a população total para fins de cálculo.

- c. Previsão de estimativas de carga e concentração de DBO e coliformes fecais (termotolerantes) ao longo dos anos, decorrentes dos esgotos sanitários gerados, segundo as alternativas (a) sem tratamento e (b) com tratamento dos esgotos (assumir eficiências típicas de remoção).

Segundo Von Sperling, 1996, a concentração típica dos esgotos domésticos brutos, em termos de DBO e coliformes fecais estão apresentadas na tabela abaixo:

Tabela 42: Concentração média dos esgotos brutos em termos de DBO e coliformes fecais.

Parâmetro	Unidade	Faixa	Típico
DBO <sub>5</sub>	mg/l	200-500	350
Coliformes fecais	org/100 ml	10 <sup>5</sup> -10 <sup>8</sup>	-

Fonte: Von Sperling, 1996.

Considerando alternativas típicas de tratamento, sendo implantado sempre inicialmente um tratamento preliminar (remoção de 5% em termos de DBO) e primário (remoção de 35 – 40% em termos de DBO e 30 a 40 % em termos de coliformes) idêntico, diferenciando-se apenas na escolha do tratamento secundário, tem-se as avaliações abaixo:

Tabela 43: Eficiência típica de remoção de contaminantes para esgotos.

Tratamento	Eficiência Remoção DBO	Eficiência Remoção Coliformes Fecais
Preliminar	0 – 5%	0%
Primário	35 – 40%	30 – 40%
Lagoa anaeróbia-facultativa	70 – 90%	60 – 99,9%
Lodo Ativado	85 – 93%	60 – 90%
Reator biológico	85 – 93%	60 – 90%
UASB	60 – 80%	60 – 90%

Adaptado de Von Sperling (1996).

Tabela 44: Estimativa das concentrações e carga de DBO e coliformes após cada tratamento.

Tratamento	DBO	Coliformes Fecais	Padrão Consema 128/2006 DBO	Padrão Consema 128/2006 Coliformes termotolerantes
Bruto	350	10.000.000	80,00	10.000
Preliminar	332,5	10.000.000	80,00	10.000
Primário	207,81	6.500.000	80,00	10.000
Secundário – Lagoa anaeróbia	41,56	1.300.000	80,00	10.000
Secundário – Lodo	22,86	1.625.000	80,00	10.000

ativado				
Secundário – Filtro				
biológico	22,86	1.625.000	80,00	10.000
UASB	62,34	1.625.000	80,00	10.000

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

O padrão Consem 128/2006 estabelecido é para vazões diárias menores que 1.000 m<sup>3</sup> e maiores que 500 m<sup>3</sup>. A vazão diária será de no máximo 1.000 m<sup>3</sup>, dado obtido no ano de 2033, considerando o crescimento populacional da zona urbana.

Avaliando a tabela acima se percebe que qualquer dos tratamentos secundários aplicados seria capaz de produzir um efluente dentro dos padrões de lançamento estabelecido na resolução. Em compensação para tratamento dos coliformes é necessário um tratamento terciário de desinfecção.

Para fins de cálculo de carga e concentração de DBO e coliformes termotolerantes serão considerados os valores típicos de concentração de poluentes e as eficiências médias de cada sistema.

Tabela 45: Comparação da eficiência de DBO e coliforme após tratamentos do esgoto doméstico.

Ano	População Urbana	Vazão de esgoto (l)	Sem tratamento		Tratamento Preliminar		Tratamento Primário	
			DBO (mg/l)	Coliformes (org/ml)	DBO	Coliformes	DBO	Coliformes
2010	3450	2,42E+08	8,46E+10	2,42E+16	8,04E+10	2,42E+16	5,02E+10	1,57E+16
2011	3524	2,47E+08	8,64E+10	2,47E+16	8,21E+10	2,47E+16	5,13E+10	1,61E+16
2012	3599	2,52E+08	8,83E+10	2,52E+16	8,39E+10	2,52E+16	5,24E+10	1,64E+16
2013	3675	2,58E+08	9,01E+10	2,58E+16	8,56E+10	2,58E+16	5,35E+10	1,67E+16
2014	3754	2,63E+08	9,21E+10	2,63E+16	8,75E+10	2,63E+16	5,47E+10	1,71E+16
2015	3834	2,69E+08	9,40E+10	2,69E+16	8,93E+10	2,69E+16	5,58E+10	1,75E+16
2016	3915	2,74E+08	9,60E+10	2,74E+16	9,12E+10	2,74E+16	5,70E+10	1,78E+16
2017	3999	2,80E+08	9,81E+10	2,80E+16	9,32E+10	2,80E+16	5,82E+10	1,82E+16
2018	4084	2,86E+08	1,00E+11	2,86E+16	9,52E+10	2,86E+16	5,95E+10	1,86E+16
2019	4171	2,92E+08	1,02E+11	2,92E+16	9,72E+10	2,92E+16	6,07E+10	1,90E+16
2020	4260	2,99E+08	1,04E+11	2,99E+16	9,93E+10	2,99E+16	6,20E+10	1,94E+16
2021	4350	3,05E+08	1,07E+11	3,05E+16	1,01E+11	3,05E+16	6,34E+10	1,98E+16
2022	4443	3,11E+08	1,09E+11	3,11E+16	1,04E+11	3,11E+16	6,47E+10	2,02E+16
2023	4538	3,18E+08	1,11E+11	3,18E+16	1,06E+11	3,18E+16	6,61E+10	2,07E+16
2024	4634	3,25E+08	1,14E+11	3,25E+16	1,08E+11	3,25E+16	6,75E+10	2,11E+16
2025	4733	3,32E+08	1,16E+11	3,32E+16	1,10E+11	3,32E+16	6,89E+10	2,16E+16
2026	4834	3,39E+08	1,19E+11	3,39E+16	1,13E+11	3,39E+16	7,04E+10	2,20E+16
2027	4937	3,46E+08	1,21E+11	3,46E+16	1,15E+11	3,46E+16	7,19E+10	2,25E+16
2028	5042	3,53E+08	1,24E+11	3,53E+16	1,17E+11	3,53E+16	7,34E+10	2,30E+16
2029	5150	3,61E+08	1,26E+11	3,61E+16	1,20E+11	3,61E+16	7,50E+10	2,35E+16
2030	5259	3,69E+08	1,29E+11	3,69E+16	1,23E+11	3,69E+16	7,66E+10	2,40E+16
2031	5371	3,76E+08	1,32E+11	3,76E+16	1,25E+11	3,76E+16	7,82E+10	2,45E+16
2032	5486	3,84E+08	1,35E+11	3,84E+16	1,28E+11	3,84E+16	7,99E+10	2,50E+16
2033	5603	3,93E+08	1,37E+11	3,93E+16	1,31E+11	3,93E+16	8,16E+10	2,55E+16

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Tabela 46- Comparação da eficiência de DBO e coliforme após tratamentos do esgoto doméstico (continuação).

Lagoa anaeróbia-facultativa		Filtro Biológico		UASB	
DBO	Coliformes	DBO	Coliformes	DBO	Coliformes
1,00E+10	3,14E+15	5,53E+09	3,93E+15	5,53E+09	3,93E+15
1,03E+10	3,21E+15	5,65E+09	4,01E+15	5,65E+09	4,01E+15
1,05E+10	3,28E+15	5,77E+09	4,10E+15	5,77E+09	4,10E+15
1,07E+10	3,35E+15	5,89E+09	4,19E+15	5,89E+09	4,19E+15
1,09E+10	3,42E+15	6,01E+09	4,28E+15	6,01E+09	4,28E+15
1,12E+10	3,49E+15	6,14E+09	4,37E+15	6,14E+09	4,37E+15
1,14E+10	3,57E+15	6,27E+09	4,46E+15	6,27E+09	4,46E+15
1,16E+10	3,64E+15	6,41E+09	4,55E+15	6,41E+09	4,55E+15
1,19E+10	3,72E+15	6,54E+09	4,65E+15	6,54E+09	4,65E+15
1,21E+10	3,80E+15	6,68E+09	4,75E+15	6,68E+09	4,75E+15
1,24E+10	3,88E+15	6,82E+09	4,85E+15	6,82E+09	4,85E+15
1,27E+10	3,96E+15	6,97E+09	4,95E+15	6,97E+09	4,95E+15
1,29E+10	4,05E+15	7,12E+09	5,06E+15	7,12E+09	5,06E+15
1,32E+10	4,13E+15	7,27E+09	5,17E+15	7,27E+09	5,17E+15
1,35E+10	4,22E+15	7,42E+09	5,28E+15	7,42E+09	5,28E+15
1,38E+10	4,31E+15	7,58E+09	5,39E+15	7,58E+09	5,39E+15
1,41E+10	4,40E+15	7,74E+09	5,50E+15	7,74E+09	5,50E+15
1,44E+10	4,50E+15	7,91E+09	5,62E+15	7,91E+09	5,62E+15
1,47E+10	4,59E+15	8,08E+09	5,74E+15	8,08E+09	5,74E+15
1,50E+10	4,69E+15	8,25E+09	5,86E+15	8,25E+09	5,86E+15
1,53E+10	4,79E+15	8,42E+09	5,99E+15	8,42E+09	5,99E+15
1,56E+10	4,89E+15	8,60E+09	6,12E+15	8,60E+09	6,12E+15
1,60E+10	5,00E+15	8,79E+09	6,25E+15	8,79E+09	6,25E+15
1,63E+10	5,10E+15	8,98E+09	6,38E+15	8,98E+09	6,38E+15

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

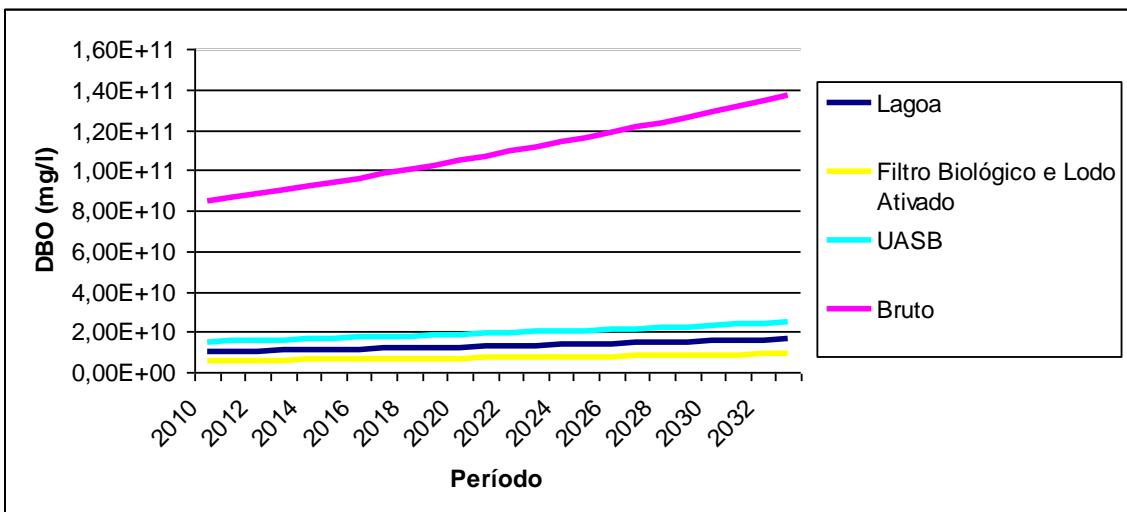


Figura 39- Comparaçao da carga poluidora de DBO a ser lançada anualmente para a população no decorrer dos próximos 20 anos, com diferentes tratamentos.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

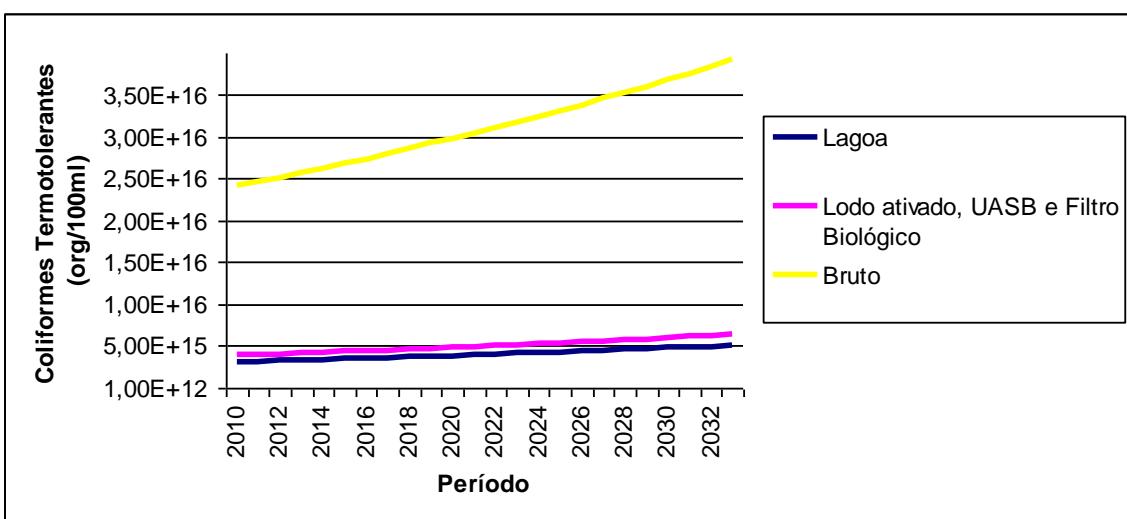


Figura 40- Comparaçao da concentração de coliformes termotolerantes a ser lançada anualmente para a população no decorrer dos próximos 20 anos, com diferentes tratamentos.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

- d. Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada.

Basicamente devem-se ser levadas em consideração na decisão para a melhor tecnologia a ser adotada para tratamento de esgotos alguns critérios básicos:

- Eficiência do tratamento: se este será capaz de enquadrar o esgoto nos parâmetros de lançamento estabelecidos por lei;
- Área disponível para implantação da ETE: dependendo do tratamento eleito há um requisito de área para implantação;

- Demanda de energia;
- Custos de implantação e operação dos sistemas;
- Quantidade de lodo gerado para um posterior tratamento (digestão);
- Facilidade operacional.

Tabela 47: Comparativo para decisão de escolha da melhor tecnologia para tratamento do esgoto.

<i>Tratamento</i>	<i>Eficiênia DBO</i>	<i>Eficiência Coliformes Termotolerantes</i>	<i>Custos Implantação (R\$/hab)</i>	<i>Custos Operação e Manutenção (R\$/hab)</i>	<i>Requisitos de Área (m<sup>2</sup>/hab)</i>	<i>Requisitos Potência (W/hab)</i>	<i>Geração do lodo (L/hab.ano)</i>	<i>Simplicidade Operacional</i>
Lagoa anaeróbia	70 – 90%	60 – 99,9%	30-75	2-4	1,2-3	0	20-60	+++++
Lodo ativado	85 – 93%	60 – 90%	100-160	10-20	0,12-0,25	2,5-4,5	35-90	+
Filtro biológico	85 – 93%	60 – 90%	120-150	10-15	0,15-0,3	0	35-80	+++
UASB	60 – 80%	60 – 90%	30-50	2,5-3,5	0,03-0,1	0	10-35	++++

Adaptada de Von Sperling (1996 e 2005).

+++++: mais favorável

+: menos favorável

Quadro 7- Comparativo entre as vantagens e desvantagens dos sistemas secundários de tratamento de esgotos.

Tratamento	Vantagens	Desvantagens
Lagoa anaeróbia	Satisfatória eficiência de remoção de DBO	Elevados requisitos de área
	Razoável eficiência de remoção de patógenos	Dificuldade em satisfazer padrões de lançamento restritivos
	Simplicidade de construção, operação e manutenção	Descaso na operação pode levar a crescimento vegetal e proliferação de insetos
	Reduzidos custos de operação e implantação	Possível necessidade de remoção de algas
	Ausência de equipamentos mecânicos	Performance variável com condições climáticas (temperatura e insolação)
	Requisitos energéticos praticamente nulos	Possibilidade de maus odores
	Satisfatória resistência a variações de carga	Necessidade de afastamento de zonas residenciais
	Remoção do lodo com períodos superiores a 20 anos	Eventual necessidade de estações elevatórias para recirculação do efluente em caso de maus odores
Lodo ativado	Elevada eficiência de remoção de DBO;	Baixa eficiência de remoção de coliformes
	Possibilidade de remoção biológica de N e P	Elevados custos de operação e implantação
	Baixos requisitos de área	Elevado consumo de energia
	Confiabilidade, desde que monitorado	Necessidade de operação sofisticada
	Reduzida possibilidade de maus odores, insetos e vermes	Elevado índice de mecanização
	Flexibilidade operacional	Sensível a descargas tóxicas
		Necessidade de tratamento completo do lodo
		Possíveis problemas ambientais com ruído e aerossóis
Filtro biológico	Elevada eficiência de remoção de DBO;	Baixa eficiência de remoção de coliformes
	Nitrificação frequente	Elevados custos de implantação
	Requisitos de área relativamente baixos	Menor flexibilidade operacional que lodos ativados
	Confiabilidade, desde que monitorado	Relativa dependência da temperatura do ar
	Reduzida possibilidade de maus odores, insetos e vermes	Requisitos de área maior que em filtros biológicos de alta carga
	Mais simples conceitualmente que lodos ativados	Sensível a descargas tóxicas
	Índice de mecanização relativamente baixo	Necessidade de remoção da umidade do lodo
	Equipamentos mecânicos simples	Possíveis problemas ambientais com moscas
	Estabilização do lodo no próprio filtro	Elevada perda de carga
UASB	Elevada eficiência de remoção de DBO;	Dificuldade em satisfazer padrões de lançamento restritivos
	Baixos requisitos de área	Baixa eficiência de remoção de coliformes
	Reducidos custos de operação e implantação	Remoção de N e P praticamente nula
	Reducido consumo de energia	Possibilidade de geração de efluente com aspecto desagradável
	Possibilidade de uso energético	Possibilidade de geração de maus odores, porém

	do biogás	controláveis
	Não necessita de meio suporte	Sensível a descargas tóxicas
	Construção, operação e manutenção simples	Usualmente necessita de pós-tratamento
	Baixíssima produção de lodo	
	Lodo com ótima desidratação	
	Estabilização do lodo no próprio reator	
	Necessidade apenas de disposição final do lodo	
	Rápido retorno a operação	

Adaptada de Von Sperling (2005).

Avaliando as tabelas acima as alternativas mais coerentes seriam o tratamento primário com UASB e um tratamento secundário, podendo ser este por meio de biofiltro aerado ou tratamento secundário via lodos ativados.

Como a tendência populacional do município é o crescimento, dispensa-se a possibilidade de implantação de sistemas com lagoas de anaeróbias/estabilização, visto que, tem-se a necessidade de áreas maiores para implantação do sistema e a proximidade de áreas para implantação da ETE da zona urbana poderia vir a tornar áreas com possibilidade de urbanização impróprias em função do uso do solo pela ETE.

Assim sendo as opções de tratamento consideradas serão as seguintes:

#### 1º) Utilizando reator UASB:

1. Pré-Tratamento: gradeamento, caixa de areia e caixa de gordura. Responsável pela retenção de sólidos grosseiros, sólidos decantáveis e gordura;
2. Tratamento Primário: reator tipo UASB;
3. Tratamento Secundário: Biofiltros Aerados Submersos. Remoção de compostos orgânicos e nitrogênio solúvel, chegando a 90% de eficiência global na remoção de matéria orgânica;
4. Decantador Secundário: Remoção de lodo por sedimentação e clarificação do efluente;
5. Desinfecção por adição de hipoclorito de sódio em tanque de contato;
6. Leitos de Secagem de Lodos: Tanques regulares desenvolvidos segundo a NBR 570/89 para drenagem dos lodos e diminuição de volume, para posterior disposição final.

#### 2º Utilizando lodos ativados:

1. Pré-Tratamento: gradeamento, caixa de areia e caixa de gordura. Responsável pela retenção de sólidos grosseiros, sólidos decantáveis e gordura;

2. Tratamento Primário: Decantador primário e tanque de equalização;
3. Tratamento Secundário: Tanque de aeração – lodo ativado;
4. Decantador Secundário: Remoção de lodo por sedimentação e clarificação do efluente;
5. Digestor de lodo;
6. Leitos de Secagem de Lodos: Tanques regulares desenvolvidos segundo a NBR 570/89 para drenagem dos lodos e diminuição de volume, para posterior disposição final;

Nas duas alternativas a eficiência de remoção de DBO chega a 90% combinando os níveis de tratamento. Ainda, parâmetros como sólidos suspensos, DQO e Nitrogênio amoniacal estariam dentro dos padrões para lançamento.

Avaliando os custos para implantação dos sistemas, com base nos gráficos abaixo, para uma vazão máxima de 12,5 l/s, tem-se os seguintes valores para implantação da ETE:

1º opção – R\$ 1.200.000,00;

2º opção – R\$ 1.500.000,00.

Deste modo, a alternativa economicamente mais favorável seria a opção 1 via tratamento UASB, seguido de biofiltro.

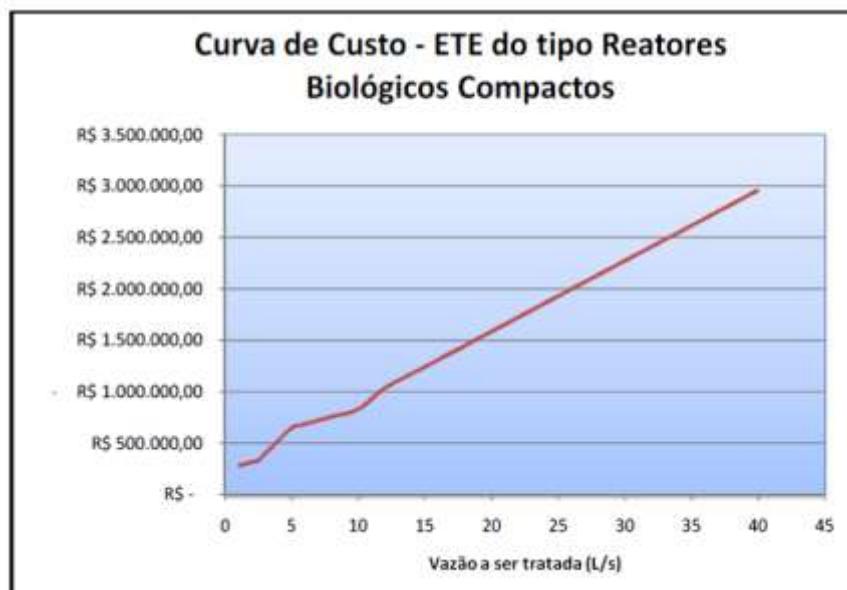


Figura 41- Custo de implantação de ETE com reatores biológicos (UASB).  
Fonte: Engeplus, 2012.



Figura 42- Custo de implantação de ETE com lodos ativados.

Fonte: Engeplus, 2012.

Cabe ressaltar que estes custos não consideram as estações de bombeamento nem as redes coletoras, recalques, etc. Apenas servem para definição do sistema de tratamento a ser implantado.

- e. Comparação das alternativas de tratamento local dos esgotos (na bacia), ou centralizado (fora da bacia, utilizando alguma estação de tratamento de esgotos em conjunto com outra área), justificando a abordagem selecionada.

Tendo por base a pequena população a ser atendida, mesmo num horizonte de 20 anos, com crescimento populacional, considera-se como razoável a implantação de uma única ETE. Este posicionamento é baseado na questão do teor mínimo de contaminantes na corrente para o tratamento, tendo em vista que a descentralização da ETE implicaria em vazões com baixa carga poluidora, consequentemente, mais difícil o tratamento.

O município não possui um levantamento específico e detalhado das microbacias sanitárias da zona urbana, mas, conforme diagnosticado, existe apenas uma bacia hidrosanitária na zona urbana, não sendo necessária, deste modo, a implantação de EE.

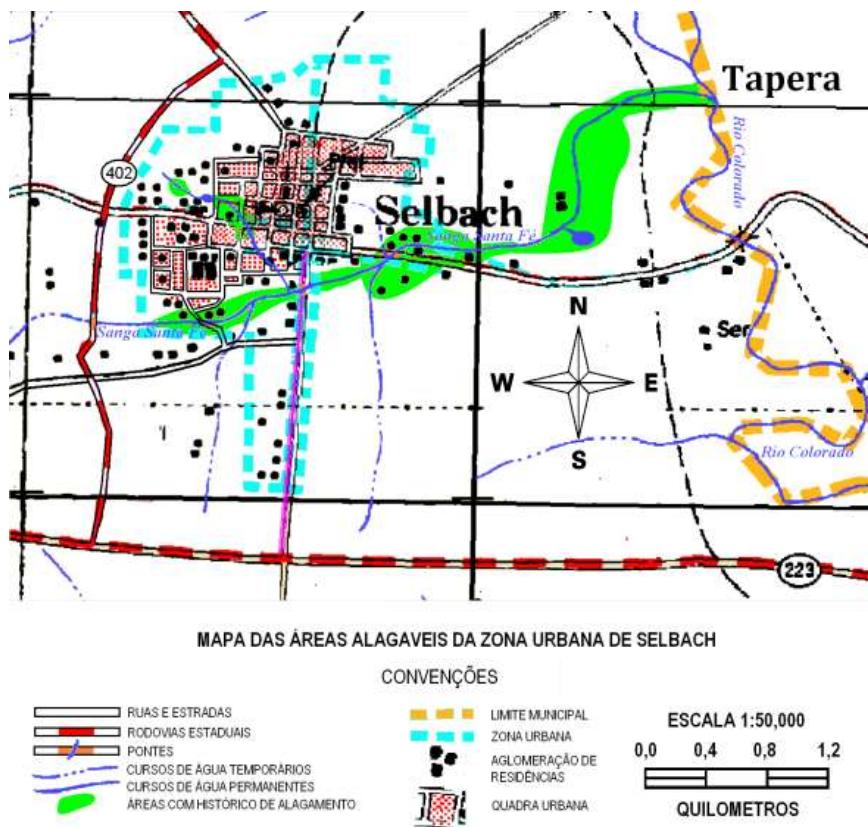


Figura 43: Microbacias existentes na zona urbana de Selbach.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

f. Cálculo da viabilidade econômica.

Esta etapa fará uma avaliação inicial, teórica, visto que não foram elaborados projetos técnicos, tampouco levantamentos precisos de áreas e distâncias, do custo da implantação e das taxas mínimas a serem cobradas para disponibilização do serviço aos municípios.

Estes cálculos consideraram os valores de implantação e operação das ETEs, bem como implantação das redes coletoras.

A partir dos custos totais calculou-se o valor presente líquido (VPL) de cada cenário considerando taxa mínima de atratividade – TMA de 12% ao ano.

Parâmetros de projeto:

- População atendida: 5.600 habitantes (2033) – zona urbana;
- TMA ao ano: 12%;
- Consumo líquido de água: 110,15 l/hab.dia (dado real hoje no município);
- Coeficiente de máxima vazão diária: 1,2
- Taxa de retorno: 80%

- Tarifas de esgoto: 70% do valor cobrado como taxa mínima de abastecimento de água (R\$2,53/m<sup>3</sup>);
- Custo implantação total da ETE (com todas as unidades de tratamento):
  - ETE equipamentos: R\$ 1.200.000,00
  - Emissários: R\$ 25.000,00
  - Rede: R\$ 3.200.000,00
  - Mão-de-obra: R\$ 500.000,00
  - Insumos: R\$ 100.000,00
  - Energia Elétrica: R\$ 30.000,00
  - Total Geral: R\$ 5.055.000,00

Tabela 48: Avaliação dos custos de implantação da ETE com recursos próprios (via verbas Federais).

Ano	População abastecida	Volume de água consumido (l/ano)	Volume de esgoto (m³/ano)	Receita anual	Implantação Própria				
					ETE	Rede	Pagamento Inv.	Operação	Total de operação
2010	3450	138706387,50	133.158,13	R\$ 336.890,07	R\$ 1.855.000,00	R\$ 3.200.000,00	R\$ 5.055.000,00	R\$ 138.000,00	R\$ 5.193.000,00
2011	3524	141681539,00	136.014,28	R\$ 344.116,12			R\$ 0,00	R\$ 140.960,00	R\$ 140.960,00
2012	3599	144696895,25	138.909,02	R\$ 351.439,82	Total	R\$ 5.055.000,00	R\$ 0,00	R\$ 143.960,00	R\$ 143.960,00
2013	3675	147752456,25	141.842,36	R\$ 358.861,17					
2014	3754	150928631,50	144.891,49	R\$ 366.575,46			R\$ 0,00	R\$ 150.160,00	R\$ 150.160,00
2015	3834	154145011,50	147.979,21	R\$ 374.387,40			R\$ 0,00	R\$ 153.360,00	R\$ 153.360,00
2016	3915	157401596,25	151.105,53	R\$ 382.297,00			R\$ 0,00	R\$ 156.600,00	R\$ 156.600,00
2017	3999	160778795,25	154.347,64	R\$ 390.499,54			R\$ 0,00	R\$ 159.960,00	R\$ 159.960,00
2018	4084	164196199,00	157.628,35	R\$ 398.799,73			R\$ 0,00	R\$ 163.360,00	R\$ 163.360,00
2019	4171	167694012,25	160.986,25	R\$ 407.295,22			R\$ 0,00	R\$ 166.840,00	R\$ 166.840,00
2020	4260	171272235,00	164.421,35	R\$ 415.986,00			R\$ 0,00	R\$ 170.400,00	R\$ 170.400,00
2021	4350	174890662,50	167.895,04	R\$ 424.774,44			R\$ 0,00	R\$ 174.000,00	R\$ 174.000,00
2022	4443	178629704,25	171.484,52	R\$ 433.855,83			R\$ 0,00	R\$ 177.720,00	R\$ 177.720,00
2023	4538	182449155,50	175.151,19	R\$ 443.132,51			R\$ 0,00	R\$ 181.520,00	R\$ 181.520,00
2024	4634	186308811,50	178.856,46	R\$ 452.506,84			R\$ 0,00	R\$ 185.360,00	R\$ 185.360,00
2025	4733	190289081,75	182.677,52	R\$ 462.174,12			R\$ 0,00	R\$ 189.320,00	R\$ 189.320,00
2026	4834	194349761,50	186.575,77	R\$ 472.036,70			R\$ 0,00	R\$ 193.360,00	R\$ 193.360,00

2027	4937	198490850,75	190.551,22	R\$ 482.094,58		R\$ 0,00	R\$ 197.480,00	R\$ 197.480,00
2028	5042	202712349,50	194.603,86	R\$ 492.347,75		R\$ 0,00	R\$ 201.680,00	R\$ 201.680,00
2029	5150	207054462,50	198.772,28	R\$ 502.893,88		R\$ 0,00	R\$ 206.000,00	R\$ 206.000,00
2030	5259	211436780,25	202.979,31	R\$ 513.537,65		R\$ 0,00	R\$ 210.360,00	R\$ 210.360,00
2031	5371	215939712,25	207.302,12	R\$ 524.474,37		R\$ 0,00	R\$ 214.840,00	R\$ 214.840,00
2032	5486	220563258,50	211.740,73	R\$ 535.704,04		R\$ 0,00	R\$ 219.440,00	R\$ 219.440,00
2033	5603	225267214,25	216.256,53	R\$ 547.129,01		R\$ 0,00	R\$ 224.120,00	R\$ 224.120,00
<b>Total</b>		<b>4.116.130,141</b>		<b>R\$ 10.413.809,26</b>		<b>R\$ 5.055.000,00</b>	<b>R\$ 4.265.800,00</b>	<b>R\$ 9.320.800,00</b>
<b>VPL</b>		<b>1.201.810,53</b>		<b>R\$ 3.040.580,64</b>		<b>R\$ 4.513.392,86</b>	<b>R\$ 1.245.510,51</b>	<b>R\$ 5.758.903,37</b>
				<b>Receita Marginal (R\$/m<sup>3</sup>) R\$2,53*</b>				<b>Custo Marginal (R\$/m<sup>3</sup>) R\$4,79</b>

\* - 70% do valor cobrado pelo m<sup>3</sup> de água consumida (R\$ 2,53).

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Observando os cálculos acima, o sistema de tratamento de esgoto, nestes moldes de cobrança (taxa do esgoto tarifada como 70% da tarifa básica de abastecimento de água) teria uma receita marginal seria de R\$ 2,53/m<sup>3</sup>, de esgoto tratado.

Implantando uma ETE própria o custo marginal sairia por R\$ 4,79/m<sup>3</sup>, devendo esta ser a taxa mínima aplicada para fins de estabilidade financeira do sistema.

#### 8.2.4 Resíduos Sólidos

##### 8.2.4.1 Planilha com estimativas anuais dos volumes de produção de resíduos sólidos classificados em (1) total, (2) reciclado, (3) compostado e (4) aterrado

Na avaliação da geração dos resíduos sólidos domésticos do município de Selbach, foram considerados os dados levantados e apresentados no diagnóstico, onde se mostra que o município gera cerca de 660 toneladas/ano de resíduos sólidos. Considerando o valor apresentado por ano, e ainda relacionando com a população atendida provável, podemos dizer que o município tem uma geração de 0,367 Kg/hab/dia, sendo este um valor considerado abaixo da média, pelo porte do município, com base nos valores levantados por Konrad et al. (2011), onde foi avaliado a geração de resíduos sólidos domésticos em um município do Rio Grande do Sul com características similares ao aqui apresentado. A média considerada para este município seria de até 0,45 Kg/hab/dia.

Na avaliação das estimativas de volumes gerados anualmente, entre estes a geração total, o potencial para a reciclagem, o volume passível de ser compostado e o volume destinado para o aterro sanitário (aqui considerado rejeito), serão consideradas densidades diferentes para a massa dos resíduos elencados, sendo as mesmas visualizadas na tabela abaixo, as quais são respaldadas por Schmitz (2012) e Conzatti (2012).

Tabela 49: Densidade dos resíduos sólidos domésticos do município de Selbach.

Resíduos	Densidade em Kg/m <sup>3</sup>
Total gerados	250
Potencial para Reciclagem	96
Potencial para compostagem	600
Rejeito (Destino ao Aterro Sanitário sem compactação)	300

Fonte: Schmitz (2012) e Conzatti (2012).

Considerando a densidade dos resíduos, bem como, que o município de Selbach tem como característica na geração de resíduos sólidos domésticos, além dos dados do diagnóstico, a divisão dos resíduos em 20% passíveis de reciclagem, 45% passíveis de

compostagem e 35% de rejeitos, podemos apresentar uma projeção de geração anual com um horizonte de 20 anos, conforme tabela abaixo, dado confirmado pelo diagnóstico realizado.

Tabela 50: Estimativa de geração de resíduos sólidos domésticos urbanos para o Município de Selbach considerando sua massa.

Ano	População atendida	Geração (t/dia)	Passível de compostagem (t/ano)	Reciclado (t/ano)	Rejeito (t/ano)	Geração (t/ano)
2010	4929	1,81	0,81	0,36	0,63	660,26
2011	4936	1,81	0,82	0,36	0,63	661,20
2012	4943	1,81	0,82	0,36	0,63	662,14
2013	4950	1,82	0,82	0,36	0,64	663,08
2014	4956	1,82	0,82	0,36	0,64	663,88
2015	4963	1,82	0,82	0,36	0,64	664,82
2016	4970	1,82	0,82	0,36	0,64	665,76
2017	4977	1,83	0,82	0,37	0,64	666,69
2018	4984	1,83	0,82	0,37	0,64	667,63
2019	4991	1,83	0,82	0,37	0,64	668,57
2020	4998	1,83	0,83	0,37	0,64	669,51
2021	5005	1,84	0,83	0,37	0,64	670,44
2022	5012	1,84	0,83	0,37	0,64	671,38
2023	5019	1,84	0,83	0,37	0,64	672,32
2024	5026	1,84	0,83	0,37	0,65	673,26
2025	5033	1,85	0,83	0,37	0,65	674,20
2026	5040	1,85	0,83	0,37	0,65	675,13
2027	5047	1,85	0,83	0,37	0,65	676,07
2028	5042	1,85	0,83	0,37	0,65	675,40
2029	5150	1,89	0,85	0,38	0,66	689,87
2030	5259	1,93	0,87	0,39	0,68	704,47
2031	5371	1,97	0,89	0,39	0,69	719,47
2032	5486	2,01	0,91	0,40	0,70	734,88
2033	5603	2,06	0,93	0,41	0,72	750,55

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Tabela 51: Estimativa de geração de resíduos sólidos domésticos urbanos para o Município de Selbach considerando seu volume.

Ano	População atendida (setor urbano)	Geração (m <sup>3</sup> /dia)	Passível de compostagem	Reciclado	Rejeito	Produção m <sup>3</sup> /ano
2010	4929	7,24	3,26	1,45	2,53	2641,06
2011	4936	7,25	3,26	1,45	2,54	2644,81
2012	4943	7,26	3,27	1,45	2,54	2648,56
2013	4950	7,27	3,27	1,45	2,54	2652,31
2014	4956	7,28	3,27	1,46	2,55	2655,52
2015	4963	7,29	3,28	1,46	2,55	2659,27
2016	4970	7,30	3,28	1,46	2,55	2663,03
2017	4977	7,31	3,29	1,46	2,56	2666,78
2018	4984	7,32	3,29	1,46	2,56	2670,53
2019	4991	7,33	3,30	1,47	2,56	2674,28
2020	4998	7,34	3,30	1,47	2,57	2678,03
2021	5005	7,35	3,31	1,47	2,57	2681,78
2022	5012	7,36	3,31	1,47	2,58	2685,53
2023	5019	7,37	3,32	1,47	2,58	2689,28

2024	5026	7,38	3,32	1,48	2,58	2693,03
2025	5033	7,39	3,32	1,48	2,59	2696,78
2026	5040	7,40	3,33	1,48	2,59	2700,53
2027	5047	7,41	3,33	1,48	2,59	2704,28
2028	5042	7,40	3,33	1,48	2,59	2701,60
2029	5150	7,56	3,40	1,51	2,65	2759,47
2030	5259	7,72	3,47	1,54	2,70	2817,88
2031	5371	7,88	3,55	1,58	2,76	2877,89
2032	5486	8,05	3,62	1,61	2,82	2939,51
2033	5603	8,23	3,70	1,65	2,88	3002,20

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Considera-se que os dados apresentados se referem ao setor urbano do município, pois o setor rural tem coletas pontuais e representa uma parcela pequena da população total do município, onde no momento é difícil fazer uma estimativa, porém, entende-se que estes dados também devam ser levantados e incluídos na primeira revisão do plano em 2 anos.

Na avaliação dos resíduos sólidos domésticos gerados pelo município de Selbach, assim como se apresentou a geração em massa, na tabela abaixo, apresenta-se a geração em termos de volume.

#### *8.2.4.2 Metodologia para o 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*

Para avaliação dos custos relacionados com os serviços públicos de limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos do município de Selbach, se buscou uma orientação destes valores em municípios com características similares, neste caso em função da população urbana, o município de referência foi Seberi/RS, o qual é participante do Sistema de Gerenciamento Consorciado dos Resíduos Sólidos SIGRES.

Considerando o município referência, o município de Selbach deverá visualizar um investimento de R\$ 60,00/tonelada para a destinação final de seus resíduos e R\$ 65,00/tonelada para a coleta e transporte dos mesmos. Observa-se que a escolha por um município de referência se fez em virtude da dificuldade de se conseguir valores que possam expressar os reais custos de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos domésticos, sendo a referência aqui considerada, um município com características similares a Selbach, e que já possui um histórico confiável em relação a custos com gerenciamento de resíduos.

Na tabela abaixo estão expressos os valores a serem gastos com a coleta e destinação final dos RSU, considerando a geração anual em toneladas de Selbach. Observa-se que não estão sendo considerada aqui a receita com a venda de materiais

recicláveis, pois os custos de realizar a coleta diferenciada (coleta seletiva) dos resíduos poderão ser custeados com esta receita. A taxa anual para fins de reajustes foi considerada de 12%.

Tabela 52: Estimativa de gastos anuais na coleta, transporte e destinação final dos RSU.

Ano	População	Geração T/ano	Custo com a coleta R\$	Custo com a destinação final R\$	Custo Total R\$
2010	4929	660,26	42.917,17	39.615,85	82.533,02
2011	4936	661,20	42.978,12	39.672,11	82.650,24
2012	4943	662,14	43.039,07	39.728,37	82.767,45
2013	4950	663,08	43.100,02	39.784,64	82.884,66
2014	4956	663,88	43.152,26	39.832,86	82.985,12
2015	4963	664,82	43.213,21	39.889,12	83.102,33
2016	4970	665,76	43.274,16	39.945,38	83.219,54
2017	4977	666,69	43.335,11	40.001,64	83.336,75
2018	4984	667,63	43.396,06	40.057,90	83.453,97
2019	4991	668,57	43.457,01	40.114,16	83.571,18
2020	4998	669,51	43.517,96	40.170,43	83.688,39
2021	5005	670,44	43.578,91	40.226,69	83.805,60
2022	5012	671,38	43.639,86	40.282,95	83.922,81
2023	5019	672,32	43.700,81	40.339,21	84.040,02
2024	5026	673,26	43.761,76	40.395,47	84.157,23
2025	5033	674,20	43.822,71	40.451,73	84.274,44
2026	5040	675,13	43.883,66	40.507,99	84.391,65
2027	5047	676,07	43.944,61	40.564,25	84.508,86
2028	5042	675,40	43.901,07	40.524,07	84.425,14
2029	5150	689,87	44.841,44	41.392,10	86.233,53
2030	5259	704,47	45.790,51	42.268,16	88.058,67
2031	5371	719,47	46.765,70	43.168,34	89.934,04
2032	5486	734,88	47.767,01	44.092,63	91.859,64
VPL			R\$ 338.179,69	R\$ 312.165,87	R\$ 650.345,56

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Comparando os gastos prováveis com coleta, transporte e destinação final do RSU acima apresentados, ter-se-ia uma previsão de custo marginal de R\$ 125,00/t de resíduo. Atualmente o município está tendo como despesa para coleta, transporte e destinação final de RSU o equivalente a R\$ 368,94/t, para coleta na zona urbana e rural, mostrando-se acima do valor médio de mercado, sendo desfavorável aos cofres públicos, chegando a ser quase 300% superior ao valor médio de mercado.

Atualmente não há cobrança relacionada aos serviços públicos de limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos do município de Selbach.

Deste modo, sugere-se que seja implantada uma taxa de limpeza urbana e recolhimento de resíduos vinculada ao valor cobrado no IPTU, referente a taxa da coleta e destinação do lixo contabilizada separadamente, com base na tabela de cobrança abaixo apresentada.

Tabela 53: Taxas sugeridas a serem cobradas junto ao IPTU para o manejo de resíduos sólidos.

DISCRIMINAÇÃO	R\$/ano
1.Coleta de lixo	
1.1Unidades prediais	
1.1.1 Hospitais, quartéis, hotéis e motéis	60,00
1.1.2 Imóveis não edificados	
1.2Residencial	
1.2.1Até 200 m <sup>2</sup> de área construída	60,00
1.2.2Acima de 200 m <sup>2</sup> a 400 m <sup>2</sup> de área const.	85,00
1.2.3Acima de 400 m <sup>2</sup> de área construída	110,00
1.3Comercial, Industrial, Serviços e outros	
1.3.1Até 200 m <sup>2</sup> de área construída	150,00
1.3.2Acima de 200 m <sup>2</sup> de área construída	200,00

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Tendo por base o valor despendido atualmente com coleta, transporte e operação do aterro de RSU no município, praticando estes valores o sistema seria totalmente pago pelos beneficiários, isto é, municípios, considerando o custo marginal de R\$ 125,00/t.

*8.2.4.3 Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 da Lei 12.305/2010, e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual propondo a definição das responsabilidades quanto à sua implantação e operacionalização.*

O transporte de resíduos sólidos também é regulamentado por meio de normas técnicas e resoluções vigentes, devendo cada resíduo ser transportado corretamente.

Tanto a prefeitura quanto os demais setores deverão realizar o transporte de seus resíduos, conforme tabela abaixo, com empresas habilitadas e licenciadas para tal.

O transporte terrestre de resíduos sólidos é regulamentado pela NBR 13.221/2002, conforme descrito abaixo:

- Todo transporte de resíduos sólidos deve ser feito por meio de equipamento adequado, obedecendo às regulamentações pertinentes.
- O estado de conservação do equipamento de transporte deve ser tal que, durante o transporte, não permita vazamento ou derramamento do resíduo.
- O resíduo, durante o transporte, deve estar protegido de intempéries, assim como deve estar devidamente acondicionado para evitar o seu espalhamento na via pública ou via férrea.

- Os resíduos não podem ser transportados juntamente com alimentos, medicamentos ou produtos destinados ao uso e/ou consumo humano ou animal, ou com embalagens destinados a estes fins.
- Em relação ao transporte de resíduos perigosos, as quais se enquadram os resíduos de saúde, industriais Classe 1, resíduos contaminados com óleo:
- Todo o transporte por meio terrestre de resíduos perigosos deve obedecer ao Decreto nº 96044, à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes e às NBR 7500, NBR 7501, NBR 7503 e NBR 9735. A classificação do resíduo deve atender à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes, de acordo com as exigências prescritas para a classe ou subclasse apropriada, considerando os respectivos riscos e critérios, devendo enquadrá-los nas designações genéricas. Porém, se o resíduo não se enquadrar em nenhum dos critérios estabelecidos, mas apresentar algum tipo de risco abrangido pela Convenção da Basileia, deve ser transportado como pertencente à classe 9.
- Os resíduos perigosos devem ser transportados obedecendo aos critérios de compatibilidade, conforme a NBR 14619.
- Quando não houver legislação ambiental específica para o transporte de resíduos perigosos, o gerador do resíduo deve emitir documento de controle de resíduo conforme recomenda a norma supracitada.
- Os resíduos perigosos e suas embalagens devem obedecer ao disposto na Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes. As embalagens devem estar identificadas com rótulos de segurança e rótulos de risco conforme previsto na NBR 7500.

Quadro 8- Transporte de resíduos sólidos.

<b>Resíduo</b>	<b>Transporte</b>
Resíduos sólidos domiciliares	A transportadora poderá ter uma Declaração de Isenção de Licenciamento. Os caminhões devem atender as especificações acima descritas.
Resíduos de poda	A transportadora poderá ter uma Declaração de Isenção de Licenciamento. Os caminhões devem atender as especificações acima descritas.
Resíduos de construção civil	A transportadora poderá ter uma Declaração de Isenção de Licenciamento. Os caminhões devem atender as especificações acima descritas.
Resíduos industriais – Classe 1	A transportadora deverá ter Licença de Operação para fontes móveis de poluição no estado em que atua e que destina os resíduos. Deverá fornecer um MTR (Manifesto de Transporte de Resíduos) para o empreendedor, com carimbo da empresa que recebeu para destinação final. Os caminhões devem atender as especificações acima descritas, além da sinalização exigida pela ANTT.
Resíduos industriais – Classe 2	A transportadora poderá ter uma Declaração de Isenção de Licenciamento. Os caminhões devem atender as especificações

	acima descritas.
Resíduos de saúde	A transportadora deverá ter Licença de Operação para fontes móveis de poluição no estado em que atua e que destina os resíduos. Deverá fornecer um MTR (Manifesto de Transporte de Resíduos) para o empreendedor, com carimbo da empresa que recebeu para destinação final. Os caminhões devem atender as especificações acima descritas (para resíduos de saúde), além da sinalização exigida pela ANTT.
Material contaminado com óleo	A transportadora deverá ter Licença de Operação para fontes móveis de poluição no estado em que atua e que destina os resíduos. Deverá fornecer um MTR (Manifesto de Transporte de Resíduos) para o empreendedor, com carimbo da empresa que recebeu para destinação final (o estado do RS não recebe estes resíduos). Os caminhões devem atender as especificações acima descritas, além da sinalização exigida pela ANTT.
Resíduos de pneus	A transportadora poderá ter uma Declaração de Isenção de Licenciamento. Os caminhões devem atender as especificações acima descritas.
Resíduos agrícolas/insumos – exceto agrotóxicos	A transportadora poderá ter uma Declaração de Isenção de Licenciamento. Os caminhões devem atender as especificações acima descritas.
Embalagens/ resíduos agrotóxicos	A transportadora deverá ter Licença de Operação para fontes móveis de poluição no estado em que atua e que destina os resíduos. Deverá fornecer um MTR (Manifesto de Transporte de Resíduos) para o empreendedor, com carimbo da empresa que recebeu para destinação final. Os caminhões devem atender as especificações acima descritas (para resíduos de saúde), além da sinalização exigida pela ANTT e normas técnicas específicas.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Com base no exposto sugere-se que seja elaborado um Projeto Informativo/Educativo para a população, Prefeitura Municipal e entidades prestadoras de serviços, comerciais, industriais do município visando o cumprimento das normas vigentes. Este trabalho ficará a cargo da Secretaria de Meio Ambiente em parceria com a Secretaria de Educação, conforme já apresentado nos cenários referente aos resíduos sólidos.

Para enquadrar de forma eficiente e clara os empreendimentos que estão sujeitos ao art. 20 da Lei 12.305/2010, os mesmos serão notificados para que em um prazo de 12 meses a partir da aprovação deste plano, apresentem seus planos de gerenciamentos de resíduos sólidos. O encaminhamento do plano de gerenciamento de resíduos será feita para a esfera de competência de cada empreendimento, podendo ela ser em nível municipal ou estadual. Para exemplificar e facilitar os empreendimentos sujeitos ao enquadramento no art. 20 da Lei 12.305/2010 se apresenta o referido artigo abaixo.

*“ Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:*

*I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13;*

*e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;*

*f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;*  
*g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;*  
*k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;*  
*II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:*  
*a) gerem resíduos perigosos;*  
*b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;*  
*III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;*  
*IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea "j" do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;*  
*j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;*  
*V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa."*

#### **8.2.4.4 Critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza nos diversos setores da área de planejamento (apoio à guarnição, centros de coleta voluntária, mensagens educativas para a área de planejamento em geral e para a população específica)**

A administração pública opera atualmente com pontos de apoio para coleta dos resíduos sólidos no meio rural, porém a abrangência é bastante restrita, tendo em vista que não atende 100% das comunidades rurais, pois passa apenas nas estradas principais. Para tanto, deverão ser estruturados postos de entrega de resíduos sólidos em todas as localidades, neste caso, os mesmos servirão apenas para resíduos enquadrados como resíduos secos, pois se entende que os resíduos orgânicos são tratados no ambiente de origem via compostagem. Além da definição dos pontos de coleta deverá também ser revista a rota de coleta com ampliação de cobertura de coleta.

Os postos a serem estruturados respeitarão os atuais já em funcionamento, tendo uma coleta semanal nas comunidades, onde a administração pública fará a coleta, e fará o transbordo para a empresa terceirizada, respeitando as características dos resíduos, que neste caso se espera que seja para fins de reciclagem. Estes pontos de apoio devem ser estruturados de acordo com as normas técnicas vigentes, possuindo piso, sistema de contenção, cercamento e cobertura.

Para que a atividade de destinação dos resíduos sólidos no meio rural obtenha sucesso, serão realizadas campanhas de esclarecimento para a população do meio rural, de modo a possibilitar que esta siga as instruções de apenas destinarem os resíduos secos

para este local, pois em função da coleta ser apenas quinzenal, outros resíduos poderão causar cheiros desagradáveis (orgânicos) e dificultar a potencialidade da reciclagem dos resíduos secos.

Também deverá ser reforçado junto a população do meio rural, que a destinação das embalagens de agrotóxicos deverá continuar a ser feita como rege a legislação vigente, e de forma alguma ser destinada aos postos de coleta de resíduos sólidos.

*8.2.4.5 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 da Lei 12.305/2010, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos*

O sistema de coleta seletiva não está ocorrendo no momento no município. A empresa contratada realiza a coleta dos resíduos sólidos domésticos sem uma prévia separação na origem. Desta forma, entende-se que a administração pública deverá estruturar que na coleta dos resíduos sólidos domésticos ocorra uma coleta diferenciada, onde se buscará uma coleta dos resíduos secos e outra dos resíduos orgânicos, para tal propõe-se o programa “Resíduos Separados”.

Para que a coleta seletiva possa funcionar, o sistema deverá indicar em que momento se fará a coleta dos resíduos e suas características. Como existe um sistema de coleta em andamento, em zonas diferentes, em diferentes dias, deverá se introduzir neste, uma nova categoria de coleta, de modo que seja feita a coleta de resíduos secos e orgânicos separadamente. O que se deve ressaltar aqui é que o município é de pequeno porte, com uma população urbana de 4929 habitantes para o ano de 2010, neste sentido sugere-se que duas vezes por semana se estipule junto a população que ocorrerá a coleta dos resíduos considerados potencialmente recicláveis (poderá ser feita por empresa terceirizada ou mesmo pela administração municipal). Após um período de um ano da implantação, se faça uma reavaliação da necessidade de ampliar para dois dias de coleta seletiva por semana.

Para isto propõe-se o seguinte cronograma:

Tabela 54: Proposta de cronograma de coleta seletiva para o município de Selbach.

SEGUNDA-FEIRA Resíduos Orgânicos	TERÇA-FEIRA Resíduos recicláveis	QUARTA-FEIRA Resíduos Orgânicos
QUINTA-FEIRA Resíduos recicláveis	SEXTA-FEIRA Resíduos Orgânicos	

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Ainda, focando a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, conforme elencado no artigo 33 da Lei 12.305/2010, o município buscará amparo legal para que a responsabilidade compartilhada possa realmente ser eficiente, sendo que na situação atual tem assumido a coleta e destinação de inúmeros resíduos dos incisos I a VI da referida lei, conforme apresentado abaixo:

*"Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:*

*I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;*

*II - pilhas e baterias;*

*III - pneus;*

*IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;*

*V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;*

*VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.*

*§ 1º Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no caput serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.*

*§ 2º A definição dos produtos e embalagens a que se refere o § 1º considerará a viabilidade técnica e econômica da logística reversa, bem como o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.*

*§ 3º Sem prejuízo de exigências específicas fixadas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS, ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos a que se referem os incisos II, III, V e VI ou dos produtos e embalagens a que se referem os incisos I e IV do caput e o § 1º tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante o estabelecido neste artigo, podendo, entre outras medidas:*

*I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;*

*II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;*

*III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos casos de que trata o § 1º.*

*§ 4º Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos I a VI do caput, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa, na forma do § 1º.*

*§ 5º Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos na forma dos §§ 3º e 4º.*

*§ 6º Os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o*

*rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do Sisnama e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.*

*§ 7º Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.*

*§ 8º Com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.”*

Deste modo recomenda-se a criação da Lei Municipal da Logística reversa ou mesmo sua introdução na Política Municipal de Saneamento.

#### *8.2.4.6 Critérios de escolha da área para localização do bota-fora dos resíduos inertes gerados (excedente de terra dos serviços de terraplenagem, entulhos, etc.)*

Os resíduos inertes gerados no município estão sendo coletados e destinados para dois terrenos na zona rural de propriedade da prefeitura, localizados na Linha São Pascoal e na Linha São Cristovão. Porém, existe um problema com os tipos de resíduos que estão sendo misturados com os inertes, principalmente os de origem da varrição e das podas feitos pelos municíipes e pela própria administração pública.

Neste sentido a administração deverá criar uma estrutura, onde prevê o tratamento dos resíduos originados nas podas, como por exemplo a aquisição de um picador para este resíduos para uma futura compostagem, os resíduos da varrição serem separados dos inertes e outros, pois os inertes (neste caso pedras, areias) deverão ter o mesmo destino que os resíduos da construção civil, e os outros (pequenos pedaços de plásticos etc.) deverão seguir o mesmo destino que os resíduos domésticos do município. Esta estrutura necessária será muito pequena pelo porte do município, porém deverá ser pensada e planejada para este fim.

Além disso, os resíduos de origem da construção civil (responsabilidade do gerador), que também estão sendo enviados para este local, não passam por uma prévia segregação em relação aos resíduos coletados (acabam sendo destinados resíduos não inertes e até mesmo perigosos: latas de solvente, tintas, etc). Fica evidente que a administração pública que está realizando a coleta e a destinação dos resíduos precisa rever esta situação e criar dispositivos de atender uma destinação adequada dos resíduos, bem como criar um mecanismo de cobrança que realmente atenda os custos com estes serviços.

A proposta de usar áreas degradadas ou áreas com necessidade de aterramento (desde que tenha autorização dos proprietários) para destinação, ainda pode ser uma resposta como local de “bota fora” dos resíduos inertes gerados no município, porém como os serviços serão executados pela administração pública, a mesma deverá fiscalizar de forma efetiva o tipo de resíduos a ser transportado para o “bota fora”, e em hipótese alguma aceitar que se tenham resíduos não inertes entre estes, além de providenciar o devido licenciamento ambiental desta área.

Os custos para coleta e transporte de uma carga de inertes está hoje a cargo da administração pública. Sugere-se a introdução de uma taxa mínima de R\$ 50,00 por carga a ser transportada (até 6m<sup>3</sup>) inicialmente, quando se trata de resíduos oriundos da construção civil, sendo que estes deverão estar atendendo as características de inertes. Após aceitação da população, esta taxa deverá ser aumentada anualmente até o valor de R\$ 85,00 a qual será capaz de suprir os custos com tal despesa, tendo por base outros municípios, já que Selbach não conseguiu levantar as reais despesas com o envio destas cargas até este local. Esta taxa deverá ser revista na revisão do pano, após realização de um levantamento completo dos custos de coleta, transporte e destinação (visto que para licenciamento da área esta deverá ser adequada e operacionalizada de acordo com normas técnicas, ter-se-á um custo).

Os resíduos que não forem de características inertes, como: latas de tintas, latas de solventes e outros, deverão ser destinados para o intermediário como rege a legislação.

Conforme abordado nos cenários propostos para o município a ideia é a contratação de empresa habilitada para promover a correta destinação final dos RCC, mediante cobrança de uma taxa.

#### *8.2.4.7 Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, identificando as áreas com risco de poluição e/ou contaminação, observado o Plano Diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver.*

Como já comentado neste plano, o município não possui área própria para transbordo, triagem e destinação dos RSU.

Nesta situação, entende-se tecnicamente que deverão ser observados dois cenários para situação dos RSU:

- I. Terceirizar 100% o serviço de coleta, triagem, transporte e destinação final (incluindo triagem, visto os preceitos da nova política de resíduos);

II. O segundo cenário está pautado na discussão regional de criação de um consórcio intermunicipal e gerenciamento de resíduos, prática hoje muito bem vista pelo Ministério das Cidades e pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul. Dentro do segundo cenário, podemos criar a situação de manter uma Estação de Transbordo e destinação final dos resíduos, para o aterro do consórcio dos municípios vinculados ao COMAJA.

Estes cenários são considerados os tecnicamente e economicamente viáveis, além de ir de encontro com os anseios da população local, que não deseja a implantação de um aterro sanitário no município.

*8.2.4.8 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*

As atividades envolvendo o gerenciamento dos resíduos gerados dentro do município deverão seguir critérios onde se focará de forma mais efetiva a redução da destinação de resíduos para o aterro sanitário, de modo que sejam destinados para este local (aterro sanitário), somente os resíduos que no momento apresentam características que não permitem o seu reaproveitamento.

Para que se possa contemplar uma redução na destinação final dos resíduos sólidos domésticos para o aterro sanitário, deverão ser observadas atividades que potencializem a redução, a reciclagem e o tratamento. Neste caso se buscará seguir os preceitos de tratamento dos resíduos orgânicos através da compostagem, o aumento na recuperação de materiais para reciclagem, sendo fomentada uma coleta seletiva eficiente, e a destinação final em aterro sanitário tecnicamente e ambientalmente correto e viável dos rejeitos.

*8.2.4.9 Cálculo da viabilidade econômica do cenário atual, bem como dos demais cenários propostos*

Visando fazer uma análise econômica das possibilidades de serviços para o município em termos de coleta, transporte e destinação final para os RSU, foram consideradas as duas possibilidades viáveis, sendo elas:

- I. Terceirizar 100% o serviço de coleta, triagem, transporte e destinação final;
- II. O segundo cenário está pautado na discussão regional de criação de um consórcio intermunicipal e gerenciamento de resíduos, prática hoje muito bem vista pelo

Ministério das Cidades e pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul. Dentro do segundo cenário, podemos criar a situação de manter uma Estação de Transbordo e destinação final dos resíduos, para o aterro do consórcio dos municípios vinculados ao COMAJA.

Os custos considerados para tal avaliação foram os seguintes:

- Valor despendido atualmente para os serviços de RSU: R\$ 368,94/t
- Valor de coleta seletiva e transporte dos RSU: R\$ 65,00/t
- Valor para destinação final em aterro licenciado: R\$ 60,00/t
- Valor instalação de uma Estação de Transbordo: R\$ 30.000,00
- Valor instalação de uma Central de Triagem: R\$ 500.000,00
- Valor de operação da ET: R\$ 10,00/t

Tabela 55: Custo atual dos serviços de coleta e destinação final de RSU no município, com 100% do serviço terceirizado, considerando os valores atuais praticados.

Ano	População atendida	Geração RSU (t/ano)	Coleta Seletiva (R\$/ano)	Transporte e Destinação com a empresa atual R\$/ano	Total (R\$/ano)
2010	4929	660,26	6.602,64	243.597,87	250.200,51
2011	4936	661,20	6.612,02	243.943,82	250.555,84
2012	4943	662,14	6.621,40	244.289,77	250.911,17
2013	4950	663,08	6.630,77	244.635,72	251.266,49
2014	4956	663,88	6.638,81	244.932,25	251.571,06
2015	4963	664,82	6.648,19	245.278,20	251.926,38
2016	4970	665,76	6.657,56	245.624,15	252.281,71
2017	4977	666,69	6.666,94	245.970,10	252.637,04
2018	4984	667,63	6.676,32	246.316,05	252.992,36
2019	4991	668,57	6.685,69	246.662,00	253.347,69
2020	4998	669,51	6.695,07	247.007,95	253.703,02
2021	5005	670,44	6.704,45	247.353,90	254.058,34
2022	5012	671,38	6.713,82	247.699,84	254.413,67
2023	5019	672,32	6.723,20	248.045,79	254.769,00
2024	5026	673,26	6.732,58	248.391,74	255.124,32
2025	5033	674,20	6.741,96	248.737,69	255.479,65
2026	5040	675,13	6.751,33	249.083,64	255.834,97
2027	5047	676,07	6.760,71	249.429,59	256.190,30
2028	5042	675,40	6.754,01	249.182,49	255.936,50
2029	5150	689,87	6.898,68	254.519,99	261.418,67
2030	5259	704,47	7.044,69	259.906,92	266.951,61
2031	5371	719,47	7.194,72	265.442,11	272.636,84
2032	5486	734,88	7.348,77	271.125,57	278.474,34
2033	5603	750,55	7.505,50	276.907,87	284.413,37
VPL			R\$ 52.027,64	R\$ 1.919.507,92	R\$ 1.971.535,57
Custo Marginal (R\$/t)					R\$ 378,94

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Tabela 56: Custo de coleta, transporte e destinação final, valendo-se da readequação de uma Central de Triagem, e destinação do inerte para aterro terceirizado.

Ano	População atendida	Geração (t/ano)	Implantação Central de Triagem	Operação CT	Coleta e Transporte	Destinação - Aterro	Custo Total
2010	4929	660,26	500.000,00	9.903,96	34.333,74	31.692,68	575.930,38
2011	4936	661,20		9.918,03	34.382,50	31.737,69	76.038,22
2012	4943	662,14		9.932,09	34.431,26	31.782,70	76.146,05
2013	4950	663,08		9.946,16	34.480,02	31.827,71	76.253,88
2014	4956	663,88		9.958,21	34.521,81	31.866,29	76.346,31
2015	4963	664,82		9.972,28	34.570,57	31.911,30	76.454,15
2016	4970	665,76		9.986,35	34.619,33	31.956,30	76.561,98
2017	4977	666,69		10.000,41	34.668,09	32.001,31	76.669,81
2018	4984	667,63		10.014,48	34.716,85	32.046,32	76.777,65
2019	4991	668,57		10.028,54	34.765,61	32.091,33	76.885,48
2020	4998	669,51	50.000,00	10.042,61	34.814,37	32.136,34	126.993,32
2021	5005	670,44		10.056,67	34.863,13	32.181,35	77.101,15
2022	5012	671,38		10.070,74	34.911,89	32.226,36	77.208,98
2023	5019	672,32		10.084,80	34.960,65	32.271,37	77.316,82
2024	5026	673,26		10.098,87	35.009,41	32.316,38	77.424,65
2025	5033	674,20		10.112,93	35.058,17	32.361,38	77.532,48
2026	5040	675,13		10.127,00	35.106,93	32.406,39	77.640,32
2027	5047	676,07		10.141,06	35.155,69	32.451,40	77.748,15
2028	5042	675,40		10.131,02	35.120,86	32.419,25	77.671,13
2029	5150	689,87		10.348,02	35.873,15	33.113,68	79.334,85
2030	5259	704,47	50.000,00	10.567,04	36.632,41	33.814,53	131.013,97
2031	5371	719,47		10.792,08	37.412,56	34.534,67	82.739,32
2032	5486	734,88		11.023,16	38.213,61	35.274,10	84.510,87
2033	5603	750,55		11.258,25	39.028,59	36.026,39	86.313,23
VPL (R\$)			R\$ 521.877,28	R\$ 78.041,47	R\$ 270.543,75	R\$ 249.732,69	R\$ 1.063.748,27
Custo Margi nal (R\$/t)							R\$ 204,46

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Tabela 57: Custo de coleta, transporte e destinação final, valendo-se da implantação de ET e envio do resíduo para aterro consorciado.

Ano	População atendida	Geração (t/ano)	Implantação ET	Operação ET (R\$/ano)	Transporte e Destinação (R\$/ano)	Custo Total (R\$/ano)
2010	4929	660,26	30.000,00	6.602,64	42.917,17	39.615,85
2011	4936	661,20		6.612,02	42.978,12	39.672,11
2012	4943	662,14		6.621,40	43.039,07	39.728,37
2013	4950	663,08		6.630,77	43.100,02	39.784,64
2014	4956	663,88		6.638,81	43.152,26	39.832,86
2015	4963	664,82		6.648,19	43.213,21	39.889,12
2016	4970	665,76		6.657,56	43.274,16	39.945,38
2017	4977	666,69		6.666,94	43.335,11	40.001,64
2018	4984	667,63		6.676,32	43.396,06	40.057,90
2019	4991	668,57		6.685,69	43.457,01	40.114,16
2020	4998	669,51	10.000,00	6.695,07	43.517,96	40.170,43
2021	5005	670,44		6.704,45	43.578,91	40.226,69
2022	5012	671,38		6.713,82	43.639,86	40.282,95
2023	5019	672,32		6.723,20	43.700,81	40.339,21
2024	5026	673,26		6.732,58	43.761,76	40.395,47

2025	5033	674,20		6.741,96	43.822,71	40.451,73
2026	5040	675,13		6.751,33	43.883,66	40.507,99
2027	5047	676,07		6.760,71	43.944,61	40.564,25
2028	5042	675,40		6.754,01	43.901,07	40.524,07
2029	5150	689,87		6.898,68	44.841,44	41.392,10
2030	5259	704,47	10.000,00	7.044,69	45.790,51	42.268,16
2031	5371	719,47		7.194,72	46.765,70	43.168,34
2032	5486	734,88		7.348,77	47.767,01	44.092,63
2033	5603	750,55		7.505,50	48.785,74	45.032,99
VPL (R\$)			R\$ 41.875,46	R\$ 52.027,64	R\$ 338.179,69	R\$ 312.165,87
Custo Marginal (R\$/t)						R\$ 140,88

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Observando os dados apresentados, é possível definir que o cenário economicamente mais favorável para o município seria o Cenário III, com envio do resíduo para um aterro consorciado. Até que este seja realmente implantado a opção mais viável seria a reativação e readequação da usina de triagem e compostagem local.

### 8.3 PROGRAMAS, PROJETO E AÇÕES

Este tópico aborda os programas e ações que serão aplicados no município, visando atender aos objetivos apresentados na tabela do item 8.2 Cenários, objetivos e metas. Para tanto, o quadro abaixo será composto pela ação que será desenvolvida, onde será realizada, bem como pelas **prioridades** de cada programa/ação a serem realizadas, fomentando a estas um grau de importância como primeira (A), segunda (B) ou terceira opção (C). Estas opções foram definidas junto à comunidade, através da ação de mobilização social realizada, onde a primeira opção indica uma maior prioridade da ação, devendo a sua execução ser prioritária as demais. Além disso, serão apresentadas as **dificuldades** em executar tal ação, devido ao envolvimento de outros poderes, através de cooperação, delegação, seja na disponibilidade de recursos ou apoio técnico, dividindo esta dificuldade da seguinte maneira:

- Grande dificuldade: envolve cooperação de esfera estadual, federal;
- Média dificuldade: envolve cooperação entre órgãos/entidades municipais;
- Baixa dificuldade: envolve ações internas da prefeitura municipal.

Quadro 9: Programas e ações a serem implantadas em Selbach nos próximos 20 anos – Água.

Item	Objetivo	Programa	Prioridade Programa	Ações/Projetos	Local da ação	Prioridade Ações/Projetos
<b>ÁGUA</b>						
Infraestrutura de abastecimento de água	1	“Água para todos”	A	SAA-1: 100 % da população do município de Selbach atendida com abastecimento de água.	Todo município	A
				SAA-3: Rever as falhas no sistema atual e adequá-lo com a construção de novos reservatórios e a manutenção de outros.	Zona rural	A
				SAA-5: Implantar sistema de micro medição de água na saída dos poços tubulares.	Todo município	B
				SAA-6: Criação do Departamento de Saneamento dentro da prefeitura para a administração.	—	A
Gestão dos serviços de abastecimento de água	1	“Qualidade total”	A	SAA – 2: Fazer o tratamento da água em todos os poços comunitários do interior	Interior do município	A
				SAA – 9: Constituir legalmente as associações de água e firmar contrato de prestação de serviços entre estas e a prefeitura, visando à cobrança dos custos de tratamento e condução de água até as residências;	Zona Rural	C
				SAA – 8: Rever	-	A

				o contrato de prestação de serviços, incluindo o repasse de verbas e prazos para execução de obras de melhoria e ampliação do sistema de distribuição de água;		
				SAA – 7 e SAA - 10: Licenciar os pontos de captação de água.	Zona rural	B
				SAA – 6: Realizar mapeamento de todas as redes existentes	Todo município	C
				SAA – 4: Fiscalizar as redes e realizar manutenção	Todo município	A

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Quadro 10- Programas e ações a serem implantadas em Selbach nos próximos 20 anos – Drenagem.

Item	Objetivo	Programa	Prioridade Programa	Ações/ Projetos	Local da ação	Prioridade Ações/ Projetos
DRENAGEM						
Gestão de águas pluviais	1	Controle de dados	B	DP – 2, DP – 3 e DP-5: Implantar medida de fiscalização de lançamento de esgoto na rede pluvial; Implantação do Plano Diretor ou de Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais.	Secretaria de Administração	A
				DP – 6: Elaboração de um Plano de remoção da população de áreas de risco/alagáveis e seu reassentamento em locais mais seguros	Setor técnico	A

Infraestrutura de águas pluviais	1	Pluvial para todos	B	DP -1: Elaboração de projeto prevendo cobertura com drenagem destes pontos e a construção de novas galerias em substituição dos antigos tubos.	Área urbana	B
	2			DP – 4: Elaboração de um Plano de Manutenção de Travessias dos Recursos Hídricos, para a implementação de melhorias.	Todo município	B

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Quadro 11- Programas e ações a serem implantadas em Selbach nos próximos 20 anos – Esgotamento Sanitário.

Item	Objetivo	Programa	Prioridad e Programa	Ações/ Projetos	Local da ação	Prioridad e Ações/ Projetos
<b>ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>						
Infraestrutura de esgoto sanitário	1	Esgoto tratado	A	SES – 1: 100% das residências com sistema de esgoto sanitário.	Todo município	A
	2	Lodo certo	B	SES – 2: Licenciar área para disposição correta do lodo de fossa séptica	Todo município	B

				SES – 5: Proibição da construção de poços negros, obrigatoriedade do uso de fossas sépticas e sumidouros, e programas de melhorias sanitárias para os moradores de baixa renda.	Todo município	A
2	Gestão integral	B		SES -3 e SES -4: Implantar na estrutura administrativa da Prefeitura um setor/departamento responsável pelo cadastro técnico, projetos, controle de implantação, operação (limpeza) e fiscalização dos sistemas de esgotamento sanitário; Nova legislação.	-	A
3				SES -6: Cadastrar todos os contribuintes de esgoto sanitário nos cursos de água e na rede pluvial, bem como a adequação destas moradias.	Sede	A

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Quadro 12- Programas e ações a serem implantadas em Selbach nos próximos 20 anos – Resíduos Sólidos.

Item	Objetivo	Programa	Prioridade Programa	Ações/ Projetos	Local da ação	Prioridade Ações/ Projetos
<b>RESÍDUOS SÓLIDOS</b>						
Gestão de resíduos sólidos	1	Resíduos no local certo	B	RS-2: Implantar um setor/departamento específico dentro da Prefeitura para gerenciamento dos resíduos produzidos no município,	Departamento de Meio Ambiente	A
	2	Resíduos separados	A	RS -1: Implantar e qualificar o sistema de coleta seletiva no município	Todo município	A
Infraestrutura em resíduos sólidos	1	Carga de lixo	A	RS -5: Criação de um Eco Ponto licenciado para o depósito de resíduos eletroeletrônicos e pneus, que serão encaminhados aos fabricantes.	Todo município	B
	2	Área correta	C	RS -3: Seleção de áreas e licenciamento para disposição de resíduos de poda, construção civil e animais mortos	Zona rural	B
Coleta total	3		A	RS -7: Instalar uma composteira municipal para compostagem dos animais mortos, evitando a contaminação ambiental e prever em legislação esta forma de destinação final para estes;	Zona rural	A
	4		B	RS -9 e RS-10: Efetivar a coleta seletiva na zona	Zona rural	A

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

#### **8.4 PLANO DE EXECUÇÃO**

Abaixo, apresenta-se o plano de execução das ações propostas neste PMSB de Selbach, num horizonte de 20 anos, de forma detalhada, contendo investimentos estimados, bem como, setor responsável e proveniência de recursos.

Quadro 13: Plano de execução das ações do Plano Municipal de Saneamento Básico

Programa	Ações	Custo estimado da ação	Custo estimado do programa	Fonte de financiamento	Metas execução da ação	Metas execução do programa	Responsável pela execução	Parcerias
“Água para todos”	SAA-1: 100 % da população do município de Selbach atendida com abastecimento de água.	R\$ 300.000,00	R\$ 353.000,00	Recurso Federal e próprio	B	B	Secretaria de Meio Ambiente	Grande dificuldade
	SAA-5: Implantar sistema de micro medição de água na saída dos poços tubulares.	R\$ 50.000,00		Próprio	B		Secretaria de Obras	Média dificuldade
	SAA-6: Criação do Departamento de Saneamento dentro da prefeitura para a administração.	R\$ 3.000,00		Próprio	A		Secretaria de Meio Ambiente	Baixa dificuldade
“Qualidade total”	SAA – 2: Fazer o tratamento da água em todos os poços comunitários do interior	R\$ 3.600,00	R\$ 173.600,00	Próprio	A	A	Secretaria de Saúde e de Meio Ambiente	Baixa dificuldade
	SAA – 7 e SAA - 10: Licenciar os pontos de captação de água.	R\$ 145.000,00		Recurso Federal	C		Secretaria de Meio Ambiente	Grande dificuldade
	SAA – 6: Realizar mapeamento de todas as redes existentes	R\$ 15.000,00		Próprio	C		Secretaria de Administração	Grande dificuldade
	SAA – 4: Fiscalizar as redes e realizar manutenção	R\$ 10.000,00		Próprio	A		Secretaria de Obras	Baixa dificuldade

Gestão de águas pluviais	DP -2, DP-3 e DP-5: Elaboração de legislação que regulamente taxas de ocupação de áreas, índices de aproveitamento e coeficiente de permeabilidade do solo local (Plano Diretor)	R\$ 100.000,00	R\$ 155.000,00	Recurso Federal	C	B	Secretaria de Administração	Baixa dificuldade
	DP -1: Elaboração de planta municipal dos sistemas de drenagem pluvial existentes no município	R\$ 10.000,00		Próprio	B		Secretaria de Administração	Grande dificuldade
	DP-6: Recuperação de APP	R\$ 50.000,00		Federal e Próprio	A		Departamento de Assistência Social e Secretaria de Meio Ambiente	Baixa dificuldade
Infraestrutura de águas pluviais	DP -4: Realizar a manutenção preventiva do sistema de drenagem pluvial, com ações de fiscalização realizadas de forma eficiente e contínua	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00	Próprio	A	A	Secretaria Municipal de Obras e de Administração	Baixa dificuldade
Esgoto tratado	SES – 1: Verificação de rede coletora existente/implantação de Rede Pública de Esgotamento Sanitário e de uma Estação de Tratamento	RS 6.600.000,00	R\$ 6.800.000,00	Recurso Federal	A	A	Secretaria de Meio Ambiente e CORSAN	Grande dificuldade

Lodo certo	SES - 2: Seleção e compra de área e encaminhamento de projeto técnico de licenciamento	R\$ 60.000,00	R\$ 60.000,00	Recurso Federal e próprio	B		Secretaria de Meio Ambiente	Média dificuldade
Limpa fossa	SES - 4: Organização de um setor na Prefeitura ou contratação de uma empresa que será responsável pela limpeza das fossas e aquisição de equipamentos necessários para a realização do serviço	R\$ 200.000,00	R\$ 200.000,00	Recurso Federal	B	B	Secretaria de Obras e de Administração	Grande dificuldade
Gestão integral	SES -3 e SES -4: Implantar na estrutura administrativa da Prefeitura um setor/departamento responsável pelo cadastro técnico, projetos, controle de implantação, operação (limpeza) e fiscalização dos sistemas de esgotamento sanitário; Nova legislação.	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00	Deliberação interna	B	B	Setor jurídico do município e Secretaria de Meio Ambiente	Baixa dificuldade
Carga de lixo	RS -1: Implantar e qualificar o sistema de coleta seletiva no município	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00	Recurso próprio	A	A	Secretaria de Obras e Meio Ambiente	Grande dificuldade
Área correta	RS - 3: Seleção de áreas e licenciamento para disposição de resíduos de poda, construção civil e animais mortos	-			C	C	Secretaria de Obras, Agricultura e Meio Ambiente	Média dificuldade

Coleta total	RS -7: Instalar uma composteira municipal para compostagem dos animais mortos, evitando a contaminação ambiental e prever em legislação esta forma de destinação final para estes;	R\$ 200.000,00	R\$ 201.000,00	Recurso Federal e próprio	A	B	Secretaria de Meio Ambiente	Baixa dificuldade
	RS -9 e RS-10: Efetivar a coleta seletiva na zona rural do município; Instalação de lixeiras em locais estratégicos.	R\$ 10.000,00			B		Secretaria de Meio Ambiente e Administração	Grande dificuldade
Resíduos no local certo	RS-2: Implantar um setor/departamento específico dentro da Prefeitura para gerenciamento dos resíduos produzidos no município,	-			C	A	Secretaria de Meio Ambiente	Baixa dificuldade

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

## 8.5 INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Segundo a Funasa (2012), para se ter conhecimento das ações e empenho empregados para a realização do Plano Municipal de Saneamento junto ao município, mostra-se necessário a implantação de indicadores que venham a fornecer dados medidos que traduzam, de maneira resumida, a evolução e a melhoria das condições de vida da população.

Em síntese, os indicadores são abstrações simplificadas de modelos e contribuem para a percepção dos progressos alcançados visando despertar a consciência da população. Os indicadores procuram denotar o estado e a situação da prestação do serviço, do meio ambiente e as tensões nele instaladas, bem como a distância em que o município se encontra de uma condição de desenvolvimento sustentável.

No processo de elaboração e implantação do PMSB, a definição de elementos para o monitoramento do plano como um todo, devem fazer parte constante do processo. Para o estabelecimento de indicadores que figurem como suporte estratégico na gestão municipal, sobretudo na área do saneamento, aspectos intrinsecamente ligados ao planejamento, à regulação e ao controle social devem ser considerados.

O objetivo principal dos indicadores para o monitoramento do PMSB deve ser avaliar o atendimento das metas estabelecidas, com o consequente alcance dos objetivos fixados, o efetivo funcionamento das ações de emergência e contingência definidas, a consistência na participação e no controle social na tomada de decisões, dentre outros. Dessa forma, monitorar o desempenho da implantação de um Plano Municipal de Saneamento Básico passa a ser tarefa rotineira, sistematizada e cotidiana, garantindo assim a melhoria da qualidade de vida da população.

A construção de indicadores é uma das metodologias utilizadas para descrever essa situação, onde os mesmos correspondem a valores utilizados para medir e descrever um evento ou fenômeno de forma simplificada. Podem ser derivados de dados primários, secundários ou outros indicadores e classificam-se como analíticos (constituídos de uma única variável) ou sintéticos (constituídos por uma composição de variáveis).

Os indicadores podem ser construídos ou até mesmos serem utilizados com base em indicadores já definidos.

Segundo o inciso I, artigo 19º, da Lei Federal nº11. 445/2007, o diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, deve ser baseado utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas junto a estes sistemas.

Estes indicadores devem fazer parte do banco de informação, o qual esta regulamentado pela Legislação Federal, através do inciso VI, art. 9º da Lei nº11.445/2007, e também pela Legislação Municipal de Selbach.

Dentre alguns sistemas criados, o Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SINISA, que ainda encontra-se em fase de implantação, mostra-se como uma fonte de fomento para os indicadores locais.

Tem-se ainda o SINIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento) que é o sistema que antecede o SINISA, o qual apresenta uma relação de dados e indicadores referentes à prestação dos serviços de saneamento.

Podem-se utilizar também como indicadores, os desenvolvidos pela ONU (Organização das Nações Unidas) através dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMs), os quais são indicadores com metas já estabelecidas, cruzando dados desde a década de 90 relacionando todos os municípios do estado, permitindo assim, obter um histórico da situação atual do município com relação aos anos passados, e o atendimento destas metas para os anos seguintes. Em vista de que estes indicadores utilizam também dados que nos traduzem a situação do saneamento básico, serão utilizados como base. Ainda, para os municípios que realizam concessões, como é o caso da CORSAN, há uma listagem de indicadores relacionados a prestação de serviços, neste caso ligado ao abastecimento de água, e também ao esgotamento sanitário, onde ao final do primeiro trimestre de cada ano a CORSAN deve prestar contas aos municípios e à AGERGS, por meio de relatórios anuais de medição dos valores dos 15 indicadores de cada município relativos ao seu desempenho. Assim, esta listagem de indicadores também pode ser utilizada como base do desenvolvimento da prestação de serviços ao município.

Para tanto, sugere-se que os sistemas de monitoramento ocorram através de indicadores formados para detectar a situação da prestação de serviço existentes dentro do âmbito municipal, com base no banco de dados municipal e que permita o fomento do banco de informação municipal, e ainda, sugere-se o acompanhamento de alguns indicadores existentes, de controle do estado e da união.

### **8.5.1 Indicadores municipais**

O objetivo deste item é fornecer um quadro de referência de indicadores gerenciais de desempenho, que constitua efetivamente um instrumento de apoio à gestão e fiscalização da operação dos sistemas de saneamento do município.

Para a criação de indicadores, devem-se observar alguns elementos que devem ser seguidos, entre estes:

1. Nomear o indicador;
2. Definir seu objetivo;
3. Estabelecer sua periodicidade de cálculo;
4. Indicar o responsável pela geração e divulgação;
5. Definir sua fórmula de cálculo;
6. Indicar seu intervalo de validade;
7. Listar as variáveis que permitem o cálculo;
8. Identificar a fonte de origem dos dados.

Estes indicadores devem ser calculados com periodicidade definida, com base nos dados referentes ao período dos 12 meses anteriores ao mês de referência. Para que atendam aos objetivos a que foram propostos, é fundamental a confiabilidade dos dados utilizados nos cálculos.

Com a finalidade de atingir objetivos na gestão operacional, a entidade operadora dos sistemas, deve procurar elevados padrões de eficiência e de eficácia. Neste caso, a eficiência mede até que ponto os recursos disponíveis são utilizados de modo otimizado para a produção do serviço, e a eficácia mede até que ponto os objetivos de gestão definidos foram cumpridos.

O quadro abaixo lista uma série de indicadores possíveis de serem realizados que poderão constar no banco de dados do sistema de informação, e uma série de indicadores criados para fomentar o banco de informações municipais relativas aos sistemas de saneamento implantados dentro do município. A função em elaborar estes indicadores fica a cargo das secretarias apontadas e dos responsáveis designados em cada um dos indicadores listados nos quadros, devendo ainda, o Conselho Municipal exigir que as informações para criação destes indicadores sejam lançadas, devendo o mesmo ainda, promover a divulgação junto a sociedade local.

Para tanto, criou-se a seguinte listagem de indicadores:

- Indicadores de atendimento;
- Indicadores de custo e faturamento;
- Indicadores de produção e perdas;
- Indicadores de desempenho;
- Indicadores de planejamento;
- Indicadores de qualidade ;
- Indicadores de controle social ;
- Indicadores de regulação.

Quadro 14 - Indicadores econômicos – financeiros e administrativos  
INDICADORES DE ATENDIMENTO

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	PERÍODO DE CÁLCULO E VALIDADE	RESPONSÁVEL	UN.	FÓRMULA DE CÁLCULO	VARIÁVEIS	ORIGEM DOS DADOS
InA1 - COBERTURA DE SERVIÇO DE ÁGUA	Avaliar o % da população servida com água, indicando o grau de atendimento do mercado. Deve ser realizado o indicador para zona rural e zona urbana.	SEMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA1 = \frac{n^o.i.rede}{n^o.i.edif.} * 100$	<b>nºi.rede=</b> quantidade de imóveis ligados a rede <b>nºi.edif=</b> quantidade de imóveis edificados	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;
InA2. COBERTURA DE SERVIÇO DE ESGOTO	Avaliar o % da população servida com coleta de esgoto dentro do sistema coletivo.	SEMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA2 = \frac{n^o.i.coletora}{n^o.i.edif.} * 100$	<b>nºi.coletora=</b> quantidade de imóveis ligados a rede coletora de esgoto <b>nºi.edif=</b> quantidade de imóveis edificados	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;
InA3. COBERTURA DE SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUO DOMICILIAR	Avaliar o % da população atendida através da coleta de resíduos domiciliares. Deve ser realizado o indicador para zona rural e zona urbana	SEMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA3 = \frac{n^o.i.atend.}{n^o.i.edif.} * 100$	<b>nºi.atend=</b> quantidade de imóveis atendidos pela coleta <b>nºi.edif=</b> qdade imóveis edificados	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;

InA4. REGULARIDADE DE ABASTECIMENTO NA PRODUÇÃO DE ÁGUA	Avaliar a regularidade no abastecimento de água tratada, indicando a problemática na regularidade do abastecimento.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA4 = \frac{TH_{paradas}}{TH_{mês}} * 100$	<b>TH paradas=</b> total de horas paradas por problemas operacionais na produção  <b>TH mês=</b> total de horas de produção do mês	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.
InA5. RECLAMAÇÕES RELATIVAS A QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Avaliar a quantidade de reclamações relativas ao atendimento, quanto a qualidade e regularidade no abastecimento da água.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA5 = \frac{atend.}{pop.abast.} * 100$	<b>Atend.=</b> nº reclamações atendidas no ano  <b>Pop. Abast =</b> Nº da população abastecida pela água	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InA6. RECLAMAÇÕES RELATIVAS À QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS NA COLETA DOS RESÍDUOS DOMICILIARES	Avaliar a quantidade de reclamações relativas ao atendimento, quanto a coleta dos resíduos sólidos.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA6 = \frac{atend.}{pop.abast.} * 100$	<b>Atend.=</b> nº reclamações atendidas no ano  <b>Pop. Abast =</b> Nº da população abastecida pela água	- Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.
InA7. ÍNDICE DE COBERTURA DO TIPO DE TRATAMENTO DE ESGOTO, USO	Avaliar o número de residências que contem sistema individual de	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de	%	$InA7 = \frac{nº.i.fossa}{nº.i.edif.} * 100$	<b>nº.i.fossa=</b> quantidade de imóveis com o sistema de fossa séptica	- Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou

DE FOSSA	tratamento com o sistema de fossa séptica e sumidouro rudimentar		Saneamento			implantada  <b>nºi.edif=</b> quantidade imóveis edificados	secretaria responsável pela gestão do serviço.
InA8. ÍNDICE DE COBERTURA DO TIPO DE TRATAMENTO DE ESGOTO, USO DE FOSSA + SUMIDOURO	Avaliar o número de residências que contem sistema individual de tratamento com o sistema de fossa séptica e sumidouro projetado de acordo com as normas técnicas	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA8 = \frac{nºi.fossa + sum.}{nº.i.edif.} * 100$	<b>nºi.fossa+sum.=</b> quantidade de imóveis com o sistema de fossa séptica implantada e sumidouro projetado <b>nºi.edif=</b> quantidade imóveis edificados	Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.
InA9. ÍNDICE DE COBERTURA NA LIMPEZA DAS FOSSES EXISTENTES	Avaliar o número de residências realizada limpeza e manutenção das fossas, viabilizando o tratamento considerando aqui todas as unidades que contem o sistema de fossa séptica implantado.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA9 = \frac{fossalimpa}{nº fossatotais} * 100$	<b>fossalimpa=</b> quantidade de fossas limpas  <b>nºfossatotais=</b> nº de imóveis que contem sistema de fossa (fossa + fossa e sumidouro)	- Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.
InA10.ÍNDICE DE LIGAÇÕES DE ESGOTO IRREGULARES	Avaliar a relação entre o número de ligações de esgoto lançado	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo	%	$InA10 = \frac{nº i.despejo}{nº i.edif J} * 100$	<b>Nº.i.despejo =</b> Nº de imóveis que fazem lançamento de	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.

NO SISTEMA DE DRENAGEM	junto ao sistema de drenagem e o número total de economias no município avaliando o percentual de economias que ainda não possuem sistema de tratamento.		Conselho de Saneamento			esgoto na rede pluvial <b>nºi.edif=</b> quantidade de imóveis edificados	
InA11. NÚMERO DE POÇOS ARTESIANOS NO MUNICÍPIO EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA	Avaliar o número de poços artesianos existentes no município em relação ao numero total de habitantes.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	Nº poço/1000hab.	$InA11 = \frac{Nº\ poços}{Nº\ pop.total} * 1000$	<b>Nºpoços =</b> indica o número de poços existentes no município.  <b>Nº pop.total =</b> população total do município	- Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço. - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InA12. NÚMERO DE POÇOS ARTESIANOS COM TRATAMENTO EM RELAÇÃO AO TOTAL	Avaliar o número de poços artesianos que recebem tratamento em relação ao número total de poços.	TRIMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA12 = \frac{Nº\ poços trat.}{nº\ poçostotais} * 100$	<b>Nºpoços trat =</b> indica o numero de poços que recebem tratamento e encontram-se dentro das normas do MS.  <b>Nºpoços =</b> indica o número de poços existentes no	- Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço. - Associação que realiza o controle da distribuição da água.

						município.	
InA13. NÚMERO DE POÇOS ARTESIANOS NO MUNICÍPIO EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO ATENDIDA	Avaliar o número de poços artesianos existentes no município em relação ao numero da população atendida com o abastecimento de água dos mesmos.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	poço/1000hab.	$InA13 = \frac{Nº\ poços}{Nº\ pop.atend.} *1000$	<b>Nºpoços =</b> indica o número de poços existentes no município.  <b>Nº pop.atend =</b> população atendida no município com o abastecimento de água de poço	- Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço. - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InA14. NÚMERO DE POÇOS ARTESIANOS NO MUNICÍPIO COM TRATAMENTO EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO ATENDIDA	Avaliar o número de poços artesianos que recebem tratamento em relação ao numero da população atendida com o abastecimento de água dos mesmos.	TRIMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA14 = \frac{Nº\ poçostrat.}{Nº\ pop.atend.} *100$	<b>Nºpoços trat =</b> indica o numero de poços que recebem tratamento e encontram-se dentro das normas do MS.  <b>Nº pop.atend =</b> população atendida no município com o abastecimento de água de poço.	- Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço. - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InA15. POÇOS COM OUTORGA EMITIDA PELO DRH	Avaliar o número de poços artesianos que possuem	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo	%		<b>NºpoçosOut =</b> indica o número de poços com Outorga	- Empresa terceirizada para a prestação de serviços;

	outorga emitida pelo Departamento de Recursos Hídricos do Estado (DRH)		Conselho de Saneamento		$InA15 = \frac{Nº\ poços\ Out}{Nº\ poços} * 100$	existentes no município.  <b>Nºpoços =</b> indica o número de poços existentes no município.	- Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço. - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InA16. ÍNDICE DE COBERTURA DO SISTEMA DE DRENAGEM	Avaliar a relação entre a extensão de vias urbanas pavimentadas com sistema de microdrenagem e extensão total de vias urbanas pavimentadas.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA16 = \frac{viapav.}{Tviapav.} * 100$	<b>Viapav =</b> extensão de vias pavimentadas com sistema de drenagem.  <b>Tviapav =</b> extensão total das vias pavimentadas.	- Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.
InA17. ÍNDICE DE COBERTURA DE PAVIMENTAÇÃO NOS ARRUAMENTOS	Avaliar a extensão das áreas pavimentadas do município em relação a rede total de ruas da zona urbana.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA17 = \frac{viapav.}{Tvias.} * 100$	<b>Viapav =</b> extensão de vias pavimentadas com sistema de drenagem.  <b>Tvias=</b> extensão total de vias na área urbana	- Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

**INDICADORES DE CUSTO E FATURAMENTO**

<b>NOME DOS INDICADORES</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>PERÍODO DE CÁLCULO E VALIDADE</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>UN.</b>	<b>FÓRMULA DE CÁLCULO</b>	<b>VARIÁVEIS</b>	<b>ORIGEM DOS DADOS</b>
InF1. CUSTO DA PRODUÇÃO DE ÁGUA	Avaliar o custo de produção de água faturada por m <sup>3</sup> de água produzida	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	R\$/m <sup>3</sup>	$InF1 = \frac{C_{mensal}}{V_{água}}$	<b>Cmensal</b> = custo total mensal para a produção de água (R\$)  <b>Vágua</b> = volume faturado mensal (m <sup>3</sup> )	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InF2. CUSTO DA ENERGIA POR m <sup>3</sup> TRATADO	Avaliar a incidência do custo de energia na produção de água por m <sup>3</sup> de água faturada ou esgoto tratado	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	R\$/m <sup>3</sup>	$InF2 = \frac{CE}{V_{água}}$	<b>CE</b> = custo de energia mensal para sistema de água ou esgoto  <b>Vágua</b> = volume faturado mensal de água	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InF3. CUSTO DA PRODUTIVIDADE PESSOAL	Avaliar o custo da folha de pagamento para operacionalização do sistema tendo por base o volume de água faturada	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	R\$/m <sup>3</sup>	$InF3 = \frac{C_{folha}}{V_{total}}$	<b>Cfolha</b> = custo da folha de pagamento de pessoal  <b>Vtotal</b> = volume faturado mensal de água; ou volume total de esgoto tratado	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; - Associação que realiza o controle da distribuição da água.

InF4. FATURAMENTO DE ÁGUA	Avaliar o custo do m <sup>3</sup> de água faturado.	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	R\$/m <sup>3</sup>	$InF4 = \frac{Fagua}{Vconsumido}$	<b>Fagua=</b> faturamento total mensal de água  <b>Vconsumido=</b> volume mensal consumido	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InF5. FATURAMENTO DE ESGOTO	Avaliar a margem operacional do custo do m <sup>3</sup> de esgoto tratado.	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InF5 = \frac{(Tarrec - Coperac)}{Tarrecad} * 100$	<b>Tarrec – Coperac</b> = total de arrecadação - total de despesas operacionais;  <b>Tarrec</b> = total de arrecadação	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;
InF6. DESPESAS COM O MANEJO DE RSU NAS DESPESAS CORRENTES DA PREFEITURA	Avaliar a relação entre despesas <b>total</b> com manejo dos resíduos e o faturamento arrecadado para RSU através da taxa implantada (IPTU).	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InF6 = \frac{Tarrec}{Tgasto} * 100$	<b>Tarrec</b> = total de arrecadação <b>Tgasto</b> = total gasto no atendimento dos serviços (custo interno dos serviços + terceirizações).	- Empresa terceirizada para prestação do serviço; - Departamento ou secretaria responsável;
InF7. IDESPESAS COM EMPRESAS CONTRATADAS PARA EXECUÇÃO DE SERVIÇO DE	Avaliar a incidência das despesas com empresas contratadas para	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de	%	$InF7 = \frac{Tarrec}{Cgastoterc} * 100$	<b>Tarrec</b> = total de arrecadação  <b>Cgastoterc.</b> = custo investido	- Empresa terceirizada para prestação do serviço; - Departamento ou secretaria

MANEJO DE RSU	execução de serviço de manejo de rsu (coleta ou destinação). Um indicador para cada empresa do ramo.		Saneamento			no atendimento dos serviços com terceirizações.	responsável;
InF8. DESPESA PER CAPITA COM MANEJO DE RSU EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA	Avaliar a relação entre a despesa total da Prefeitura com manejo de RSU e o total da pop. total atendida.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	R\$/hab.	$InF8 = \frac{C_{total}}{N^{\circ} Pop.total}$	<b>C<sub>total</sub></b> = custo gasto no atendimento dos serviços (custo interno dos serviços + terceirizações). <b>Nº pop.total</b> = população total do município	- Empresa terceirizada para prestação do serviço; - Departamento ou secretaria responsável;
InF9. AUTO SUFICIÊNCIA FINANCEIRA DA PREFEITURA COM O MANEJO DE RSU	Avaliar a relação da receita arrecadada com manejo de RSU, e despesa total da Prefeitura com manejo de RSU.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InF9 = \frac{(Tarrec)}{Tgasto} * 100$	<b>Tarrec</b> = total de arrecadação <b>Tgasto</b> = total gasto no atendimento dos serviços (custo interno dos serviços + terceirizações).	- Empresa terceirizada para prestação do serviço; - Departamento ou secretaria responsável;
InF10. RECEITA ARRECADADA PER CAPITA COM TAXAS OU	Avaliar a relação entre o valor arrecadado com serviços de	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo	R\$/hab./ano	$InF10 = \frac{(Tarrec)}{N^{\circ} Pop.total}$	<b>Tarrec</b> = total de arrecadação <b>Nº pop.total</b> = população total	- Empresa terceirizada para prestação do serviço; - Departamento ou

OUTRAS FORMAS DE COBRANÇA PELA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MANEJO DE RSU	manejo de RSU e a pop. Urbana.		Conselho de Saneamento			do município	secretaria responsável;
InF11. TAXA DE COBERTURA DO SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUO DOMICILIAR(RDO) DA POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO	Avaliar a relação entre a população atendida e a população total.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InF11 = \frac{Nº Popatend.}{Nº Pop.total} * 100$	<b>Nº popatend.</b> = população atendida pelo sistema de coleta de resíduo domiciliar <b>Nº pop.total</b> = população total do município	- Empresa terceirizada para prestação do serviço; - Departamento ou secretaria responsável;
InF12. CUSTO UNITÁRIO MÉDIO DO SERVIÇO DE COLETA (RDO + RPU)	Avaliar a relação entre despesa total da Prefeitura com serviços de coleta e quantidade coletada por (prefeitura + terceirizada + coop./assoc. catadores)	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	R\$/ton	$InF12 = \frac{Ctotal}{Vcoletado}$	<b>Ctotal</b> = custo gasto no atendimento dos serviços (custo interno dos serviços + terceirizações), para a coleta e destinação dos resíduos. <b>Vcoletado</b> = volume coletado total	- Empresa terceirizada para prestação do serviço; - Departamento ou secretaria responsável;
InF13. INCIDÊNCIA DO CUSTO DO SERVIÇO DE COLETA NO CUSTO TOTAL	Avaliar a relação entre despesa total da Prefeitura com serviço de coleta e a despesa total da	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InF13 = \frac{Ccoleta.}{Ctotal} * 100$	<b>Ccoleta</b> = custo gasto na realização do serviço de coleta <b>Ctotal</b> = custo gasto no	- Empresa terceirizada para prestação do serviço; - Departamento ou secretaria responsável;

DO MANEJO DE RSU	Prefeitura com manejo de RSU					atendimento dos serviços (custo interno dos serviços + terceirizações), para a coleta e destinação dos resíduos.	
InF14. CUSTO UNITÁRIO MÉDIO DO SERVIÇO DE LIMPEZA DE RUAS E PODAS URBANAS	Avaliar a relação entre as despesas totais da Prefeitura com serviço de limpeza (poda e varrição) e a extensão total de sarjeta varrida	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	R\$/km	$InF14 = \frac{C_{lim\ peza.}}{D} * 100$	<b>Climpeza</b> = custo gasto na realização do serviço de coleta <b>D</b> = distância da área limpa em quilômetro	- Empresa terceirizada para prestação do serviço; - Departamento ou secretaria responsável;
InF15. INCIDÊNCIA DO CUSTO DO SERVIÇO DE LIMPEZA NO CUSTO TOTAL COM MANEJO DE RSU	relação entre despesas totais da prefeitura com serviço de varrição e despesas totais com manejo de rsu	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InF15 = \frac{C_{lim\ peza.}}{C_{total}} * 100$	<b>Climpeza</b> = custo gasto na realização do serviço de coleta. <b>Ctotal</b> = custo gasto no atendimento dos serviços (custo interno dos serviços + terceirizações), para a coleta e destinação dos resíduos.	- Empresa terceirizada para prestação do serviço; - Departamento ou secretaria responsável;

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

**INDICADORES DE PRODUÇÃO E PERDAS**

<b>NOME DOS INDICADORES</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>PERÍODO DE CÁLCULO</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>	<b>UN.</b>	<b>FÓRMULA DE CÁLCULO</b>	<b>VARIÁVEIS</b>	<b>ORIGEM DOS DADOS</b>
InP1. PRODUÇÃO DE ÁGUA	Avaliar o % do volume de água tratada em relação ao volume de água captada, indicando as perdas do sistema de abastecimento. Este cálculo deve ser efetuado para zona rural e urbana.	TRIMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InP1 = \frac{Vtrat.}{Vcapt.} * 100$	<b>Vtrat.</b> = volume de água tratada mensal / volume de <b>Vcapt.</b> = volume de água total captada	- Volume indicados junto ao poço (hidrômetro) e junto ao hidrômetro instalado na caixa d'água. - Água coletada no manancial de captação e água tratada na ETA.
InP2. PRODUÇÃO POR DEMANDA PROJETADA	Avaliar o % de volume produzido em relação ao volume projetado para o consumo pela população residente. Este cálculo deve ser efetuado para zona rural e urbana.	SEMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InP2 = \frac{Vprod.}{Vproj.} * 100$	<b>V prod.</b> = volume total produzido ano <b>V proj.</b> = volume total projetado ano	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; - Projeção de demanda de água junto ao PMSB.
InP3. ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO	Avaliar o % de perdas por Faturamento, indicando o	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo	%	$InP3 = \frac{Vaprod.}{Vafatur.} * 100$	<b>Vaprod</b> = volume total de água produzida <b>Vafatu</b> =volume total de	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou

	equilíbrio de financeiro do sistema.		Conselho de Saneamento			água faturada	secretaria responsável pelo cadastramento; - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InP4. ÍNDICE DE PERDAS NA PRODUÇÃO	Avaliar o % de perdas na produção, indicando o volume tratado pelo volume consumido, e volume total.	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InP4 = \frac{V_{perda}}{V_{total}} * 100$	<b>V<sub>perda</sub></b> = volume total tratado – volume fornecido a produção  <b>V<sub>total</sub></b> =volume total	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InP5. ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO	Avaliar o % de perdas na distribuição, indicando assim os pontos onde devem ser realizadas manutenções do sistema.	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InP5 = \frac{V_{macro}}{V_{micro} + V_{estimado}} * 100$	<b>V<sub>macroprod</sub></b> = volume de água macromedido na produção  <b>V<sub>micro+Vestimado</sub></b> =soma volume micromedido + volume estimado	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InP6. ÍNDICE DE MACROMEDIDAÇÃO NA DISTRIBUIÇÃO	Avaliar o % de volume de água macromedido na distribuição, identificando	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InP6 = \frac{V_{aprod.}}{V_{afatu.}} * 100$	<b>P<sub>medidareserva</sub></b> = total de pontos com medidores nas saídas dos reservatórios  <b>P<sub>saidareserva</sub></b> =total de pontos nas saídas dos	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;

	se o volume medido é compatível com a quantidade requerida pela população					reservatórios.	- Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InP7. ÍNDICE DE COBERTURA DA MICROMEDIDAÇÃO	Avaliar o % cobertura da micromedidação, com o objetivo de controlar a quantidade de água consumida.	TRIMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InP7 = \frac{LigH}{Ligagua} * 100$	<b>LigH</b> = total de ligações com hidrômetros  <b>Ligagua</b> =total de ligações de água	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InP8. ÍNDICE DE VAZAMENTOS NA REDE	Relação entre vazamentos na rede por extensão da rede, realizado para manutenções dos anos anteriores.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	vaz rede / km	$InP8 = \frac{vazamentorede}{extensaorede} * 100$	<b>vazamentorede</b> = total de vazamentos na rede registrado  <b>extensaorede</b> = total da extensão de rede	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo controle;
InP9. ÍNDICE DE PRESSÃO MÍNIMA NA REDE	Avaliar o % de extensão da rede com a pressão mínima para o abastecimento.	SEMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InP9 = \frac{ExbaixaP}{Exrede} * 100$	<b>ExbaixaP</b> = extensão de rede com pressão abaixo de 10 mca  <b>Exrede</b> = extensão total da rede	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;

							- Associação que realiza o controle da distribuição da água.
--	--	--	--	--	--	--	--

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

#### INDICADORES DE DESEMPENHO

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	PERÍODO DE CÁLCULO E VALIDADE	RESPONSÁVEL	UN.	FÓRMULA DE CÁLCULO	VARIÁVEIS	ORIGEM DOS DADOS
InD1. TAXA DE EMPREGADOS TOTAIS (PREFEITURA + TERCEIRIZADOS) ATENDENDO A POPULAÇÃO	Avaliar a relação entre a quantidade total de empregados atendendo a um setor em relação a população urbana, objetivando identificar se há carências no setor em relação a mão de obra. Deve ser replicada a fórmula para cada setor em que é de responsabilidade da prefeitura.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	empreg/ 1000 hab.	$Ind1 = \frac{Nº func.}{N^a pop.total} * 1000$	<b>Nº func</b> = nº de funcionários atuando no setor <b>Nº pop.total</b> = população total do município	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;
InD2. TAXA DE SERVIÇO EXECUTADO POR CATADORES NA COLETA DE RECILCAVEL EM RELAÇÃO AO	Avaliar a relação entre a quantidade de catadores que auxiliam na execução da coleta em relação	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$Ind2 = \frac{Nº catad.}{N^a func.} * 100$	<b>Nºcatad</b> = nº de catadores que atuam no município em cooperativas ou informal	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;

NÚMERO TOTAL DE FUNCIONÁRIOS RSU	ao número de Empregados contratados e terceirizados					<b>Nº func</b> = nº de funcionários atuando no setor	
InD3. MASSA COLETADA PER CAPITA DE ACORDO COM A POPULAÇÃO URBANA	Avaliar a relação entre a quantidade total coletada a população urbana	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	kg/hab./dia	$InD3 = \frac{VRDO}{Nº Pop.total}$	<b>V(RDO)</b> = volume coletado em kg/dia considerando a média durante o ano para RDO. <b>Nº pop.total</b> = população total do município	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;
InD4. MASSA RDO COLETADA PER CAPITA COM RELAÇÃO A POP. ATENDIDA	Avaliar a relação entre quantidade total de resíduo domiciliar coletada e a população atendida	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	kg/hab./dia	$InD4 = \frac{V(RDO)}{Nº Pop.atend.}$	<b>V(RDO)</b> = volume coletado em kg/dia considerando a média durante o ano <b>Nº pop.atend.</b> = população atendida do município	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;
InD5. MASSA DE RDO + RPU (resíduo doméstico + de poda) COLETADA PER CAPITA DE ACORDO COM A POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA	Avaliar a relação entre da quantidade total coletada no município de resíduo doméstico e resíduo de poda em relação a quantidade total da população atendida	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	kg/hab./dia	$InD5 = \frac{V(RDO + RPU)}{Nº Pop.atend.}$	<b>V (RDO + RDU)</b> = volume coletado em kg/dia considerando a média durante o ano, somando o resíduo de poda a quantidade de resíduo doméstico	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;

						coletado.  <b>Nº pop.atend.</b> = população atendida do município	
InD6. MASSA DE RCC (resíduo construção civil) PER CAPITA DE ACORDO COM A POPULAÇÃO URBANA	Avaliar a relação entre a relação da quantidade de resíduo civil gerado e a população urbana	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	kg/hab./dia	$InD6 = \frac{V(RCC).}{Nº Pop.atend.}$	<b>V (RCC)</b> = volume coletado em kg/dia considerando a média durante o ano, considerando os resíduos oriundos da construção civil.  <b>Nº pop.atend.</b> = população atendida do município.	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; - Empresa terceirizada na coleta e destinação dos resíduos.
InD7. TAXA DE RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS	Avaliar a relação entre quantidade total de materiais recicláveis resultantes na quantidade total coletada de resíduo domiciliar.	SEMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InD7 = \frac{V(RR)}{V(RDO)} * 100$	<b>V (RR)</b> = volume coletado em kg/dia considerando a média durante o ano, para os resíduos de materiais recicláveis aproveitados.  <b>V (RDO + RDU)</b> = volume coletado em kg/dia considerando a	- Empresa terceirizada na triagem dos resíduos sólidos. - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.

						média durante o ano, dos resíduo domésticos coletados.	
InD8. MASSA RECUPERADA PER CAPITA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS	Avaliar a relação entre quantidade total de materiais recicláveis recuperados pela população urbana atendida.	SEMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	kg/hab./ano	$InD8 = \frac{V(RR)}{Nº Pop.atend}$	<b>V(RR)</b> = volume coletado kg/ANO considerando a soma total durante o ano, para os resíduos de materiais recicláveis aproveitados.  <b>Nº pop.atend.</b> = população atendida do município	- Empresa terceirizada na triagem dos resíduos sólidos. - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.
InD9. INDICADOR DE EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE MACRODRENAGEM	Avaliar o número de economias atingidas por inundações em relação ao número de economias atingidas em uma inundação tomada como referência anos anteriores.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InD9 = \frac{nº i.ating.}{nº i.a.ating} *100$	<b>Nºi.ating.</b> = nº de imóveis atingidos no ano.  <b>Nºi.a.ating.</b> = nº de imóveis anteriormente atingidos por inundação.	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento. - Defesa Civil do estado.
InD10. ÍNDICE DE EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE DRENAGEM	Pontos do sistema de drenagem que apresentam falhas/deficiências em relação extensão da rede	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InD10 = \frac{Nº falhas}{Trede} *100$	<b>Nºfalhas</b> = nº de pontos falhos identificados na rede  <b>Trede</b> = extensão total	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.

	total, indicando as falhas a cada 100 metros.					da rede	
--	---	--	--	--	--	---------	--

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

#### INDICADORES DE PLANEJAMENTO

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	PERÍODO DE CÁLCULO E VALIDADE	RESPONSÁVEL	UN.	FÓRMULA DE CÁLCULO	VARIÁVEIS	ORIGEM DOS DADOS
InN1. INDICADOR DAS AÇÕES DESENVOLVIDAS NO PMSB PARA 20 ANOS	Avaliar o sistema implantado, obtendo-se dados de quantas ações foram atingidas durante o período de avaliação, do global de ações existentes, permitindo avaliar se o planejamento implantado está eficiente e condizente com a realidade das ações.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InN1 = \frac{nº\ ações\ atingidas}{nº\ ações\ totais} * 100$	<b>Nºaçõesatingidas</b> = indica o número de ações que foram desenvolvidas durante o período, tendo por base o plano de ações. <b>Nºaçõestotais</b> = reflete o número de ações totais que se pretende realizar ao longo de 20 anos.	- Dados obtidos no plano de PMSB, no que concerne as ações a serem desenvolvidas. - Ações realizadas – junto a Secretaria ou Departamento responsável.
InN2. INDICADOR DAS AÇÕES DESENVOLVIDAS PARA O PERÍODO	Avaliar o número de ações atingidas para o período em questão.	SEMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InN2 = \frac{nº\ ações\ atingidas}{nº\ ações\ período} * 100$	<b>Nºaçõesatingidas</b> = indica o número de ações que foram desenvolvidas durante o período, tendo por base o plano de ações. <b>Nºaçõesperíodo</b> = reflete o número	- Dados obtidos no plano de PMSB, no que concernem as ações a serem desenvolvidas. - Ações realizadas – junto a Secretaria ou Departamento responsável.

						de ações estabelecidas para o período (curto prazo).	
InN3. ÍNDICE DE ATUALIZAÇÃO DE CADASTRO TÉCNICO	Avaliar o % de rede de água cadastrada, implantando assim o cadastro técnico das redes de abastecimento.	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InN3 = \frac{\text{Re decad}}{\text{Re det otal.}} * 100$	<b>Redecad</b> = extensão de rede cadastrada <b>Redetotal</b> = extensão de rede total	- Empresa ou setor responsável pelo cadastramento das redes.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

#### INDICADORES DE QUALIDADE

NOME DO INDICADOR	OBETIVO	PERÍODO DE CÁLCULO E VALIDADE	RESPONSÁVEL	UN.	FÓRMULA DE CÁLCULO	VARIÁVEIS	ORIGEM DOS DADOS
InQ1. QUALIDADE DA ÁGUA POR ANÁLISE	Avaliação dos parâmetros da qualidade das águas de abastecimento humano, com base na Portaria MS 2914/11, através da emissão de Laudo por responsável técnico.	De acordo com o parâmetro MENSAL SEMESTRAL ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento		Comparação das análises com a portaria do MS.	De acordo com a Portaria.	- Coleta de amostras nos pontos de abastecimento.
InQ2. COBERTURA DE ANALISE PARA QUALIDADE DA ÁGUA	Avaliar o número de poços ou pontos tratamento que efetuam a analise da água de acordo com o	De acordo com o parâmetro MENSAL SEMESTRAL ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InQ2 = \frac{\text{Nº analise}}{\text{Nº pontos}} * 100$	<b>InQ2</b> = nº de poços ou pontos com realização de análise. <b>Nºpontos</b> = nº de poços ou pontos	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.

	regulamentado junto a portaria.					totais onde deve ser realizada a análise	
InQ3. QUALIDADE DO ESGOTO TRATADO	Avaliação dos parâmetros da qualidade das águas de lançamento posterior tratamento em corpo hídrico, conforme exigência do Conama 357/2005 e Cosnema 128/2006, através da coleta e análise da água, e elaboração de Laudo por responsável técnico.	De acordo com o parâmetro MENSAL SEMESTRAL ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	-	Comparação das análises com a Resolução do Conama 357/2005 e Consema 128/2006, e reavaliação. Caso seja detectado contaminação das águas. Seguir as exigências da licenças ambientais.	-	
InQ4. ÍNDICE DE QUALIDADE (IQA) DOS RECURSOS HÍDRICOS	Avaliação dos parâmetros da qualidade das águas de dos principais corpos hídricos existentes dentro da zona urbana do município de acordo com a Resolução do Conama 357/2005 através da coleta e análise da água, e elaboração de Laudo por responsável técnico.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	-	Comparação das análises com a Resolução do Conama 357/2005, e reavaliação. Caso seja detectado contaminação das águas, deverá ser estabelecido avaliação em parâmetros semestrais.	-	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.
InQ5. ÍNDICE DE	Avaliar a relação	ANUAL	Secretaria, Setor	%		Nº.i.regularizado =	- Departamento ou

LIGAÇÕES DE ESGOTO REGULARIZADOS	entre o número de ligações de esgoto regularizado e número total de ligações de esgoto na rede pluvial, permitindo avaliar o avanço na redução do lançamento irregular de esgoto.		ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento		$InQ5 = \frac{n^o\ i.\text{regularizado}}{n^o\ i.\text{despejo}} * 100$	nº de imóveis regularizado  <b>Nº.i.despejo</b> = Nº de imóveis que fazem lançamento de esgoto na rede pluvial	secretaria responsável pelo cadastramento.
----------------------------------	---	--	--	--	---	--	--

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

#### INDICADORES CONTROLE SOCIAL

NOME DO INDICADOR	OBETIVO	PERÍODO DE CÁLCULO E VALIDADE	RESPONSÁVEL	UN.	FÓRMULA DE CÁLCULO	VARIÁVEIS	ORIGEM DOS DADOS
InS1. INDICADOR DE CONTROLE SOCIAL	Avaliação participação da comunidade na implantação de um programa ou ação voltada para educação da comunidade.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InS1 = \frac{n^o\ ind.}{(n^o\ progr.xpop.ativa)} * 100$	<b>Nºind.=</b> nº indivíduos participante nos programas implantados (somatório de todos os programas). <b>Nºprogr x pop.ativa</b> = multiplica-se o nº de programas implantados pela população ativa (público alvo)	- Departamento ou secretaria responsável pela execução dos programas e pelo cadastramento.
InS2. INDICADOR DA PARTICIPAÇÃO DOS MUNÍCIPES NA SEGREGAÇÃO	Avaliação participação da comunidade na implantação de da coleta seletiva	TRIMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	Econ/ 1000hab	$InS2 = \frac{\sum n^o\ econ.}{\frac{N^o\ dias}{N^o\ pop.total}} * 1000$	$\sum n^o\ econ.$ = soma do número de economias que participaram do programa nos dias de registro.	- A indicação do número de participantes deve ser realizada através de um controle de registro

NA ORIGEM.						<b>Nºdias</b> = indica o número de dias em que foi realizado o registro das economias que aderem ao programa. <b>Nº pop.total</b> = população total do município	com o uso de planilhas levantado na origem, realizada em períodos de intervalo de tempo, registrando as economias que participam da coleta.
------------	--	--	--	--	--	---	---

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

#### INDICADORES DE REGULAÇÃO

NOME DO INDICADOR	OBETIVO	PERÍODO DE CÁLCULO E VALIDADE	RESPONSÁVEL	UN.	FÓRMULA DE CÁLCULO	VARIÁVEIS	ORIGEM DOS DADOS
InR1. INDICADOR DE AÇÃO DA FISCALIZAÇÃO	Avaliar a ação da fiscalização dos agentes da Prefeitura Municipal nos atendimentos a reclamações e denúncias registradas. Pode ser realizada para um setor específico, ou realizada a soma de todos os setores que atuam no saneamento básico.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InR1 = \frac{nº fisc.}{(nº rec. + nº den.)} * 100$	<b>Nºfisc.</b> = nº fiscalizações realizadas durante o período. <b>Nºrec+nºden</b> = soma entre o número de reclamações + denúncias e chamamentos da comunidade.	- Secretaria ou Departamento ou responsável pela fiscalização, devendo ser realizada um controle para as denúncias e reclamações e um controle para a fiscalização realizada.

--	--	--	--	--	--	--	--

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

### **8.5.2 Indicadores do SINIS – SINISA**

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS foi concebido em 1995, como um instrumento da Política Nacional de Saneamento e vem sendo conduzido pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades – SNSA/MCIDADES.

O banco de dados do SNIS armazena dados de caráter cadastral, operacional, financeiro, administrativo e de qualidade. Fornece informações referentes aos planos municipais de saneamento básico e consórcios. Considerado um dos mais abrangentes sistemas de informações sobre saneamento do mundo, o SNIS disponibiliza em seu site [www.snis.gov.br](http://www.snis.gov.br), todo o acervo de informações, indicadores, textos, gráficos, métodos e glossários dos nove anos consecutivos (2002 a 2010) em que está em operação, com quantidades de participantes e de dados incrementados a cada ano.

As informações devem ser enviadas em dois aplicativos informatizados: uma para abastecimento de água e esgotamento sanitário, e outro para resíduos sólidos urbanos. Os aplicativos estão disponíveis para download no site <http://www.snis.gov.br>. O SNIS foi criado em 1996 e contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, esgotos e manejo de resíduos sólidos.

Para realizar o cadastramento das informações municipais e manter atualizado o banco de dados, deve-se realizar o acesso através do endereço eletrônico: [http://www.cidades.gov.br/snisiweb/src/Sistema/index\\_1](http://www.cidades.gov.br/snisiweb/src/Sistema/index_1), onde cada município possui uma senha e um *login* para o fomento.

Há também o manual de ajuda, que deve ser estudado para que todas as fontes de informações sejam colocadas de maneira correta junto ao site. Este manual tem por objetivo oferecer orientações para o preenchimento dos formulários por meio do sistema SNISWEB, sistema online desenvolvido pela equipe técnica do SNIS para a Coleta 2012. A partir da criação do SINISA, poderão ocorrer mudanças no preenchimento destas informações e fomento do banco de dados, no entanto, como ainda não está implementado, este banco de dados deve ser utilizado até que ocorram as mudanças informadas.

A partir do ano de 2009, em atendimento às instruções normativas do Ministério das Cidades, passou-se a exigir o certificado de regularidade de alimentação de dados ao SNIS para o recebimento de recursos do Governo Federal, propiciando mecanismos para a participação de todos os municípios no SNIS, sendo para isso, convidados todos os municípios brasileiros a se cadastrarem junto a este programa.

### **8.5.3 Indicadores de desenvolvimento do Milênio no Rio Grande do Sul - (ODMs)**

Com o propósito central de examinar, através de um conjunto de indicadores, o desempenho dos municípios gaúchos, bem como verificar se as metas definidas no documento Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMs) estão sendo alcançadas, a Organização das Nações Unidas (ONU) criou uma lista de indicadores de monitoramento para o período entre 1990 e 2005. Os objetivos, metas e indicadores propostos levam em consideração o desempenho verificado até 2005, através de fontes de dados das quais se deu a preferência por realizar a nível municipal, onde as metas foram propostas para serem atingidas até o ano de 2015, e estão sendo monitoradas durante o período nos municípios gaúchos, no plano regional e intrarregional, (FEE, 2011). Cita-se entre os propósitos de avaliação dos indicadores, as seguintes funções:

1. Erradicar a extrema pobreza e a fome.
2. Atingir o ensino fundamental universal.
3. Promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres.
4. Reduzir a mortalidade infantil.
5. Melhorar a saúde materna.
6. Combater o HIV/AIDS, a tuberculose e outras doenças.
7. Garantir a sustentabilidade ambiental

Para o diagnóstico dos objetivos e das metas, foram criados critérios de avaliação — **categorias** — para os 18 indicadores selecionados, levando-se em consideração o comportamento de cada um dos indicadores atingidos até o último ano estatístico disponível para a base municipal. Estas categorias são assim definidas:

- Alcançado - o desempenho do indicador mostra que a meta foi alcançada, o que não significa que ela venha a se manter até 2015;
- a caminho - o desempenho do indicador tende a alcançar a meta até 2015, se mantiver o ritmo de melhora em curso;
- a caminho/avanço lento - o desempenho do indicador apresenta melhorias, mas não é identificado o ritmo de mudança; em alguns municípios não foi possível estabelecer a categorização;
- Avanço lento - o desempenho do indicador aponta melhora, mas, se mantido o mesmo ritmo, a meta não deverá ser atingida até 2015;
- Nenhuma mudança ou mudança negativa - o desempenho do indicador não apresenta mudança, ou apresenta mudança negativa até o último ano estatístico disponível.

O método adotado para calcular e categorizar o município quanto a cada indicador é o seguinte:

$I_0$  = indicador no ano inicial;

$A_0$  = ano inicial;

$I_F$  = indicador no ano final;

$A_F$  = ano final;

$I_M$  = meta do milênio;

$A_M$  = ano da meta (em todos os indicadores, o ano é 2015).

A Taxa Realizada (TR), que é a taxa percentual anual média de variação do indicador, é calculada da seguinte forma:

Fórmula (5)

$$TR = \left( \sqrt[A_F - A_0]{\frac{I_F}{I_0}} - 1 \right) \cdot 100$$

A Taxa Necessária (TN), que é a taxa percentual anual média necessária para atingir a meta, é calculada praticamente da mesma forma, como mostrado a seguir.

Fórmula (6)

$$TN = \left( \sqrt[A_M - A_0]{\frac{I_M}{I_0}} - 1 \right) \cdot 100$$

Finalmente, é feita a categorização de acordo com a relação entre as duas taxas, calculando-se, assim, a Razão de Evolução (RE) do município em relação ao indicador:

Fórmula (7)

$$RE = TR/TN$$

Segundo essa categorização, ter-se-á:

- Mudança negativa - RE menor que 0 (TR menor que 0; indicador no ano final pior que o do ano inicial);
- Nenhuma mudança - RE igual a 0 (TR igual a 0; indicador no ano final igual ao do ano inicial);
- Avanço lento - RE maior que 0 e inferior a 1 (TR menor que TN);
- A caminho - RE maior ou igual a 1 (TR maior que TN);

- A caminho/Avanço lento - em alguns municípios, não foi possível identificar a categorização. Notam-se melhorias no indicador, mas não é identificado o ritmo de mudança;
- Alcançado - RE maior ou igual a 1 (indicador atesta obtenção da meta).  
De uma forma geral, os indicadores acima citados, apontam para Selbach, a categoria avanço lento, para os anos de estudos.

Quadro 15 - Objetivos, metas e indicadores de desenvolvimento do milênio no RS, ano 1991 a 2005.

	<b>1991</b>	<b>2000</b>	ANOS			CATEGORIZAÇÃO ATÉ 2015
<b>IDH-M</b>	<b>0,758</b>	<b>0,831</b>	1991-1995	2005	META 2015	
OBJETIVOS	METAS	INDICADORES				
Eradicar a extrema pobreza e a fome.	Reducir pela metade, entre 1990 e 2015, a proporção da população com renda inferior a US\$ 1 PPC/dia.	Proporção dos indivíduos com rendas domiciliares <i>per capita</i> inferiores a meio salário mínimo.	40,8	14,0	20,4	Alcançado
	Reducir pela metade, entre 1990 e 2015, a proporção da população que sofre de fome.	Taxa de crianças com baixo peso ao nascer (por 100 nascidos vivos).	0,0	3,1	0,0	Nenhuma mudança ou mudança negativa
Atingir o ensino fundamental universal.	Garantir que, até 2015, todas as crianças, de ambos os sexos, terminem o ciclo completo de ensino fundamental.	Percentual de não escolarizados no ensino fundamental, na faixa etária de sete a 14 anos.	9,4	4,2	0,0	A caminho
		Percentual de não alfabetizados na faixa etária de 15 a 24 anos.	1,1	0,6	0,0	A caminho
Promover a igualdade entre os性es e a autonomia das mulheres.	Eliminar a disparidade entre os性es nos ensinos fundamental e médio, se possível até 2005, e, em todos os níveis de ensino, no mais tardar até 2015.	Razão entre mulheres e homens no ensino fundamental.	0,845	1,097	0,9 a 1,1	Alcançado
		Razão entre mulheres e homens no ensino médio.	1,150	0,963	0,9 a 1,1	Alcançado
		Razão entre mulheres e homens no ensino superior.	0,864	2,600	0,9 a 1,1	Nenhuma mudança ou mudança negativa
		Razão entre mulheres e homens alfabetizados na faixa etária de 15 a 24 anos.	0,929	0,950	0,9 a 1,1	Alcançado
		Proporção de mulheres no total de assalariados.	40,5	32,6	49,0 a 51,0	Nenhuma mudança ou mudança negativa

		Proporção de mulheres exercendo mandatos nas câmaras de vereadores.	11,1	0,0	44,4 a 55,6	Nenhuma mudança ou mudança negativa
Reducir a mortalidade infantil.	Reducir em dois terços, entre 1990 e 2015, a mortalidade de crianças menores de cinco anos.	Taxa de mortalidade de crianças menores de cinco anos (por 1.000 nascidos vivos).	37,0	0,0	12,3	Alcançado
		Taxa de mortalidade infantil (por 1.000 nascidos vivos).	0,0	0,0	0,0	Alcançado
Melhorar a saúde materna.	Reducir em 75%, entre 1990 e 2015, a taxa de mortalidade materna.	Taxa de mortalidade materna (por 100.000 nascidos vivos).	0,0	0,0	0,0	Alcançado
Combater o HIV/AIDS, a tuberculose e outras doenças.	Até 2015, deter e começar a reverter a propagação da AIDS.	Taxa de incidência de HIV/AIDS entre as mulheres na faixa etária de 15 a 24 anos (por 100.000 pessoas).	0,0	0,0	0,0	Alcançado
		Taxa de incidência de AIDS por município (por 100.000 pessoas).	25,8	0,0	25,8	Alcançado
	Reducir pela metade o número de casos e mortes por tuberculose entre 1990 e 2015.	Taxa de mortalidade ligada à tuberculose (por 100.000 pessoas).	0,0	0,0	0,0	Alcançado
Garantir a sustentabilidade ambiental.	Reducir pela metade, até 2015, a proporção da população sem acesso permanente e sustentável à água potável e segura.	Proporção de domicílios sem acesso a uma fonte de água ligada à rede geral.	74,07	68,35	37,04	Avanço lento
		Proporção de domicílios sem acesso à rede geral de esgoto ou pluvial.	99,90	99,14	49,95	Avanço lento

(1) O dado refere-se a 1992.

(2) O dado refere-se a 2004. (3) O dado refere-se a 1996.

Fonte: FEE, 2011.

#### **8.5.4 Indicadores da Concessionária CORSAN e AGERGS**

Os indicadores da CORSAN são funcionais somente para aqueles municípios onde ocorre a prestação deste serviço e existe o convênio com a AGERGS. Assim, a CORSAN desenvolveu uma listagem de INDICADORES DE DESEMPENHO, com a finalidade de PRESTAÇÃO de contas DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO NOS 200 MUNICIPIOS CONVENIADOS COM A AGERGS. Anualmente esta listagem de indicadores é atualizada para avaliar o nível de desempenho da Concessionária.

Em um breve histórico, cita-se os indicadores de desempenho da AGERGS:

- 1995 – Lei dos Serviços Públicos (Lei nº 8.985/1995);
- 1998 – Apontamentos do Tribunal de Contas sobre Irregularidades dos Contratos;
- 2001/2002 – Primeira Tentativa de Elaboração de Minuta de Contrato Adequada à Legislação Vigente FAMURS/CORSAN/AGERGS;
- 2003 a 2005 – Grupo de Trabalho FAMURS/ CORSAN/ AGERGS e MP;
- 2005 – Lei dos Consórcios Públicos (11.107/05);
- 2006 – Proposta de Contrato de Programa aprovado pelo Conselho Superior da AGERGS – Resolução nº 329/2006 – contendo Indicadores de Desempenho;
- 2007 – Marco Regulatório do Saneamento Básico (Lei nº 11.445/07);
- 2007 – Firmados os Primeiros Convênios com os Municípios para a regulação dos Contratos de Programa;
- 2010 – Regulamentação da Lei do Saneamento (Dec. 7.217/2010);
- 2012 - 225 Municípios com Convênios com a AGERGS para a regulação de Contratos de Programa firmados com a CORSAN.

A Base de dados e critérios para definição de indicadores é formalizada através de um banco de dados interno da CORSAN.

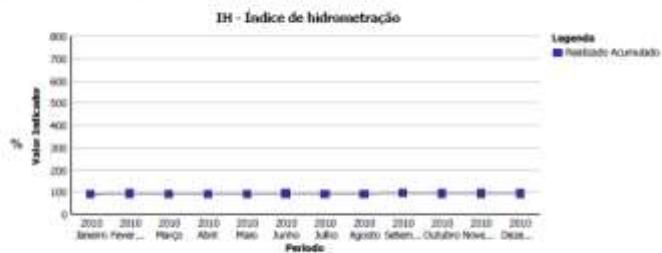


COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO  
Contrato de Programa - ACEGUA

Valor Indicador	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
IH - Índice de Hidrometria	91,26	91,26	91,69	92,74	92,44	93,1	92,38	92,01	94,77	93,11	94,22	93,61

Valor Variável	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
COAD01 - Operações ofício de água (Agua)	446	446	445	444,25	444,5	444,67	445	446,61	446,93	446,9	447,91	448,67
COAD04 - Operações ofício de água: hidrometria (Agua)	407	425	408	412	413	414	413	410	423	418	422	420

Fórmula de Cálculo:	Unidade:	Sentido:	Propósito:
COAD04 / COAD01 * 100	%	▲	Indica o desempenho no hidrometria. Responsável: 277 - ACEGUA



Rua Carlos Jansen, 130 - 1º andar - Centro - Porto Alegre / RS - CEP 90013-240

WWW.CORSAN.COM.BR

Consulta em: 14/03/2011

Figura 44: Indicadores CORSAN.  
Fonte: CORSAN.

Os indicadores atuais mais utilizados são os seguintes:

- Indicadores de Universalização dos Serviços (NUA – NUE)
- Indicadores de Continuidade dos Serviços (TAC – DEC – NRP)
- Indicadores Econômico-financeiros (ROP – DCP)
- Indicadores de Produtividade de Pessoal (IPP1 – IPP2 – IPP3)
- Indicadores de Qualidade dos serviços e dos Produtos (ISC - IQA)
- Indicadores de Qualidade Comercial (QF – IPF – IH- ICOB)

Para estes indicadores, utiliza-se uma base de cálculo que pode ser fomentada com dados intrínsecos do município:

Quadro 16: Indicadores utilizados pela CORSAN para avaliar o desempenho e prestação dos serviços prestados.

	Indicador/ Cálculo	Composição do Cálculo
NUA	<b>Nível de Universalização dos Serviços de Água</b> $NuA = \frac{Pop.A}{Pop.T} * 100$	PA = População abastecida. É o valor do produto da quantidade de economias residenciais de água, no último mês do ano, pela taxa média de habitantes por domicílio dos municípios com contrato de programa. PT = População urbana total dos municípios com contrato de programa.
NUE	<b>Nível de Universalização dos Serviços</b>	PS = População servida. É o valor do produto

	<b><u>de Esgoto</u></b>  $NuE = \frac{Pop.E}{Pop.T} * 100$	da quantidade de economias residenciais de esgoto, no último mês do ano, pela taxa média de habitantes por domicílio dos municípios com contrato de programa. PT = População urbana total dos municípios com contrato de programa.
TAC	<b><u>Indicadores de Continuidade dos Serviços</u></b> - TAC – Tempo Médio de Atendimento ao Cliente quando da Falta de Água:  $TAC = \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n t_i \right)$	n = Número total de interrupções de água no período ti = Tempo decorrido para correção do fato gerador da falta de água para a i-ésima interrupção do abastecimento.
DEC	<b><u>Indicadores de Continuidade dos Serviços</u></b> - DEC - Duração Equivalente de Interrupção do Sistema de Fornecimento de Água por Economias  $DEC = \frac{\sum_{i=1}^n EcoAtingidas(i) \times T(i)}{EcoTotal}$	Eco (Economias) Atingidas (i) = Número de economias abrangidas pela i-ésima falha no sistema de fornecimento de água no conjunto e no período. T (i) = Tempo decorrido entre a detecção da i-ésima falha e o efetivo reparo da falha. n = Número total de interrupção no fornecimento de água do conjunto no período. Eco (Economias) Total = Número total de economias do conjunto considerado.
NRP	<b><u>Indicadores de Continuidade dos Serviços</u></b> - NRP – Índice de Reclamações Procedentes por Falta de Água por 1000 Economias  $NRP = \frac{NRP}{NE} \times 1.000$	NRP = Número de reclamações procedentes no mês no conjunto NE = Número de economias do conjunto.
ROP	<b><u>ROP (S/DEPREC.)</u></b> - <b><u>Razão Operacional sem Depreciação</u></b>  $ROP(s / dep) = \frac{DT(s / dep)}{ROL}$	DESP (s/deprec.) = Despesa operacional total excluída a depreciação. ROL = Receita operacional líquida.
DCP	<b><u>Despesas com Pessoal Próprio</u></b>  $DCPT = \frac{CP + ST}{ROL} * 100$	DP = Despesa com pessoal próprio ROL = Receita operacional líquida
IPP1	<b><u>Índice de Produtividade de Pessoal - 1</u></b>  $IPP1 = \frac{A.F}{N.E}$	AF = Água faturada pela empresa em m3 NE = Número total de empregados da empresa
IPP2	<b><u>Índice de Produtividade de Pessoal - 2</u></b>  $IPP2 = \frac{L.A + L.E}{N.E}$	LA = Número de ligações de água. LE = Número de ligações de esgotamento sanitário. NE = Número total de empregados da empresa.
IPP3	<b><u>Índice de Produtividade de Pessoal - 3</u></b>  $IPP3 = \frac{E.A + E.E}{N.E}$	EA = Número de economias com água. EE = Número de economias com esgotamento sanitário. NE = Número total de empregados da empresa.
ISC	<b><u>Índice de Satisfação dos Clientes</u></b>	PS = Parcela da população da amostra satisfeita (soma dos conceitos bons e ótimos ou soma dos conceitos satisfeito e muito

$$ISC = \frac{PS}{PT} \times 100$$

		satisfeito) com os serviços prestados pela empresa PT = População total da amostragem
IQA	<u>Índice de Qualidade de Água Distribuída</u>  $IQA = \sum_{i=1}^6 N(i) \times p(i)$	N = Nota média do parâmetro no período; p = Peso atribuído ao i-ésimo parâmetro; Os parâmetros considerados e os respectivos pesos são: Coliformes totais (peso - 0,30); cloro livre residual (peso - 0,20); turbidez (peso - 0,15); fluoretos (peso - 0,15) cor (peso - 0,10) e ph (peso - 0,10).
<u>QF</u>	<u>Qualidade de Faturamento</u>  $QF = \frac{CS}{CE} \times 100$	CS = Contas substituídas por falhas de faturamento CE = Número de contas emitidas no mês
<u>IPF</u>	<u>Índice de Perda de Faturamento</u>  $IPF = \frac{VP - VF}{VP} \times 100$	VP = Volume produzido (m³) VF = Volume faturado (m³)
IH –	<u>Índice de Hidrometriação</u>  $IH = \frac{LM}{LT} * 100$	EM = Número total de economias de água com medição do conjunto. ET = Número total de economias de água do conjunto.
ICOB	<u>Índice de Eficiência da Cobrança</u>  $ICOB = \frac{AA}{FA} \times 100$	AA = Arrecadação acumulada dos últimos doze meses (a partir do mês n) FA = Faturamento acumulado dos últimos doze meses (a partir do mês n-1)

Fonte: CORSAN.

#### Regulação:

A Associação com Companhias – A CORSAN, sob regulação da AGERGS, possui um regulamento interno o qual estabelece diretrizes com o objetivo de promover a regulação da prestação de serviços. Este regulamento pode ser obtido na íntegra, através da web página da CORSAN. Dentre os objetivos do regulamento pode-se citar o seu artigo primeiro:

*“Art. 1º – Este Regulamento disciplina a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas localidades cujos sistemas sejam de responsabilidade da Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN, e sob a regulação da Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul - AGERGS.”*

#### **8.5.5 Projeções para situação de emergências e contingências**

A criação de um plano de emergência e de contingência tem por objetivo estabelecer uma estratégia para ação imediata no caso de acontecimento de uma catástrofe direta, ou uma intervenção indireta sobre as ações e mecanismos ligados ao saneamento básico que

venha a trazer prejuízos a comunidade local, ou ainda, a alguma estrutura do sistema de saneamento, assegurando assim a continuidade dos processos instaurados, bem como acelerando a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza.

Um **plano de contingência**, também chamado de *planejamento de riscos* ou *plano de recuperação de desastres*, tem o objetivo de descrever as medidas a serem tomadas pela gestão pública, incluindo a ativação de processos manuais, para fazer com que seus processos vitais voltem a funcionar plenamente, ou num estado minimamente aceitável, o mais rápido possível, evitando assim uma paralisação prolongada que possa gerar maiores prejuízos a comunidade local.

Já um **plano de emergência** compõem o conjunto de medidas de autoproteção (organização e procedimentos) abrangentes do ciclo, juntamente com a Defesa Civil desde a prevenção, planejamento, atuação em caso de emergência e a volta da normalidade da prestação dos serviços. A sua elaboração tem por objetivo diminuir a probabilidade de ocorrência de acidentes e limitar as suas consequências, caso ocorram, a fim de evitar a perda de vidas humanas ou bens, o aumento da capacidade de resposta do estabelecimento ou mesmo para prevenir traumas resultantes de uma situação de emergência.

O plano de emergência e contingência é um documento onde estão definidas as responsabilidades para atender os diversos eventos e contém informações detalhadas sobre as características das áreas sujeitas aos riscos. O planejamento de contingência deve ser elaborado com antecipação, determinando ou recomendando o que cada órgão, entidade ou indivíduo fará quando aquela hipótese de desastre se concretizar. Cada plano determina diversos aspectos, como localização e organização de abrigos, estrutura de socorro às vítimas, procedimentos de evacuação, coleta de donativos, dependendo das características a ele imposta.

É importante observar que o planejamento de contingência ou de emergência pode ser estruturado para os diversos níveis de preparação e resposta aos desastres: estadual, regional, municipal, comunitário e até mesmo familiar. Considerando ainda que o planejamento não ocorre de forma isolada, organizações cujos esforços serão necessários para que o plano funcione não podem ser ignoradas na fase de planejamento. Ou seja, além de ser multifuncional, o processo de planejamento para desastres deve ser inclusivo, ou seja, deve envolver órgãos governamentais, organizações não governamentais e empresas privadas.

Algumas definições são importantes para se ter claro as diferenciações entre as ações a serem tomadas.

*Desastre:* é o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema (vulnerável), causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais. Os desastres são quantificados em função dos danos e prejuízos, em termos de intensidade, enquanto que os eventos adversos são quantificados em termos de magnitude.

*Dano:* o dano é uma medida que define a intensidade ou severidade da lesão resultante de um acidente ou evento adverso. Caracteriza-se pela perda humana, material ou ambiental, física ou funcional, que pode resultar, caso seja perdido o controle sobre o risco.

*Situação de emergência:* trata do reconhecimento legal, exercido pelo poder público de situação anormal, provocada por desastres, causando danos superáveis e suportáveis pela comunidade afetada. Deve ser realizado através de medidas públicas.

*Estado de calamidade pública:* refere-se ao reconhecimento legal pelo poder público de situação anormal, provocada por desastres, causando sérios danos à comunidade afetada, inclusive à incolumidade ou à vida de seus integrantes.

Seguindo as orientações do Ministério das Cidades, junto às diretrizes para a Definição da Política e Elaboração de PMSB (2010) as ações para emergências, contingências e desastres, devem apresentar as seguintes orientações:

- Diretrizes para os planos de racionamento e atendimento a aumentos de demanda temporária;
- Diretrizes para a integração com os planos locais de contingência;
- Regras de atendimento e funcionamento operacional para situações críticas na prestação de serviços, inclusive para a adoção de mecanismos tarifários de contingência;
- Prever, conforme as necessidades locais, a elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos.

O detalhamento das medidas a serem adotadas deve ser apenas o necessário para sua rápida execução, sem excesso de informações, que possam ser prejudiciais numa situação crítica. Assim, para o plano de emergência e contingência do município de Selbach, devem ser propostas as seguintes medidas:

- a. *Identificar todos os processos funcionais e operacionais da organização;*
- b. *Avaliar os impactos nos referidos processos, ou seja, para cada processo identificado, avaliar o impacto que a sua falha representa para a organização, levando em consideração também as interdependências entre processos. Como resultado deste trabalho será possível identificar todas as questões críticas;*

- c. *Identificar riscos e definir cenários possíveis de falha para cada um dos processos críticos, levando em conta a probabilidade de ocorrência de cada falha, provável duração dos efeitos, consequências resultantes, custos inerentes e os limites máximos aceitáveis de permanência da falha sem a ativação da respectiva medida de contingência e/ou emergência.*
- d. *Identificar medidas para cada falha, ou seja, listar as medidas a serem postas em prática caso a falha aconteça;*
- e. *Definir ações necessárias para operacionalização das medidas, cuja implantação dependa da aquisição de recursos físicos e/ou humanos;*
- f. *Definir forma de monitoramento após a falha;*
- g. *Definir critérios de ativação do plano, como tempo máximo aceitável de permanência da falha;*
- h. *Identificar o responsável pela ativação do plano, normalmente situado em um alto nível hierárquico;*

Tem-se duas formas de construção desta ferramenta. A primeira, e mais tradicional, é a que estabelece o planejamento baseado em hipóteses de emergência específicas, e que determina procedimentos para cada um dos Cenários Acidentais identificados como relevantes em uma Análise Preliminar de Risco.

A segunda, que vem sendo progressivamente adotada, utiliza o planejamento baseado nas funcionalidades gerais de uma situação de emergência, onde assim, o corpo principal do documento estabelece as responsabilidades das agências públicas, privadas e não governamentais envolvidas na resposta às emergências.

Quando ocorre um evento, os agentes municipais juntamente ou não aos estaduais precisam agir rapidamente para mitigar o impacto do evento na consecução dos objetivos. Na maioria das circunstâncias, esses impactos podem ser gerenciados como parte de processos normais, que são comumente realizados dentro do setor, com auxílio da mão de obra existente. Entretanto, quando a escala do evento passa a superar a capacidade normal que a direção pode suportar, será necessária a abordagem sistemática para a gestão de ocorrência.

A ilustração abaixo configura as diferentes ações que se enquadram na cronologia geral e nas fases de uma ocorrência crítica:

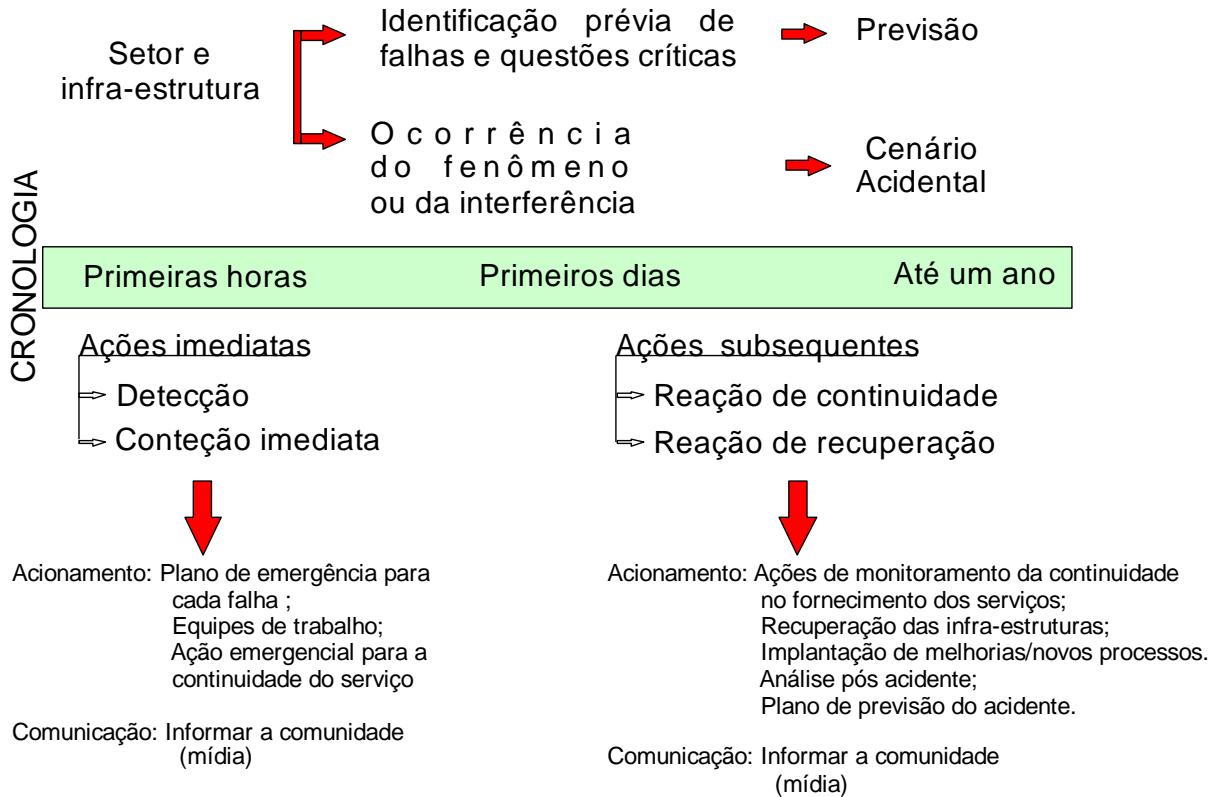


Figura 45: Ações de cronologia geral e das fases de uma ocorrência crítica.  
Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Deste modo, deve ficar claro no plano de emergência as medidas abaixo elencadas.

#### 8.5.6 Ajuste das Operações de Emergência

Os usuários precisam visualizar a sequência e a finalidade das ações planejadas. A seção de operações expõe a abordagem geral para a emergência, prevendo:

- Organização local dos órgãos e estruturas que serão acionadas para agirem no momento da situação crítica;
- Dispositivos de monitoração, alerta, alarme e acionamento;
- Condições de ativação do Plano de Emergência;
- Níveis de atuação e suas implicações;
- Sequência geral de ação antes, durante e depois da emergência;
- Quem pode solicitar auxílio e em que condições;
- Procedimentos de coordenação, comando e controle.

### **8.5.7 Treinamento**

Visando evitar hesitações ou perdas de tempo que possam causar maiores problemas em situação de crise, todos os agentes em grau de responsabilidade devem estar familiarizados com as ações. A equipe responsável deverá ter a possibilidade de decidir perante situações imprevistas ou inesperadas, devendo estar previamente definido o limite desta possibilidade de decisão.

### **8.5.8 Atribuição de responsabilidades**

Deverão estar descritas as atribuições de cada uma das agências envolvidas na resposta a emergências e com atribuições na implementação do plano. Isto inclui uma lista por agência e departamento das tarefas que devem ser executadas, de forma a permitir uma consulta rápida sobre quem faz o que, sem os detalhes de procedimentos incluídos no anexo funcional. Quando duas ou mais organizações executarem o mesmo tipo de tarefa, uma deve ser identificada como responsável primária e as demais receberem atribuições de apoio e suporte.

### **8.5.9 Administração e logística**

A base e suporte administrativo e logístico devem indicar convênios e termos de cooperação para a obtenção de serviços e suprimentos, realocação de pessoal das agências envolvidas, procedimentos gerais para compra, locação ou contratação de recursos e orientações para o registro da obtenção, uso e prestação de contas dos recursos financeiros.

A administração de desastres deve estar concentrada não apenas nas ações desenvolvidas após o impacto do evento adverso, ou seja, na prestação de socorro e assistência às pessoas atingidas, mas em ações de prevenção. A prevenção de desastres busca a sua minimização por meio de medidas para avaliar e reduzir o risco dos mesmos. É importante salientar que nesta fase não se busca a eliminação do risco de desastres, já que, em muitos casos, existe pouco ou nenhum controle sobre os eventos adversos. A prevenção de desastres é implementada, então, por meio de dois processos importantes: a análise e a redução dos riscos de desastres.

Considerando a análise e a redução dos riscos, algumas ações são necessárias para garantir a prevenção de desastres, entre estas:

- Redução da grandeza e da probabilidade de ocorrência dos acidentes ou dos eventos adversos;
- Redução da vulnerabilidade dos cenários dos desastres e das comunidades em risco;
- Redução da probabilidade de que uma determinada ameaça se concretize ou da provável grandeza do evento adverso (em desastres mistos ou provocados pelo homem).

Assim, a ação da prevenção vai além de formas associadas à coleta e distribuição de donativos, repasse de verbas em áreas atingidas por desastres naturais, como inundações, enchentes e vendavais, ou a coordenação dos bombeiros em ações de salvamento, que até então era usualmente utilizada. Ações de prevenção através de processo administrativos, prevendo ações antecipadas aos desastres, se apresenta como a melhor opção para proporcionar maior segurança à sua comunidade. Atualmente, além de considerar outros tipos de desastres, a administração é vista como um ciclo composto por quatro fases, que são: prevenção, preparação, resposta e reconstrução.

#### *8.5.9.1 Prevenção: Análise preliminar do risco*

Antes de escolher e implantar medidas preventivas é necessário saber quais são os riscos a que a comunidade está realmente exposta. Ao conhecer a probabilidade e a magnitude de determinados eventos adversos, bem como o impacto deles, caso realmente aconteçam, temos a possibilidade de selecionar e priorizar os riscos que exigem maior atenção.

A análise de risco é fundamental para a identificação das medidas de prevenção e preparação, com consequências importantes para a resposta a emergências. Sob o ponto de vista do planejamento para emergências, a análise de risco auxilia a equipe de planejamento a definir quais riscos devem ser priorizadas, quais ações devem ser planejadas e que recursos provavelmente serão necessários.

Alguns incidentes são previsíveis, como é o caso de acontecimentos de problemas de manutenção de equipamentos, interrupção no fornecimento de energia elétrica, vazamentos e interrupções no sistema. Outros, não tanto previsíveis, como é o caso de ações climáticas repentinas, como intempéries por chuvas em excesso (inundações e alagamentos), ações eólicas (vendavais) e granizo. Outras ações climáticas podem ser previstas como estiagem prolongada e geadas. Para cada impacto ocasionado, deve haver um mecanismo de ação para o gerenciamento das estruturas voltadas ao saneamento.

A redução do grau de vulnerabilidade é conseguida por intermédio de medidas estruturais e não estruturais.

- Medidas estruturais – têm por finalidade aumentar a segurança intrínseca por intermédio de atividades construtivas. Alguns exemplos de medidas estruturais são: as barragens, os açudes, a melhoria de estradas, a construção de galerias de captação de águas pluviais, dentre outras.
- Medidas não estruturais – relacionam-se à urbanização, à mudança cultural e comportamental e à implementação de normas técnicas e de regulamentos de segurança. Estas medidas têm por finalidade permitir o desenvolvimento em harmonia com os ecossistemas naturais ou modificados pelo homem. Dentre as medidas não estruturais relacionadas à prevenção de desastres (redução de riscos), destacam-se as seguintes:
  - a) Microzoneamento urbano e rural e uso racional do espaço geográfico;
  - b) Implementação de legislação de segurança e de normas técnicas, relacionadas à redução dos riscos de desastres;
  - c) Promoção da mudança cultural e comportamental e de educação pública, objetivando a redução das vulnerabilidades das comunidades em risco;
  - d) Promoção de apoio ao planejamento e gerenciamento da prevenção de desastres (análise e redução de riscos de desastres) nas comunidades com baixos níveis de capacitação técnica.

Todas estas medidas podem ser implantadas pelo poder público, por meio de ações legislativas, intensificação da fiscalização, campanhas educativas e obras de infraestrutura.

Podem, ainda, ser concretizadas por meio de parcerias entre o poder público e a sociedade.

#### *8.5.9.2 Preparação da comunidade*

A preparação envolve o desenvolvimento de recursos humanos e materiais, articulação de órgãos e instituições com empresas e comunidades, consolidação de informações e estudos epidemiológicos, sistemas de monitoramento, alerta e alarme, e planejamento para desastre.

Apesar dos objetivos destes planos poderem variar de acordo com as especificidades locais, de modo geral, eles visam:

- Incrementar o nível de segurança, reduzindo a vulnerabilidade dos cenários dos desastres e das comunidades em risco;
- Otimizar o funcionamento do sistema de defesa civil;

- Minimizar as influências negativas, relacionadas às variáveis tempo e recursos, sobre o desempenho do sistema de defesa civil;
- Facilitar uma rápida e eficiente mobilização dos recursos necessários ao restabelecimento da situação de normalidade em circunstâncias de desastres.

A fase de preparação tem uma grande influência sobre as demais fases da administração de desastres, pois contribui para otimizar:

- A prevenção dos desastres, no que diz respeito à avaliação e à redução dos riscos;
- As ações de resposta aos desastres, compreendendo as ações de socorro às populações ameaçadas, assistência às populações afetadas e reabilitação dos cenários dos desastres;
- As atividades de reconstrução.

#### *8.5.9.3 Resposta aos desastres*

A resposta aos desastres compreende as seguintes atividades:

**1<sup>a</sup> Socorro** - engloba as atividades a fim de localizar, acessar e estabilizar as vítimas que estão com sua saúde ou sobrevivência ameaçada pelo desastre.

**2<sup>a</sup> Assistência às populações vitimadas** - compreende atividades logísticas, assistenciais e de promoção de saúde.

**3<sup>a</sup> Reabilitação de cenários** - envolve a avaliação de danos, vistoria e elaboração de laudos técnicos, desmontagem de estruturas danificadas, desobstrução de escombros, sepultamento, limpeza, descontaminação e reabilitação de serviços essenciais.

Cada tipo de resposta aos desastres se organiza de uma determinada maneira, de acordo com os eventos ocorridos. Veja, a seguir, as atividades mais comuns.

**1<sup>a</sup> Atividades de socorro** - ocorrem com mais intensidade nas áreas próximas ao local mais impactado pelo evento adverso. Elas se dividem em ações de:

- a) Combate a sinistros (conter os efeitos do evento adverso, isolar as áreas de riscos intensificados ou áreas críticas, atuação direta sobre o evento, segurança da área sinistrada, controle de trânsito);
- b) Socorro às populações afetadas (busca e salvamento, atendimento pré-hospitalar, atendimento médico cirúrgico de urgência).

**2<sup>a</sup> Atividades de assistência às populações afetadas** – estas atividades compreendem ações de:

- a) Logística - suprimento de água potável, provisão de alimentos, suprimento de roupas, agasalhos e calçados, suprimento de material de limpeza e de higienização, apoio à preparação e conservação de alimentos, administração de abrigos, apoio às equipes empenhadas nas operações;
- b) Promoção social - triagem socioeconômica e cadastramento das famílias afetadas, e entrevistas com famílias e pessoas assistidas, ações para reforçar a coesão familiar e comunitária, atividades de comunicação social, ações de mobilização das comunidades, liderança de mutirões de reabilitação e reconstrução;
- c) Promoção, proteção e recuperação da saúde – saneamento básico de caráter emergencial, ações integradas de saúde e assistência médica primária, vigilância epidemiológica, vigilância sanitária, educação para saúde, proteção da saúde mental, higiene da alimentação, transferência de hospitalização e atividades de saúde pública nos abrigos.

*3ª Reabilitação de cenários* – a reabilitação de cenários compreende uma série de ações de resposta aos desastres, de caráter emergencial. Estas atividades têm por objetivo iniciar o processo de restauração das áreas afetadas pelos desastres e permitir o retorno das comunidades a uma situação próxima à normalidade após o restabelecimento das condições mínimas de segurança e habitabilidade. A reabilitação depende de ações interativas desencadeadas pelas comunidades locais, com o apoio do governo. Dentre as atividades de reabilitação, destacam-se:

- Vigilância das condições de segurança global da população - avaliação de danos e de prejuízos, vistoria técnica das estruturas atingidas, emissão de laudos técnicos e desmontagem de edificações comprometidas;
- Reabilitação dos serviços essenciais - suprimento e distribuição de energia elétrica, abastecimento de água potável, esgoto sanitário, limpeza urbana, transporte coletivo e comunicações;
- Reabilitação das áreas deterioradas e das habitações danificadas;
- Desobstrução e remoção de escombros, sepultamento de pessoas e animais, limpeza, descontaminação, desinfecção e desinfestação dos cenários de desastres, mutirão de recuperação das unidades habitacionais.

As fases da administração de desastres de preparação e resposta não acontecem de maneira isolada. O planejamento prévio permite o início de uma atividade assim que haja condições, antes mesmo que outras tenham sido finalizadas, reduzindo de forma substancial o tempo necessário para que a comunidade e seus integrantes retornem à normalidade, diminuindo danos e prejuízos.

#### *8.5.9.4 Reconstrução da situação ideal*

A última fase da administração de desastres é conhecida por reconstrução, ou seja, é reconstituir, restaurar as áreas afetadas pelo desastre. Busca-se agir de forma que o impacto sobre a população seja reduzido no caso de um novo desastre ou mesmo tentar impedir que ele aconteça.

Cita-se como exemplo, reconstruir um canal com maior capacidade de desvio para as precipitações pluviométricas. Os projetos de reconstrução têm por finalidade restabelecer na plenitude:

- Os serviços públicos essenciais;
- A economia da área afetada;
- O moral social;
- O bem-estar da população afetada.

É importante perceber a importância de se conduzir a reconstrução de forma que ela contribua para a redução de desastres, seja reduzindo a probabilidade de ocorrência do evento adverso ou garantindo que as consequências não sejam tão graves.

Repetir os erros do passado no momento da reconstrução é a garantia de que na próxima vez que o evento adverso se concretizar, as consequências serão tão ou mais graves. Isto se aplica aos diversos níveis de prevenção e preparação para desastres: federal, estadual, municipal ou individual (em relação ao cidadão e sua família ou trabalho).

A forma ideal e almejada pelos que atuam nesse planejamento, caracterizando a administração de desastres, é tratar as fases como um ciclo, sem início nem fim.

O sucesso da implantação do planejamento de emergência e de contingência vincula-se também aos seguintes aspectos:

- Comunicação clara e objetiva quanto às características dos trabalhos (natureza, objetivo, enfoque, periodicidade, etc.);
- Atuação focalizada na definição das melhores práticas de controle, e comprometimento com o processo de implementação das recomendações;
- Independência na execução dos trabalhos;
- Apresentação de resultados práticos de curto prazo (processo de implementação).
- Visão macro da ação e entendimento dos processos do município.

Assim, aplica-se uma série de atividades vinculas a possíveis desastres que podem ser visualizados antecedendo o seu acontecimento, devendo, no entanto, para cada nova ocorrência, ser reavaliado e criado o seu plano de emergência e de contingência.

Abaixo, apresenta-se o plano de contingência e emergência para os sistemas de saneamento do município de Selbach.

Quadro 17: Ações Emergenciais do Sistema de Abastecimento de Água.

<b>Processos funcionais e operacionais</b>	<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>		
<b>Falha junto ao sistema</b>	<b>Falha 1</b> Problemas junto à captação de água.	<b>Falha 2</b> Problemas junto à captação de água.	<b>Falha 3</b> Problemas junto à rede de abastecimento de água.
<b>Impactos: Questão crítica</b>	Falta d'água generalizada à população	Falta d'água parcial ou localizada	Rompimento de tubulações;
<b>Riscos junto aos cenários</b>	Corte no abastecimento por período ilimitado.	Corte no abastecimento por período limitado.	Corte parcial, somente em alguns pontos de abastecimento por período limitado.
- Probabilidade de ocorrência	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ocorrência em uma situação de calamidade, na captação, (inundação e alagamento) com problemas graves nas estruturas;</li> <li>- Deficiência de água nos mananciais em períodos de estiagem prolongada;</li> <li>- Falta generalizada de energia elétrica sem previsão de retorno;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupção no abastecimento por deslizamento de encostas solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta;</li> <li>- Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água;</li> <li>- Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água;</li> <li>- Qualidade inadequada da água dos mananciais;</li> <li>- Ações de vandalismo;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmoronamento de taludes / paredes de canais</li> <li>- Erosões de fundo de vale</li> <li>- Rombimento de Travessias</li> </ul>
- Duração que pode ter o efeito até o momento da ação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variável de acordo com a calamidade e manutenção do sistema a ser sanado;</li> <li>- Período de estiagem prolongado, pode prolongar o período da ação;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De acordo com a manutenção a ser realizada, estimado em poucas horas para ação;</li> <li>- De acordo com o período da estiagem;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De acordo com a manutenção a ser realizada, devendo ser mínimo, estimado em poucas horas para ação.</li> </ul>
- Custos inerentes para ação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deve ser determinado de acordo com a ação que será executada. Neste caso, pode ser necessária a ajuda externa para contornar a situação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Custos operacionais de manutenção do sistema, devendo ser previsto nos orçamentos da concessionária ou da prefeitura municipal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Custos operacionais de manutenção do sistema, devendo ser previsto nos orçamentos da concessionária ou da prefeitura municipal.</li> </ul>
- Limite de permanência sem a ação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Depende inicialmente da capacidade de reservação do</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Depende inicialmente da capacidade de reservação do</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Depende inicialmente da capacidade de reservação para o bairro ou localidade em que será necessário efetivar o</li> </ul>

	município;	município;	corte;
<b>Medidas e Ações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil;</li> <li>- Comunicação à polícia;</li> <li>- Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica;</li> <li>- Deslocamento de frota de caminhões tanque para fornecimento de água aos pontos críticos;</li> <li>- Controle de água disponível em reservatórios, através de medidas de racionamento em massa;</li> <li>- Reparo das instalações danificadas;</li> <li>- Implementação de rodízio de abastecimento;</li> <li>- Comunicado a Defesa Civil;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência;</li> <li>- Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil</li> <li>- Comunicação à vigilância sanitária;</li> <li>- Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica</li> <li>- Deslocamento de frota de caminhões tanque</li> <li>- Reparo das instalações danificadas</li> <li>- Transferência de água entre setores de abastecimento;</li> <li>- Fornecimento de geradores de energia elétrica pela concessionária;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação aos órgãos, informando o período da carência no abastecimento e os locais onde ocorrerá a falta de água;</li> <li>- Reparo das instalações;</li> </ul>
<b>Medidas operacionais que dependem de recurso externo (financeiro e humano)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ações externas quando os danos forem irreparáveis com os recursos locais, e a mão de obra local.</li> </ul>	-	-
<b>Monitoramento posterior à falha</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detectar o impacto que ocasionou a falha e sanar através de medidas que visem a não ocorrência do mesmo, mesmo que seja em nível parcial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detectar o impacto que ocasionou a falha e sanar através de medidas que visem a não ocorrência do mesmo, mesmo que seja em nível parcial.</li> <li>- Monitoramento periódico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover a revisão de todo o sistema implantado através de manutenções nos locais em que houve a falha, e em locais em que se assemelham (período de implantação do projeto) dos quais apresentam as mesmas características implantadas e possam ser o próximo ponto de ocorrência da falha.</li> </ul>
<b>Responsável</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concessionária de Abastecimento de Água;</li> <li>- Secretaria de Administração e Assessoria de Planejamento;</li> <li>- Secretaria ou departamento vinculado ao sistema;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concessionária de Abastecimento de Água;</li> <li>- Secretaria ou departamento responsável pelo abastecimento de água municipal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concessionária de Abastecimento de Água;</li> <li>- Secretaria ou departamento responsável pelo abastecimento de água municipal.</li> </ul>

	- Defesa Civil;	
--	-----------------	--

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Quadro 18 - Ações Emergenciais do Sistema de Esgotamento Sanitário.

Processos funcionais e operacionais		<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>			
<b>Falha junto ao sistema</b>	Falha 1	Falha 2	Falha 3	Falha 4	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entupimento por excesso de material (transbordamento).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Danificação de equipamentos de eletromecânicos ou estruturas da ETE e das estações;</li> </ul>	Rompimento de coletores interceptores e emissários.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construção de fossas inadequadas e ineficientes;</li> <li>- Inexistência ou ineficiência do monitoramento;</li> </ul>	
<b>Impactos: Questão crítica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retorno de esgotos para os imóveis – junto a sistemas individuais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extravasamento de esgoto junto a ETE por paralisação do funcionamento;</li> <li>Extravasamento de esgoto em estações elevatórias;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vazamentos junto ao meio ambiente;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas;</li> </ul>	
<b>Riscos junto aos cenários</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminação de solo, cursos hídricos ou lençol freático, caso o transbordamento seja direcionado ao meio ambiente;</li> <li>- Riscos a saúde humana, possibilitando o contato com o esgoto;</li> <li>- Emissão de odores a atmosfera;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminação de solo, cursos hídricos ou lençol freático.</li> <li>- Emissão de odores a atmosfera;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminação de solo, cursos hídricos ou lençol freático.</li> <li>- Emissão de odores a atmosfera;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminação de solo, cursos hídricos ou lençol freático junto aos pontos de contato.</li> </ul>	
- Probabilidade de ocorrência	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto;</li> <li>- Entupimento de unidades individuais de tratamento, por falta de manutenção;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obstruções em coletores de esgotos;</li> <li>- Interrupção no fornecimento de energia elétrica;</li> <li>- Ações de vandalismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obstruções em coletores de esgotos;</li> <li>- Rompimentos de pontos de travessia de veículos sobre as estruturas;</li> <li>- Rompimentos por outras obras diversas localizadas nas proximidades das redes;</li> <li>- Erosão de fundo de vale</li> <li>- Desmoronamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projetos de fossas/sumidouros mal dimensionados;</li> <li>- Não observação do nível do lençol freático;</li> <li>- Falta de manutenção e limpeza periódica das fossas existentes;</li> <li>- Falta de monitoramento e fiscalização;</li> </ul>	

			de taludes e paredes de canais;	
- Duração que pode ter o efeito até o momento da ação	Imediata, devendo ser sanado assim que detectado o problema. A contaminação ocorre no período de duração até sanar o problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dependerá da capacidade dos tanques de equalização na ETE;</li> <li>- Dependendo da existência de filtros nas bombas das estações elevatórias;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Imediata, devendo ser sanado assim que detectado o problema, através de fechamento do sistema ou ligamentos a outros pontos da rede.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No caso de municípios que não tenham a regularização do prazo, deverá ser inicialmente determinado, para daí se ter um tempo hábil para o inicio da ação.</li> </ul>
- Custos inerentes para ação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Custo individual caso o problema seja direcionado a uma unidade de tratamento individual;</li> <li>- Custo a ser determinado de acordo com o problema a ser sanado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Custo para sanar o problema detectado junto a ETE ou a estação elevatória, devendo estar previsto no orçamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Custo poderá ser individual caso ocorra dentro de um estabelecimento, ou a de ordem coletiva, quando detectado dentro da rede, devendo estar previsto no orçamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Custo para implantação do sistema é de ordem individual para cada empreendimento.</li> </ul>
- Limite de permanência sem a ação	- Não há. Assim que detectado deve ser sanado imediatamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não há. Assim que detectado deve ser sanado imediatamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não há. Assim que detectado deve ser sanado imediatamente.</li> </ul>	Deve ser estabelecido um prazo junto a legislação municipal;
<b>Medidas e Ações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação à vigilância sanitária;</li> <li>- Execução dos trabalhos de limpeza e desobstrução;</li> <li>- Emissão de comunicado para efetuar a limpeza quando de uso individual;</li> <li>- Executar reparos nas instalações que ligam o pluvial ao esgoto.</li> <li>- Fiscalização das redes de esgoto e de captação de águas pluviais, identificando ligações clandestinas;</li> <li>- Regularizar a situação e</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo dano.</li> <li>- Executar o reparo das instalações danificadas com urgência.</li> <li>- Comunicar a interrupção da energia para a empresa fornecedora</li> <li>- Acionar gerador alternativo de energia;</li> <li>- Instalar tanque</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Executar reparos da área danificada com urgência;</li> <li>- Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes;</li> <li>- Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto.</li> <li>- Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia;</li> <li>- Comunicar a área residencial ou comercial onde houve o dano e o fechamento do sistema,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação</li> <li>- Contar o vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhar o resíduo para a estação de tratamento de esgoto.</li> <li>- Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligações de esgoto residencial à rede</li> </ul>

	implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes.	alternativo de acumulação de esgoto extravasado, com o objetivo de evitar o desvio do mesmo a outros pontos; - Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento. - Instalação de equipamentos reservas; - Estimular a comunidade a racionalizar o consumo da água reduzindo a geração do esgoto gerado.	interceptando assim o abastecimento de água temporariamente;	pública nas áreas onde existe este sistema. - Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana; - Implantar programa de orientação quanto a necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição das fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos.
<b>Medidas operacionais que dependem de recurso externo (financeiro e humano)</b>	-	Reavaliar o projeto técnico e em caso de alterações, ampliações que culminarem na necessidade de recurso externo.	-	- Contratação de empresa externa para promoção da limpeza da fossa caso não haja no município empresa na área, ou ainda não seja realizada a atividade pela Prefeitura Municipal.
<b>Monitoramento posterior à falha</b>	- Criar cadastro técnico das unidades de tratamento individual; - Ampliar a fiscalização nas redes problemáticas;	- Amplificar a fiscalização junto as estações elevatórias;	- Ampliar a fiscalização junto a rede, em especial os locais em que apresentam as mesmas características construtivas.	- Criar cadastro técnico das unidades de tratamento individual; - Criar um cadastro para monitoramento anual das unidades de tratamento individual.
<b>Responsável</b>	- Vigilância sanitária; - Secretaria e departamento técnico	- Concessionária ou secretaria responsável pela operação da estação de	- Concessionária ou secretaria responsável pela operação da estação de	- Vigilância sanitária; - Secretaria e departamento técnico

	responsável junto a Prefeitura Municipal.	tratamento;	tratamento;	responsável junto a Prefeitura Municipal.
--	---	-------------	-------------	---

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Quadro 19 - Ações Emergenciais do Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos

Processos funcionais e operacionais	SISTEMA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS		
<b>Falha junto ao sistema</b>	- Ruptura de estruturas, destruição de parte do aterro.	- Ruptura com destruição parcial de parte do aterro. - Entrada de água pluvial dentro da célula do aterro;	- Problemas com caminhão de coleta (mecânicos); - Problemas com ausência de empregados/funcionários.
<b>Impactos: Questão crítica</b>	Paralisação total do aterro	Paralisação parcial do aterro	Paralisação da coleta domiciliar.
<b>Riscos junto aos cenários</b>	- Aumento dos custos de destinação dos resíduos coletados para outros aterros por período necessário para a correção dos problemas. - Vazamentos de chorumes, ou outros materiais promovendo a contaminação do solo, ar, águas superficiais e lençol freático.	- Atraso na destinação dos resíduos ao aterro, podendo apresentar problemas nas coletas junto às residências; - Vazamentos de chorumes, ou outros materiais, podendo promover a contaminação do solo, ar, e cursos hídricos superficiais e subterrâneos. - Elevação da vazão de chorumes nas lagoas;	- Acúmulo de lixo junto as lixeiras domiciliares; - Carreamento de lixo (caso acumulado), por ação de fortes intempéries climáticas; - Proliferação de vetores; - Poluição visual; - Aumento de odores na atmosfera;
- Probabilidade de ocorrência	- Explosão/incêndio; - Intervenção por intempérie climática (inundação);	- Ruptura de taludes, por intempéries climáticas; - Instabilidade de aterros (problemas de compactação).	- Manutenção inadequada de veículos de carregamento; - Falta de alternativa técnica de substituição de veículos; - Greves de funcionários, problemas de saúde, ou ausências repentina. - Quebra de contrato/distrato com a prestadora de serviços;
- Duração que pode ter o efeito até o momento da ação	- Imediata. A contaminação pode ocorrer seguida ao problema.	- Imediata. A contaminação pode ocorrer seguida ao problema.	- Intervalo de duas coletas;
- Custos inerentes para ação	- Custos para restauração total ou parcial do aterro sob responsabilidade da empresa ou prefeitura municipal que opera o sistema.	- Custos para reajustes é sob responsabilidade da empresa ou prefeitura municipal que opera o sistema.	- Custos para reajustes é sob responsabilidade da empresa ou prefeitura municipal que opera o sistema.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limite de permanência sem a ação</li> </ul>	<p>Não há, devendo agir o mais rápido possível para evitar a contaminação; Para a reativação do aterro conforme cronograma de restauração do projeto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Curto período, pois o atraso nos ajustes das estruturas pode atrasar a coleta no município.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antecedendo o início da proliferação de vetores e odores no local.</li> </ul>
<b>Medidas e Ações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos;</li> <li>- Acionamento do órgão de meio ambiente e do corpo de bombeiros;</li> <li>- Utilização de placas informativas de isolamento;</li> <li>- Utilizar agente extintor que não conduza eletricidade;</li> <li>- Retirada do combustível (oxigênio). Neste tipo de fogo não há formação de brasa, devendo-se fazer o abafamento da superfície;</li> <li>- Retirada do calor;</li> <li>- Reconstrução de linhas de drenagem em caráter emergencial;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reparo dos taludes, ou das infraestruturas danificadas;</li> <li>- Criação de áreas de transbordo para evitar o cessamento da coleta;</li> <li>- Contenção e remoção dos vazamentos, através de caminhão limpa fossa, e destinação dos efluentes para tratamento de esgoto.</li> <li>- Reconstrução de linhas de drenagem em caráter emergencial;</li> <li>- Envio do chorume para ETE licenciada;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter uma equipe alternativa para a realização da coleta no caso de ausência de funcionários;</li> <li>- Manter um caminhão reserva no caso de problemas mecânicos;</li> <li>- Revalidação de contratos;</li> <li>- Contratação de empresa terceirizada temporária;</li> <li>- Realização de limpeza de arroios e rios que venham a receber aporte de lixo carreado;</li> </ul>
<b>Medidas operacionais que dependem de recurso externo (financeiro e humano)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reestruturação dos custos do projeto e caso necessário, fazer uso de captação de recurso externo para implantação das novas obras;</li> <li>- Solicitação de mão de obra externa (em caso de incêndio ou alagamentos), a fim de sanar mais rapidamente o problema;</li> </ul>	<p>Os custos de manutenção devem estar previstas nos custos do aterro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solicitação de auxílio externo no caso da inexistência de recurso humano no município.</li> </ul>
<b>Monitoramento posterior à falha</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posterior detectar a falha, monitorar os pontos de contaminação, avaliando os índices de poluentes, e os manejos após falha.</li> <li>- Criar planilhas de falhas técnicas, com controle do problema,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posteriormente detectar a falha, monitorar os pontos de contaminação, avaliando os índices de poluentes, e os manejos após falha.</li> <li>- Criar planilhas de falhas técnicas, com controle do</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliação de contratos, em períodos provisórios, e caracterização das coletas, através de pesagens constantes e criação de planilhas para acompanhamento de contratos;</li> <li>- Manutenção periódica de veículos e caminhões.</li> </ul>

	evitando que ocorra novamente.	problema, evitando que ocorra novamente.	
<b>Responsável</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prefeitura Municipal é responsável pela fiscalização.</li> <li>- Operação do sistema de responsabilidade da Prefeitura ou de empresa terceirizada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prefeitura Municipal ou empresa terceirizada pela operação do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prefeitura Municipal e empresa terceirizada pela coleta.</li> </ul>

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Quadro 20 - Ações Emergenciais do Sistema de Drenagem Pluvial

<b>Processos funcionais e operacionais</b>	<b>SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL</b>		
<b>Falha junto ao sistema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensionamento irregular/insuficiente do sistema de drenagem pluvial urbana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deficiência da capacidade de escoamento do curso d'água;</li> <li>- Assoreamento do curso d'água;</li> <li>- Estrangulamento do curso d'água por estruturas de travessias existentes;</li> <li>- Impermeabilização excessiva em áreas urbanas das microbacias;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de sistema de drenagem nas rodovias e arruamentos vicinais (interior).</li> </ul>
<b>Impactos: Questão crítica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pontos de alagamento junto aos arruamentos urbanos;</li> <li>- Pontos de transbordamento para áreas residenciais;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inundação, enchente provocada por transbordamento de curso d'água.</li> <li>- Destrução das margens dos rios pela velocidade das águas;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Destrução de rodovias não pavimentadas, pela ação da força das chuvas;</li> </ul>
<b>Riscos junto aos cenários</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criação de cenários de alagamento junto a ruas urbanas, podendo causar destruição de patrimônios particulares e públicos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inundação de áreas residenciais ribeirinhas;</li> <li>- Alteração dos trajetos nominais dos cursos hídricos atingidos;</li> <li>- Aumento do volume de resíduos (assoreamento) junto ao leito do rio, com redução da capacidade de armazenamento de volume de água;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupção do transporte;</li> <li>- Baixa trafegabilidade na estrada, em especial quando esta é de escoamento da produção agrícola;</li> <li>- Necessidade de rebocamento de veículos, por atolamento ou ainda por problemas mecânicos oriundos dos danos ocasionados na máquina pela péssima condição da estrada.</li> </ul>
- Probabilidade de ocorrência	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortes intempéries climáticas, com período de retorno;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortes intempéries climáticas, com período de retorno;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortes intempéries climáticas;</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Duração que pode ter o efeito até o momento da ação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Início da estruturação de pontos de alagamento na zona urbana – implantação de medidas emergenciais;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detectado o transbordamento das margens de arroios, e inundação de pontos importantes (residenciais, pontes, outros)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efeito pode ser prolongado no caso de estradas com baixa movimentação;</li> <li>- Efeito menos extensos em estradas com maior trânsito (queixas mais frequentes);</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Custos inerentes para ação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Custos internos da Prefeitura Municipal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Custos internos da Prefeitura Municipal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Custos de mão de obra e maquinário internos da Prefeitura Municipal.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limite de permanência sem a ação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posterior à ocorrência da falha, deve ser dado início às obras para correção;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posterior à ocorrência da falha, deve ser dado início às obras para correção;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posterior à ocorrência da falha, deve ser dado início às obras para correção;</li> </ul>
<b>Medidas e Ações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantação de medidas de contenção e desvio do volume de água pluvial que está sendo destinado para o ponto;</li> <li>- Criação de canais, bacias de acumulação que venham a sanar o problema;</li> <li>- Implantação ou troca do sistema de drenagem existente;</li> <li>- Remoção de pessoas e isolamento de áreas de risco;</li> <li>- Preparação de locais públicos para abrigar temporariamente a população com residências inundadas, ou de difícil acesso;</li> <li>- Provisão de recursos básicos necessários para auxiliar a população atingida e recepção de donativos;</li> <li>- Estudos hidrológicos e hidráulicos para pontos de alagamento;</li> <li>- Sensibilização da comunidade através de programas de educação ambiental evitando o lançamento de lixo nas vias;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantação de medidas de contenção e reajustes de margens de cursos hídricos;</li> <li>- Realização de desassoreamento de leitos de rios;</li> <li>- Ampliação de pontes e reconstrução de travessias, em locais de acessibilidade prejudicada pela força das águas;</li> <li>- Remoção de pessoas e isolamento de áreas de risco;</li> <li>- Preparação de locais públicos como abrigar temporariamente a população com residências inundadas, ou de difícil acesso;</li> <li>- Provisão de recursos básicos necessários para auxiliar a população atingida e recepção de donativos;</li> <li>- Estudos hidrológicos e hidráulicos para inundações;</li> <li>- Limpeza e desassoreamento dos córregos;</li> <li>- Sensibilização da comunidade através de programas de educação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantação de medidas de contenção e reajustes de taludes em margens de estradas, com a confecção das linhas de drenagem superficiais para passagem das águas pluviais;</li> <li>- Construção de novas pontes com capacidade coerente ao fluxo das estradas;</li> <li>- Manter um serviço de emergência junto a Prefeitura Municipal no caso da necessidade de disponibilizar um caminhão guincho ao local;</li> <li>- Comunicar a Polícia local ou rodoviária no caso de acidentes;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicar a defesa civil e o corpo de bombeiros;</li> <li>- Comunicar o departamento responsável junto a Prefeitura Municipal;</li> </ul>	ambiental evitando o lançamento de lixo nas vias;	
<b>Medidas operacionais que dependem de recurso externo (financeiro e humano)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recursos externos para a implantação de projetos técnicos de dimensões e custos elevados;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recursos externos para a implantação de projetos técnicos de dimensões e custos elevados;</li> <li>- Solicitação de auxílio a defesa civil;</li> <li>- Programas para doação de donativos de locais externos em caso de calamidade pública;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recursos externos para a implantação de pavimentação em rodovias e implantação de sistema de drenagem;</li> </ul>
<b>Monitoramento posterior à falha</b>	<p>Observar os pontos do município que apresentam características semelhantes que possam no futuro sofrer com a mesma falha;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manutenções de obras existentes, com períodos de execução antigos;</li> <li>- Realização de limpeza das drenagens/caixas de inspeção e demais estruturas existentes;</li> <li>- Inspeções e criação de planilhas técnicas de revisões dos sistemas que se encontram em operação;</li> <li>- Detecção pontos onde se precisa realizar a implantação sistemas de drenagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observar os pontos do município que apresentam características semelhantes que possam no futuro sofrer com a mesma falha;</li> <li>- Manutenções de obras existentes e das novas obras implantadas, sobre os locais onde se foi detectado o problema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manutenções periódicas junto às estradas municipais, evitando que ocorram acidentes junto aos transeuntes;</li> <li>- Manutenção e/ou implantação dos sistemas de drenagem junto as vias interioranas e não pavimentadas;</li> <li>- Limpeza dos sistemas de drenagem existentes;</li> </ul>
<b>Responsável</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prefeitura Municipal através da secretaria ou departamento responsável.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prefeitura Municipal através da secretaria ou departamento responsável.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prefeitura Municipal através da secretaria ou departamento responsável.</li> </ul>

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

### **Instruções para manutenção do plano de emergência e contingência:**

A cada revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deve estar previsto a revisão do Plano de Contingência e Emergência com base nas falhas existentes e diagnosticadas durante o período. Um novo problema de ordem técnica que requeira a criação de um plano pode ter surgido, devendo então ser incluído. Da mesma forma, pode ocorrer que um dos problemas diagnosticados, pode ter sido eliminado completamente, não havendo mais necessidade de sua manutenção dentro do plano. Dentre outros aspectos, deve-se prever:

- Melhoria do Plano de Contingência e Emergência, incluindo a periodicidade e modalidade de exercícios e treinamentos, procedimentos para avaliação das emergências e responsabilidade pela captura das informações;
- Revisão do plano, incluindo a periodicidade e atribuindo responsabilidade;
- Complementação do planejamento, incluído a orientação para que as agências com responsabilidade pela implementação produzam os procedimentos operacionais padronizados necessários para a sua atuação.

### **Relacionamento com outros planos:**

Deve ser previsto, a articulação do plano com outros existentes para o qual possa ter relação, incluindo os planos de agências governamentais e não governamentais.

Quadro 21: Atribuições das Unidades Envolvidas.

<b>ORGÃOS/INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS</b>	<b>ATRIBUIÇÕES</b>
Defesa Civil	Coordenação de resposta e reconstrução do evento natural.
Secretaria Municipal de Saúde e Assistência Social	Proceder à assistência pré-hospitalar; Promover ações básicas de saúde pública nos abrigos; Montagem de ambulatório nos abrigos; Efetuar consultas médicas nos abrigos; Agir preventivamente no controle de epidemias; Proceder a vacinação do pessoal envolvido nas ações de resposta. Efetuar a triagem socioeconômica e cadastramento das famílias
Secretaria Municipal de Administração e Assessoria de Planejamento	Efetuar a triagem socioeconômica e cadastramento das famílias vulneráveis afetadas pelo desastre; Gerenciar os abrigos temporários; Coordenar campanhas de arrecadação e de distribuição de alimentos, roupas e outros; Promover ações de fortalecimento da cidadania; Fornecer alimentação para o pessoal operacional envolvido no evento.

	Realizar projetos de engenharia.
Secretaria Municipal de Educação	Dispor a estrutura das edificações da rede municipal de ensino para que, emergencialmente, sirvam de abrigos temporários; Disponibilizar servidores durante o período de anormalidade; Disponibilizar viaturas e outros materiais necessários ao atendimento da população atingida.
Secretaria Municipal de Administração e Recursos Humanos e Secretaria Municipal da Fazenda	Viabilizar o suporte financeiro para as ações de resposta.
Polícia Militar e Polícia Ambiental	Articular junto aos órgãos estaduais de segurança, visando preservar a Lei e a Ordem nos abrigos.
Secretaria Municipal da Agricultura e Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Obras	Disponibilizar servidores, durante o período de anormalidade, para o auxílio na retirada das famílias atingidas; Disponibilizar viaturas e outros materiais necessários ao atendimento da população atingida; Limpeza e conservação dos abrigos.
Assessoria de Imprensa	Campanha informativa; Divulgação das ações do poder público municipal voltado para a minimização dos danos e prejuízos.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

## **9 ATIVIDADES PÓS-ELABORAÇÃO DO PMSB**

### **9.1 APROVAÇÃO DO PMSB**

A aprovação deste PMSB fora realizada com base no termo de referência da FUNASA (2012), sendo feita a aprovação pela população, **por meio da Conferência Municipal realizada na data de 04 de junho de 2013**, conforme documentação comprobatória junto ao Plano de Mobilização Social (documento complementar ao PMSB). Nesta mesma conferência, fora discutida a Minuta do Projeto de Lei, com os representantes da sociedade civil e pública presentes.

Esta Minuta fora revisada pelo setor jurídico do município de forma a evitar contradições entre os dispositivos inseridos no PMSB com as demais normas vigentes. Após a Conferência Municipal a versão final do PMSB e projeto de Lei fora encaminhado à Câmara de Vereadores para sanção.

Recomenda-se que para dar suporte e cumprimento às ações de saneamento no âmbito municipal, deve-se manter a sociedade permanentemente mobilizada por intermédio de eventos que possibilitem a participação democrática e formal de controle social, inclusive sendo apresentados à população os resultados dos indicadores estabelecidos.

### **9.2 EXECUÇÃO DO PMSB**

Esta etapa refere-se à elaboração de elementos que subsidiem a fase de execução do plano, devendo ser discutidas - e preferencialmente deliberadas pelo grupo de trabalho - pelo menos:

#### **9.2.1 Proposta para a regulamentação e fiscalização do setor de saneamento: em consonância com as demais normas vigentes, essa proposta visará impedir o surgimento de prejuízos à sociedade, decorrentes do déficit na prestação dos serviços.**

A partir do prognóstico apresentado, da legislação existente e da Lei de Saneamento Municipal criada serão identificados os principais pontos de regulação para concessão de serviços públicos.

A regulação da prestação dos serviços em saneamento são possíveis nas atividades relacionadas a abastecimento de água e esgotamento sanitário. Cada vez mais a

administração pública é tida como uma prestadora de serviços semelhante a qualquer outra, cujas atividades devem ser avaliadas a partir de uma relação custo/benefício.

O texto da Constituição Federal de 1988 faz referências específicas ao saneamento básico em três diferentes artigos:

*"Art. 21 – Compete à União:*

(...)

*XX – instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos".*

*"Art. 23 – É competência comum da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios:*

(...)

*IX – promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico.*

(...)

*Parágrafo Único – Lei complementar fixará normas para cooperação entre a União e os estados, o Distrito federal e os municípios, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar, em âmbito nacional."*

*"Art. 200 – Ao sistema único de saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei:*

(...)

*IV – participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico."*

*Em primeiro lugar, o município não perde, nos casos de nítido interesse regional, o seu poder de concessão sobre aquelas funções públicas de saneamento que permanecem no âmbito do interesse local.*

*Um segundo ponto diz respeito à premissa de "cooperação dos municípios" com o estado e o Distrito Federal na "organização, planejamento e execução das funções públicas de saneamento de interesse comum". Ou seja, mesmo nas situações em que se caracteriza o imperativo do esforço supralocal, o município não é um expectador passivo da atuação do estado, mas um agente de cooperação, uma vez que o "interesse comum" do serviço não o exclui.*

*O texto constitucional estabelece que o poder público poderá organizar e prestar os serviços públicos diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão.*

*Art. 75 – Incumbe ao poder público, na forma da lei, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos.*

*Parágrafo único – A lei disporá sobre:*

*I – o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviços públicos, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão;*

*II – os direitos dos usuários;*

*III – a política tarifária;*

*IV – a obrigação de manter serviço adequado."*

*Art. 25. – (...)*

*§ 2º - cabe aos estados explorar diretamente, ou mediante concessão a empresa estatal, com exclusividade de distribuição, os serviços locais de gás canalizado".*

*"Art. 14 – Toda concessão de serviço público, precedida ou não de execução de obra pública, será objeto de prévia licitação, nos termos da legislação própria (...).*

*Art. 2 – (...)*

*II – concessão de serviço público: a delegação de sua prestação, feita pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade de concorrência, a pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco determinado.*

*Art. 6 – Os contratos de concessão ou permissão para exploração de serviços públicos de saneamento, sempre autorizados por lei específica, formalizados mediante prévia licitação, estabelecerão as condições de seu controle e fiscalização pelo poder concedente, término, reversão dos bens e serviços, direitos dos concessionários ou permissionários, prorrogação, caducidade e remuneração, que permitam o atendimento das necessidades de saneamento da população e que disciplinem os aspectos econômico-financeiros dos contratos.”.*

Com a importância cada vez maior das aglomerações urbanas, persiste a premissa de que os municípios representam o poder concedente das atividades de saneamento sempre que estas não ultrapassam o denominado “interesse local”. Isto significa dizer que, mesmo nas áreas conturbadas, funções de saneamento permanecem contidas nos limites do poder municipal. Isto é evidenciado também , na exigência de licitação pública para a concessão ou permissão de serviços públicos a outra entidade que não seja a autarquia municipal.

A operação dos sistemas de esgotamento sanitário e abastecimento de água, podem se dar de duas maneiras:

#### **Exploração direta pelo município:**

Esta possibilidade abrangerá duas alterações básicas: departamento da administração centralizada ou autarquia municipal.

No caso atual dos municípios que não aderiram ao Planasa, especialmente os de pequeno porte, a forma de departamento já é largamente utilizada, e certamente continuará sê-lo. A própria escala da demanda não favorece a adoção de uma organização mais independente para a assunção dos serviços. A outra opção é mais utilizada em municípios de maior porte, e dispensa o processo licitatório, desde que sua finalidade específica seja o desempenho das atividades de saneamento.

Na forma de exploração o município pode escolher alguns serviços que serão de sua exploração ou fazer concessão. Cita-se dois cenários onde as atividades podem ser vinculados a setores já existentes no município ou concessão de acordo com o tipo de interesse.

Quadro 22: Cenário 1 - Titularidade e formas organizativas e regulação da prestação de serviços de saneamento.

Serviços de interesse local	<p><b>Titularidade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Captação, tratamento, adução e reservação e distribuição de água;</li> <li>• Coleta, afastamento, tratamento e disposição final de esgotos.</li> </ul> <p><b>Formas de exploração</b> (Sistema completo ou parcial)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Direta</li> <li>- Deptº Administração Direta</li> <li>- Autarquia</li> <li>• Por concessão</li> <li>- Concessionária pública municipal</li> <li>- Concessionária pública estadual</li> <li>- Concessionária pública regional</li> <li>- Concessionária privada</li> <li>- Empresa privada</li> <li>- Associação civil</li> </ul>
Serviços de interesse supra-local	<p><b>Titularidade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuição de água</li> <li>• Coleta e afastamento parcial de esgotos</li> </ul> <p><b>Formas de exploração</b> (das funções das quais é titular)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Direta</li> <li>- Deptº Administração Direta</li> <li>- Autarquia</li> <li>- Empresa administração descentralizada</li> <li>• Por concessão</li> <li>- Concessionária pública estadual</li> <li>- Concessionária pública regional</li> <li>- Concessionária privada</li> <li>- Empresa privada</li> <li>- Associação civil</li> </ul>

Fonte: Lei Nacional de Saneamento Básico

Quadro 23 – Cenário 2 - Titularidade, formas organizativas e regulação da prestação de serviços de saneamento.

Serviços de interesse local	<b>Titularidade</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Captação, tratamento, adução e reservação e distribuição de água;</li> <li>• Coleta, afastamento, tratamento e disposição final de esgotos.</li> </ul>
	<b>Formas de exploração (Sistema completo ou parcial)</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direta</li> <li>- Deptº Administração Direta</li> <li>- Autarquia</li> <li>• Por concessão</li> <li>- Concessionária pública municipal</li> <li>- Concessionária pública estadual</li> <li>- Concessionária pública regional</li> <li>- Concessionária privada</li> <li>- Empresa privada</li> <li>- Associação civil</li> </ul>
	<b>Regulação</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano diretor municipal de saneamento</li> <li>• Lei municipal para concessão de serviço</li> <li>• Edital de licitação</li> <li>• Contrato de concessão</li> <li>• Contrato de gestão</li> </ul>

Fonte: Lei Nacional de Saneamento Básico

Os serviços devem ser regulados por entidade autônoma sempre que a prestação não for executada por entidade que integre a administração do titular (como um SAE – Serviço de Água e Esgoto ou DAE – Departamento de Água e Esgoto, por exemplo). No caso de Selbach, já há a CORSAN como concessionária exploradora dos serviços de abastecimento de água, devendo, portanto, ser revisto o contrato com fins de adequação da regulação e fiscalização dos serviços prestados.

Por força do artigo 21 da Lei 11.445/07, o órgão regulador deve ter independência decisória, devendo ser dotado de autonomia tanto em relação ao governo quanto em face do prestador, para que possa atuar de maneira a conferir maior segurança, estabilidade e transparência ao setor, além de estimular a eficiência do prestador.

Alternativamente, para que seja cumprida a obrigação de regulação de serviços contratados por meio de uma entidade autônoma, o Município poderá criar um ente regulador próprio, que também deverá possuir os instrumentos de independência decisória.

Quando os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são municipais, a atuação de outras agências reguladoras depende de um instrumento de delegação das competências de regulação e fiscalização desses serviços do Município para a Agência. Esta delegação pode resultar de diferentes estruturas, existindo dois modelos distintos:

#### Convênio de Cooperação com o Estado:

- O Município e o Estado celebram um convênio de cooperação, de modo que são indicados os direitos e obrigações do Município e do Estado, delegada a regulação e a fiscalização dos serviços de saneamento básico para a entidade, estabelecido os parâmetros e diretrizes para o exercício das atividades de regulação e fiscalização (por exemplo, periodicidade e metodologia), e autorizado, se for o caso, a celebração de um contrato de programa com a CORSAN para a prestação dos serviços de saneamento básico.
- O Município firma um contrato de concessão (com empresa privada) ou um contrato de programa (com a CORSAN) para a prestação dos serviços de saneamento básico.

#### Consórcio Público com o Estado:

- O Estado e o(s) município(s) constituem um consórcio público.
- O consórcio público celebra um convênio para o desempenho das atividades de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento
- O consórcio público firma um contrato de concessão (com empresa privada) ou um contrato de programa (com a CORSAN) para a prestação dos serviços de saneamento básico.

Para a prestação dos serviços de saneamento básico, a Administração possui as seguintes alternativas:

- Execução direta dos serviços (por meio de um departamento ou autarquia);
- Delegação da prestação dos serviços a um terceiro, que poderá ser:
  - a) uma empresa privada, que celebrará um contrato de concessão;
  - b) uma empresa estatal de outro ente federativo (como é o caso da Sabesp), que celebrará um contrato de programa.

#### Exploração por concessão:

Neste caso, estão consideradas as possibilidades de prestação dos serviços por concessionária pública municipal, estadual ou regional e concessionária privada. Cada uma destas formar organizacionais comportará, provavelmente, algumas variações.

Atualmente, há municípios que possuem seus serviços operados por empresas públicas municipais, que detêm a concessão por adjudicação direta de contrato, à Página 390 de 408

semelhança das concessionárias estaduais. A legislação não dá abrigo a um prolongamento futuro deste procedimento, o que implica dizer que, findos os contratos atuais, será necessário processo licitatório, caso não seja adotada a operação de exploração dos serviços por departamento da administração ou por autarquia municipal.

As concessionárias estaduais certamente continuarão gerindo serviços de interesse local, uma vez que um grande número de contratos assinados ainda na fase inicial do Planasa encontram-se distante de seu termo final e, além disso, não parece favorável que haja um generalização da vontade política por parte dos municípios, pelo menos de imediato, no sentido de uma ruptura contratual.

Quando a prestação dos serviços é delegada, a Lei Federal 11.445/07 obriga que seja indicado um órgão regulador independente. Caso esse órgão seja uma concessionária de serviços de saneamento, o Município deve celebrar um convênio de cooperação com o Estado, conforme visto no item anterior.

A concessionária irá disciplinar e fiscalizar a execução dos serviços, obedecendo aos termos do contrato e do convênio de cooperação, sendo estes os principais aspectos que devem ser considerados na celebração de contratos que deleguem a prestação dos serviços, seja eles contratos de concessão ou contratos de programa.

Caso o contrato tenha a estrutura financeira das parcerias público-privadas (com previsão de pagamentos diretos do poder concedente ao prestador), ele também deve ser precedido por:

- Estudo que demonstre a conveniência e oportunidade do contrato e sua adequação fiscal (indicando que despesas não afetarão metas fiscais, sendo compensadas pelo aumento de receitas ou pela redução de despesas);
- Estimativa de impacto orçamentário-financeiro;
- Previsão do objeto do contrato no PPA (Plano Plurianual);
- Licença prévia ambiental ou diretrizes para sua obtenção.

Os principais aspectos a serem observados nos contratos são:

#### Objeto

O que deverá ser executado pelo prestador.

- Todo o ciclo do saneamento: (captação e tratamento de água; adução e distribuição de água; coleta e transporte de esgotos; tratamento e destinação final de esgotos)
- Apenas os serviços relacionados à água?
- Apenas os serviços relacionados à esgoto?
- Apenas a implantação e operação de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) ou de Esgoto (ETE)?

#### Área

Qual a área de atuação do prestador?

- Toda área do Município?
- Apenas parte do Município?
- Mais de um Município? (se o contrato for celebrado por um consórcio público)

#### Prazo

Qual a duração do contrato?

- Qual o tempo necessário para que os investimentos previstos sejam amortizados pelo prestador?

Será possível prorrogar o contrato?

- Caso sim, em que condições? Como serão definidas as novas metas e os novos investimentos a serem cumpridos no período da prorrogação?

Com qual antecedência as partes deverão se manifestar sobre a intenção ou não de prorrogar o contrato?

Caso o contrato tenha a estrutura financeira das parcerias público-privadas (com previsão de pagamentos diretos do poder concedente ao prestador), ele também deve ser precedido por:

#### Condições de prestação do serviço

Em que, especificamente, consiste o objeto do contrato?

Exemplos:

- Há obrigações específicas de expansão ou melhorias?
- Caberá ao prestador atender comunidades e loteamentos futuros?

Como os serviços devem ser prestados?

Exemplos:

- O contrato preverá prazos para atendimento a demandas dos usuários?
- A quem caberá a reposição de asfalto e calçamento decorrente de intervenções do prestador?

#### Indicadores e parâmetros de qualidade

Como será aferida a qualidade dos serviços prestados?

Quais aspectos devem ser analisados?

Exemplos:

- Cobertura da rede de abastecimento e de coleta?
- Índices de perdas reais e aparentes?
- Carga poluidora após o tratamento dos esgotos?

Há metas a serem atingidas? São graduais?

Há índices de desempenho?

Estes índices estarão atrelados a punições ou benefícios à prestadora dos serviços?

Exemplos:

- Multas em caso de índices insatisfatórios por determinado período.
- Fatores de desconto ou acréscimo no valor da contraprestação pública (em caso de parceria público-privada).
- Liberação de parcelas de contraprestação pública (em caso de parceria público-privada), apenas após o alcance de determinada meta.

#### Preço do serviço

Como será remunerado o prestador?

- Por meio de tarifa cobrada diretamente dos usuários?
- Por meio de pagamento direto pelo Município? (como uma parceria público-privada na modalidade de concessão administrativa)
- Por meio de tarifa cobrada dos usuários, complementada por pagamento direto pelo Município? (como parceria público-privada na modalidade de concessão patrocinada)  
Caso a operação e a expansão das redes fique a cargo do município, haverá um volume mínimo garantido ao prestador?

Qual será o valor e a estrutura inicial das tarifas?

Havendo implantação gradual dos serviços (em especial, de coleta e tratamento de esgoto), quais serão as tarifas para cada serviço? Quando poderão ser cobradas dos usuários?

#### Reajuste e revisão das tarifas

Qual o índice ou fórmula para atualização do valor das tarifas?

- Índice geral?
- Composição de índices setoriais? Qual a ponderação entre eles?

Haverá revisões periódicas da tarifa (a cada 4 anos, por exemplo) ou apenas revisões extraordinárias?

Nas revisões periódicas, quais fatores deverão ser necessariamente considerados?

E quais fatores não poderão ser considerados?

Quais eventos poderão justificar uma revisão extraordinária?

Exemplos:

- Variação dos custos? A partir de quanto?
- Variação da demanda? A partir de quanto?
- Expansão da mancha urbana?
- Novas normas ambientais?

Como será calculado o montante do desequilíbrio gerado por este evento?

Quais medidas poderão ser tomadas para compensar o desequilíbrio?

Exemplos:

- Alteração da tarifa?
- Pagamento direto entre as partes?
- Alteração do prazo do contrato?
- Alteração do cronograma de investimentos?

Receitas alternativas, complementares ou acessórias

Além das receitas decorrentes da prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o contrato de programa poderá admitir que a prestadora desenvolva outras atividades, criando novas fontes de receitas.

Questões a serem tratadas no contrato

O contrato já indicará quais atividades não integrantes do objeto principal poderão ser realizadas? Ou autorizará quaisquer atividades?

Exemplos:

- Venda de água de reuso.
- Pré-tratamento de resíduos industriais.
- Venda de água por atacado.

Como serão alocados os custos compartilhados entre o objeto principal e essas atividades?

Como essas receitas auxiliarão a modicidade tarifária?

Como serão consideradas na aferição da amortização dos investimentos?

Poderão compensar débitos anteriores do Município em face da prestadora?

Papel do poder concedente

Quais os seus direitos e deveres?

Exemplos:

- Acompanhar os serviços.
- Ter acesso a informações sobre os serviços.
- Facilitar a interlocução com outros órgãos municipais.
- Declarar bens de utilidade pública para desapropriação.
- Realizar pagamento (no caso de parcerias público-privadas).
- Tomar as medidas necessárias à execução das obras pelo prestador.
- Garantir a exclusividade na prestação dos serviços.
- Realizar as obras que não tenham sido delegadas (por exemplo, as obras relativas à rede de coleta, quando o contrato tenha por objeto apenas a construção e a operação de uma ETE).

- Manifestar-se sobre alterações nos projetos de expansão da rede.

#### Papel dos Usuários

Quais os direitos dos usuários?

Exemplos:

- Acesso a serviço de qualidade.
- Prazo mínimo entre fatura e pagamento.
- Acesso a informações sobre a utilização dos serviços.
- Aviso sobre interrupções programadas.
- Procedimento para verificação de medição excessiva

Quais os deveres dos usuários?

Exemplos:

- Pagar as contas.
- Permitir acesso ao hidrômetro.
- Não fraudar o hidrômetro.
- Não descartar objetos na rede coletora que possam obstruí-la.

Os serviços poderão ser interrompidos em caso de descumprimento desses deveres?

Fiscalização e prestação de contas

Qual será o ente responsável pela fiscalização dos serviços?

O contrato preverá requisitos mínimos da fiscalização? (procedimentos ou periodicidade, por exemplo)

Como será a prestação de contas pelo prestador?

Quais relatórios deverão ser apresentados? Em qual periodicidade?

#### Penalidades

A quais penalidades o prestador está sujeito?

Exemplos:

- Advertências?
- Multas?
- Interdição de instalação?

Existem categorias de multas?

Há algum valor mínimo ou máximo?

#### Extinção da concessão

Quais as hipóteses de extinção do contrato?

Em caso de extinção antecipada, quais as providências deverão ser tomadas?

Como calcular o valor da indenização devida em cada caso?

### Bens reversíveis

Quais bens reverterão ao poder concedente após o fim do contrato?

Como serão identificados?

- Serão listados no contrato? E os novos bens, adquiridos ou construídos ao longo do contrato?
- Serão caracterizados de maneira ampla, como aqueles essenciais à continuidade dos serviços?

O prestador poderá alienar ou onerar estes bens? Se sim, dependerá de autorização ou comunicação por parte do poder concedente ou do regulador?

O contrato indicará a vida útil desses bens no momento da reversão?

### Indenizações

Caberá indenização ao final do prazo do contrato pelos investimentos não amortizados?

Em caso positivo, abrangerá todos os investimentos, ou apenas aqueles não previstos originalmente no contrato?

Como calcular o valor da indenização em caso de extinção antecipada do contrato?

### Solução de conflitos

Qual será o foro para solução de conflitos decorrentes do contrato?

Será admitida a arbitragem?

- Para todos os tipos de questões? Apenas para questões técnico-operacionais?
- Apenas para questões econômico-financeiras?

Sendo o interesse do município implantar uma autarquia municipal para a prestação e regulação dos serviços, deve-se constituir a Autarquia Municipal de Saneamento de Selbach para fiscalizar, planejar, regular e fazer saneamento, para isto, sugere-se consultar na página da FUNASA, a publicação apresentada na figura 44.

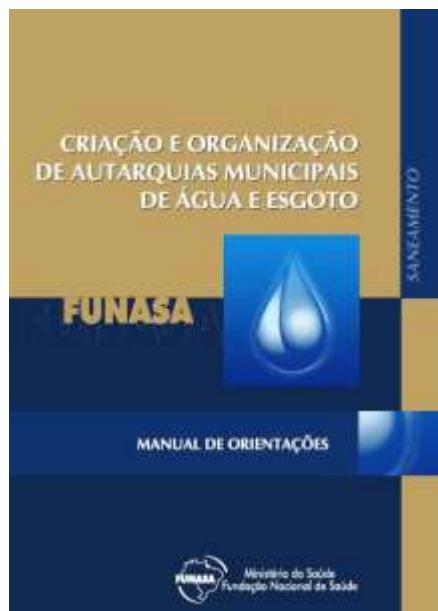


Figura 46: Manual de orientações para criação e organização de autarquias municipais de água e esgoto.

Fonte: [www.funasa.gov.br](http://www.funasa.gov.br)

Abaixo, apresentam-se algumas justificativas para a criação da autarquia municipal:

### JUSTIFICATIVA PARA CRIAÇÃO DE UMA AUTARQUIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO

Citamos como responsabilidades de uma autarquia municipal na área do saneamento básico, os seguintes propósitos:

- atividade de regulação – plena ou complementar;
- atividades de fiscalização;
- atividades relacionadas à viabilização do controle social, planejamento, organização de demandas e sua negociação;
- atividades de prestação dos serviços e execução de obras nas áreas do abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e disposição de resíduos sólidos, drenagem pluvial, integrados ou não.

No caso de a decisão do município recair sobre a alternativa de firmar contrato de programa com a Corsan, a Comissão Municipal designada pelo Decreto Municipal nº 4.306/2009, recomenda que a fiscalização do contrato seja permanente e recaia sobre o município, para a qual será necessária uma equipe técnica para execução de tais tarefas.

Figura 47- Justificativas para criação de uma autarquia municipal de saneamento.

Fonte: Lei Nacional de Saneamento Básico.

## **JUSTIFICATIVA PARA CRIAÇÃO DE UMA AUTARQUIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO**

- O DIREITO DAS CIDADES EM FAZER SANEAMENTO E SEU DEVER CONSTITUCIONAL – O MUNICÍPIO É TITULAR DESTES SERVIÇOS;
- A RESPONSABILIDADE DO MUNICÍPIO EM EMPREENDER O SANEAMENTO BÁSICO COMO POLÍTICA DE ESTADO DE LONGO ALCANCE;
- ATRAVÉS DA LEI 11.445/2007, REESTABELECER O PACTO FEDERATIVO NA ÁREA DO SANEAMENTO BÁSICO;
- GARANTIR A SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA E CULTURAL/EDUCACIONAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.

Figura 48- Justificativas para criação de uma autarquia municipal de saneamento (continuação)  
Fonte: Lei Nacional de Saneamento Básico.

**9.2.2 Manuais: visará estabelecer critérios e padrões mínimos recomendados para orientar os projetistas no dimensionamento dos sistemas referentes ao saneamento básico.**

Abaixo, apresentam-se bibliografias importantes para nortear a elaboração de projetos e regulamentação dos sistemas de saneamento básico:

Tabela 58: Normas Técnicas que tratam sobre os eixos do saneamento básico  
**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

<b>Norma</b>	<b>Descrição</b>
ABNT/NBR 10560/1988	Determinação de nitrogênio amoniacal na água
ABNT/NBR 10561/1988	Determinação de resíduos sedimentáveis na água
ABNT/NBR 10559/1988	Determinação de oxigênio dissolvido na água
ABNT/NBR 10739/1989	Determinação de oxigênio consumido na água
ABNT/NBR 12614/1992	Determinação de demanda bioquímica de oxigênio na água
ABNT/NBR 12619/1992	Determinação de nitrito na água
ABNT/NBR 12620/1992	Determinação de nitrato na água
ABNT/NBR 12642/1992	Determinação de cianeto total na água
ABNT/NBR 12621/1992	Determinação da dureza total na água
ABNT/NBR 13404/1995	Determinação de resíduos de pesticidas organoclorados na água
ABNT/NBR 13405/1995	Determinação de resíduos de pesticidas organofosforados na água
ABNT/NBR 13406/1995	Determinação de resíduos de fenoxiácidos clorados na água
ABNT/NBR 13407/1995	Determinação de trihalomentanos na água
ABNT/NBR 12213	Projeto de adutora de água para abastecimento público.
ABNT/NBR 12216	Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público
ABNT/NBR 12212	Projeto para captação de água subterrânea
ABNT/NBR 12214	Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público

**ABNT/NBR 12217**

Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público

---

**SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

---

<b>ABNT/NBR 9648/1986</b>	Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário
<b>ABNT/NBR 9649/1986</b>	Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário
<b>ABNT/NBR 9800/1987</b>	Critérios para lançamentos de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário
<b>ABNT/NBR 9814/1987</b>	Execução de rede coletora de esgoto sanitário
<b>ABNT/NBR 9897/1987</b>	Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
<b>ABNT/NBR 9898/1987</b>	Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
<b>ABNT/NBR 12207/1998</b>	Projeto de interceptores de esgoto sanitário;
<b>ABNT/NBR 12208/1998</b>	Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário;
<b>ABNT/NBR 12209/1998</b>	Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário;
<b>ABNT/NBR 12266/1992</b>	Projeto e execução de valas para assentamento e tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana;
<b>ABNT/NBR 7229</b>	Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.
<b>ABNT/NBR 13969/1997</b>	Tanques Sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação;
<b>ABNT/NBR 8890/2003</b>	Tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio
<b>ABNT/NBR 7362-1/2005</b>	Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica;
<b>ABNT/NBR 7362-2/1999</b>	Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com junta maçiza;
<b>ABNT/NBR 7362-3/2005</b>	Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede;
<b>ABNT/NBR7362-4/2005</b>	Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 4: Requisitos para tubos de PVC com parede de núcleo celular;

---

**SISTEMA DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

---

<b>ABNT/NBR 7500</b>	Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de material.
<b>ABNT/NBR 9191</b>	Especificação. Sacos plásticos para acondicionamento.
<b>ABNT/NBR 9195</b>	Métodos de ensaio. Sacos plásticos para acondicionamento.
<b>ABNT/NBR 9196</b>	Determinação de resistência a pressão do ar.
<b>ABNT/NBR 9197</b>	Determinação de resistência ao impacto de esfera. Saco plástico para acondicionamento de lixo - determinação de resistência ao impacto de esfera.
<b>ABNT/NBR 13055</b>	Determinação da capacidade volumétrica. Saco plástico para acondicionamento - determinação da capacidade volumétrica.
<b>ABNT/NBR 13056</b>	Verificação de transparência. Filmes plásticos para sacos para acondicionamento - verificação de transparência.
<b>ABNT/NBR 13853</b>	Requisitos e métodos de ensaio para coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou

	cortantes.
<b>ABNT/NBR 12980</b>	Define termos utilizados na coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos.
<b>ABNT/NBR 13221</b>	Especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública.
<b>ABNT/NBR 13332</b>	Define os termos relativos ao coleto-compactador de resíduos sólidos, acoplado ao chassi de um veículo rodoviário, e seus principais componentes.
<b>ABNT/NBR 13463</b>	Classifica a coleta de resíduos sólidos urbanos dos equipamentos destinados a esta coleta, dos tipos de sistema de trabalho, do acondicionamento destes resíduos e das estações de transbordo.
<b>ABNT/NBR 11174</b>	Fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos classes II-não inertes e III-inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente. Estabelece os critérios de incompatibilidade química a serem considerados no transporte terrestre de produtos perigosos.
<b>ABNT/NBR 14619</b>	Fixa os procedimentos exigíveis para coleta interna e externa dos resíduos de serviços de saúde, sob condições de higiene e segurança
<b>ABNT/NBR 12810</b>	Estabelece os requisitos mínimos de construção e de inspeção dos coletores e transportadores rodoviários de resíduos de serviços de saúde do grupo A.
<b>ABNT/NBR 14652</b>	Fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
<b>ABNT/NBR 12235</b>	Fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos.
<b>ABNT/NBR 10007</b>	Estabelece as especificações para o gerenciamento dos resíduos gerados em laboratório clínico. O seu conteúdo abrange a geração, a segregação, o acondicionamento, o tratamento preliminar, o tratamento, o transporte e a apresentação à coleta pública dos resíduos gerados em laboratório clínico, bem como a orientação sobre os procedimentos a serem adotados pelo pessoal do laboratório.
<b>ABNT/NBR 15051</b>	Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ.
<b>ABNT/NBR 14725</b>	Fixa as condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.
<b>ABNT – NBR 1.183</b>	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos;
<b>ABNT – NBR 9.190</b>	Classificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo;
<b>ABNT – NBR 9.191</b>	Especificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo;
<b>ABNT – NBR 10.004</b>	Resíduos Sólidos – Classificação;
<b>ABNT – NBR 10.005</b>	Lixiviação de Resíduos – Procedimento;
<b>ABNT – NBR 10.007</b>	Amostragem de Resíduos – Procedimento;

<b>ABNT – NBR 10.703</b>	Degradação do Solo - Terminologia;
<b>ABNT – NBR 11.174</b>	Armazenamento de resíduos classe II – não inertes e III - inertes;
<b>ABNT – NBR 12.235</b>	Procedimentos para o Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;
<b>ABNT – NBR 13.221</b>	Transporte de resíduos;
<b>ABNT – NBR 10.006</b>	Solubilização de Resíduos – Procedimento.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

### 9.3 PLANO DE REVISÃO DO PMSB

O tempo estabelecido pela FUNASA como limite para revisão do PMSB é de 4 anos, porém como o município de Selbach é um município em constante modificação, dinâmico e com problemas apontados, para os quais foram definidas algumas ações para os próximos anos, recomenda-se uma reavaliação do PMSB a cada 2 anos.

O PMSB não possuirá nenhuma área piloto de análise. O município usará todos os dados de saneamento como área de análise e avaliação e, a cada 2 anos, deverá ser revisto os dados e ações constantes nele, avaliando-se a capacidade de gerenciamento do município. Este gerenciamento será estabelecido, por meio de mecanismos transparentes, pautados na eficiência, de processos de reajuste e de revisão das tarifas, financiamentos, busca de recursos, projetos e outros processos de revisão dos contratos e/ou dos atos de regulação do serviço, para assegurar, permanentemente, o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos.

A revisão deverá preceder à elaboração do Plano Plurianual do Município, e o Poder Executivo Municipal deverá encaminhar a proposta de revisão do Plano Municipal à Câmara Municipal de Vereadores, devendo constar as alterações, caso necessário, a atualização e a consolidação do Plano de Saneamento anteriormente vigente.

A proposta de Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município deverá ser elaborada em articulação com os prestadores dos serviços correlatos e estar em compatibilidade com as diretrizes, metas e objetivos das Políticas Municipais e Estaduais de Saneamento Básico, de Saúde e de Meio Ambiente; bem como com o estabelecido na Lei Federal nº 11.445/2007, e com o Plano Municipal e Estadual de Saneamento e de Recursos Hídricos, devendo ainda, seguir as diretrizes dos planos das bacias hidrográficas em que o Município estiver inserido.

### 9.4 AVALIAÇÃO E REVISÃO DO PMSB

A implantação do PMSB e o sucesso nas ações previstas envolvem políticas públicas, participação da sociedade, intersetorização dentro dos órgãos de gestão

municipal, e comprometimento dos envolvidos, como um todo, sejam estes sociedade civil ou pública.

Deste modo, conforme o Termo de Referência da Funasa (2012), a avaliação do desempenho do PMSB também está relacionada à ações governamentais, compreendendo a implantação de programas, a execução de projetos e atividades, a administração de órgãos e entidades, tendo em foco aspectos relevantes, como:

- O cumprimento dos objetivos/ações definidos no PMSB;
- A obediência dos dispositivos legais aplicáveis à gestão do setor saneamento;
- A reavaliação dos pontos fortes e fracos diagnosticados, do plano elaborado e das oportunidades e entraves ao seu desenvolvimento;
- O uso adequado de recursos humanos, instalações e equipamentos voltados para produção e prestação de bens e serviços na qualidade e prazos requeridos;
- A adequação e a relevância dos objetivos do plano e a consistência entre esses e as necessidades previamente identificadas;
- A consistência entre as ações desenvolvidas e os objetivos estabelecidos;
- As causas de práticas antieconômicas e ineficientes;
- Os fatores inibidores do desempenho do PMSB;
- A relação de causalidade entre efeitos observados e as diretrizes propostas;
- A qualidade dos efeitos alcançados a partir da implantação do plano;
- Surgimento de novas tecnologias para solução de possíveis pontos levantados;
- Priorização de investimentos no setor de saneamento.

Isso se torna importante, pois o desempenho que se obtém e o esperado podem ser divergir daqueles traçados inicialmente. Deste modo, novamente, ressalta-se a importância da mensuração de tal desempenho, utilizando a ferramenta dos indicadores estabelecidos.

## 9.5 MINUTA DA ELABORAÇÃO DA LEI DE SANEAMENTO

A minuta do Projeto de Lei segue em anexo.

## REFERÊNCIAS

ATLAS EÓLICO: Rio Grande do Sul. Porto Alegre: SEMC, 2002. 12 atlas. Escalas variam;

BARTH, F. T. et al. **Fundamentos para Gestão de Recursos Hídricos**. Coleção ABRH de Recursos Hídricos. V.1 – São Paulo, 1987 – Nobel/ABRH, 526p;

BRASIL, Ministério da Saúde. Portal da Saúde- DATASUS. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0201>> Acesso em: 26/07/2013;

BRASIL. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 2 jun. 2010, ed. extra. Disponível em: <[http://www.funasa.gov.br/internet/arquivos/legislacao/decretos/2010/decreto7217\\_2010.pdf](http://www.funasa.gov.br/internet/arquivos/legislacao/decretos/2010/decreto7217_2010.pdf)>. Acesso em: 23 out. 2012;

BRASIL. Instituto de Geografia e Estatística – IBGE. Ministério da Saúde. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Um Panorama da Saúde no Brasil - acesso e utilização dos serviços, condições de saúde e fatores de risco e proteção à saúde 2008**. Rio de Janeiro, 2010;

BRASIL. **Lei Federal nº 11.107 de 06 de abril de 2005**. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, DF, 2005;

BRASIL. **Lei Nacional de Saneamento Básico nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, DF, 2007;

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 08 jan. 2007, retificado no DOU de 11 jan. 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/lei/l11445.htm)>. Acesso em: 06 set. 2012;

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 ago. 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 02 nov. 2012;

BRASIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 set. 1990. Seção 1, p. 018.055;

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. **Termo de Referência Para Elaboração dos Planos de Saneamento Básico (PMSB) – Procedimentos relativos ao convênio de cooperação técnica e financeira da Fundação Nacional de Saúde.** Brasília, DF, 2012;

BRASIL. Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Diretrizes para a Definição da Política e Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico.** Brasília, DF, 2011;

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS). **Lei Nacional de Saneamento Básico – Instrumentos das Políticas e da Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos.** Livro I, Brasília, DF, 2009;

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.** Rio de Janeiro, 2010;

BRASIL. Portaria nº 1.469, de 29 de dezembro de 2000. **Estabelece os Procedimentos e Responsabilidades Relativos ao Controle e Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade, e dá outras Providências.** Republicada no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 fev. 2001. Seção 1, v. 139, n. 38E, p. 39;

BUGARIN JR., J. G.; DANEIL, M. H. B.; SANMARTIN, J. A.; PIRES, E. M. (s.d.). **Saneamento básico e ocorrência de doenças de transmissão hídrica em população de baixa renda no Paranoá-DF: uma análise bioética.** Disponível em <[www.bioetica.catedraunesco.unb.br/htm](http://www.bioetica.catedraunesco.unb.br/htm)>. Acesso em: 03 out. 2013;

CASTRO, A. A.; COSTA, A. M. L. M.; CHERNICHARO, C. A. L.. VON SPERLING, E. MOLLER, L. M.; HELLER, L.; CASSEB, M. M. S.. VON SPERLING, M.; BARROS, Raphael T. de V. Saneamento. Escola de engenharia da UFMG. **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios.** Vol. 2, p. 221. Belo Horizonte, 1995;

COAJU – Comitê Alto do Jacuí. Disponível em: <http://www.upf.br/coaju/>. Acesso em: 26/07/2013;

CONAMA. **Resolução nº 20, de 16 de junho de 1986.** Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 jul. 1986;

CORSAN – Companhia Riograndense de Saneamento. **Água e Esgoto.** Disponível em: <http://www.corsan.com.br/>. Acesso em: 26/07/2013;

CPRM, Serviços Geológico do Brasil. Disponível em: <<http://mapoteca.cprm.gov.br/programas/template.php>> Acesso em: 19 mar, 2013;

DACACH, N. G. **Saneamento básico**. 3<sup>a</sup> edição. Rio de Janeiro: Editora Didática Científica, 1990;

DE CARVALHO, A. R. São Paulo: Editora Senac. 2003;

FAMURS- Federação das Associações de Municípios do Rio Grande do Sul. **IDH Índice de Desenvolvimento Humano - RIO GRANDE DO SUL**. Disponível em <http://www.famurs.com.br/>. Acesso em: 26/07/2013;

FEE – Fundação de Economia e Estatística. **Perfil Socioeconômico – Município Selbach**. Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br/perfil-socioeconomico/municipios/detalhe/?municipio=Selbach>. Acesso em: 26/07/2013;

FEE – Fundação de Economia e Estatística. **Perfil Socioeconômico do Estado do Rio Grande do Sul**. Disponível em: [http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/resumo/pg\\_estado.php](http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/resumo/pg_estado.php). Acesso em: 26/07/2013;

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento ESGOTAMENTO SANITÁRIO. Disponível em:  
[<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/funasa/capitulo\\_3.pdf>](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/funasa/capitulo_3.pdf) Acesso em: 13 nov, 2012;

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento. 4. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/>. Acesso em: 26/07/2013;

HELLER, L.; COSTA, A. M. L. M.; BARROS, R. T. V. **Saneamento e o município**. In: BARROS, R. T. V. et al. Saneamento – Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. v. II;

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)**, 2000;

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)**, 2010; Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 26/07/2013;

JORDÃO, E. P; PESSÔA, C. A. **Tratamento de Esgotos domésticos**. 4<sup>a</sup> Edição. Rio de Janeiro: ABES, 2005;

LIMA, J. D. de. **Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: ABES, 2001;

MAIA, A. L. MACHADO, F. M.; FREITAS, F. A. M. DE; SILVA, L. M. C.DA; SANTOS,R. R. D. S.; FEREIRA, R. H. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil – PGIRCC**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente: Fundação Israel Pinheiro, 2009;

**MINISTÉRIO DAS CIDADES E DA SAÚDE. Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento.** Brasília, DF, 2006. B;

**MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Riscos no setor Saneamento e sua prevenção.** In: Secretaria de Inspeção do Trabalho. Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho. Grupo Especial de Apoio à Fiscalização no Setor Saneamento e Urbanismo. **Manual de Procedimentos para Auditoria no Setor Saneamento Básico.** Brasília, nov. 2002;

MORAES, L. R. S.; GOMES, S. L. **Plano de Saneamento para a Cidade de Salvador**, Bahia. Análise & Dados, Salvador, S. E. I, v. 7, n. 1, p.39-43, jun. 1997;

NASCIMENTO, G.A. **Saneamento Básico em Áreas Urbanas Pobres: Planejamento e Gestão de Programas na Região Sul do Brasil.** Tese de Doutorado. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 2004;

OLIVEIRA, M. V. C. de. CARVALHO, A. R. **Princípios Básicos de Saneamento do Meio.** São Paulo. Editora Senac, 2003;

PHILIPPI, A. JR. **Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um Desenvolvimento Sustentável.** Coleção Ambiental. Baruiri, SP: Manole, 2005;

PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO – PLANSAB. Disponível em: <<http://www.abm.org.br/PLANSAB.pdf>> Acesso em: 13 nov, 2012;

Prefeitura Municipal de Selbach. Disponível em: <http://www.selbach.rs.gov.br/>. Acesso em: 26/01/2013;

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Habitação e Saneamento Departamento de Saneamento. Governo do Estado do Rio Grande do Sul. **Termo de Referência Para Elaboração dos Planos de Saneamento Básico (PMSB) – Diretrizes e parâmetros.** Outubro, 2011;

SANEAMENTO BÁSICO: DESAFIOS E OPORTUNIDADES. Disponível em: <[http://www.bnDES.gov.br/SiteBNDES/bnDES/bnDES\\_pt/Navegacao\\_Suplementar/Perfil/Administracao\\_Publica/Banco\\_Federativo/19961223\\_5.html](http://www.bnDES.gov.br/SiteBNDES/bnDES/bnDES_pt/Navegacao_Suplementar/Perfil/Administracao_Publica/Banco_Federativo/19961223_5.html)> Acesso em: 10 nov, 2012;

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: 26/07/2013;

STRECK, E. V., et. al. Solos do Rio Grande do Sul. 2<sup>a</sup>ed. Emater/RS. Porto Alegre, 2008;

TUCCI, C. E. M. 1995. **Inundações Urbanas**, in: **Drenagem Urbana**, Tucci, C.; Porto, R.; Barros, M., (orgs) Editora da Universidade, ABRH- Associação Brasileira de Recursos Hídricos, p15-36;

TUNDISI, J. G. **Água no Século XXI: Enfrentando a Escassez.** São Carlos, RIMA, 1995;

TUNDISI, J.G. **Recursos Hídricos. O Futuro dos Recursos.** São Carlos, out. 2003;  
VON SPERLING, M. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias.** Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, 3<sup>a</sup> edição, v. 1, 1996;

VON SPERLING, M. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos.** Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, 1995;

VON SPERLING, M. **Visão Integrada do Saneamento por Bacia Hidrográfica e o Monitoramento da sua Qualidade.** In: Andreoli, C.V.; Willer, M. Gerenciamento do Saneamento em Comunidades Planejadas. Série Cadernos Técnicos Alphaville. São Paulo. v. 1, p. 42-57, 2005;

WARTCHOW, D. **Serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário: compromisso com a universalização e a qualidade.** In: BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS) - Conceitos, características e interfaces dos serviços públicos de saneamento básico. CORDEIRO, Berenice de Souza (Coord.). Brasília: Editora, 2009. 193 p. (Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos. v.2).

## **LISTA DE ANEXOS**

- Anexo 1 – Portaria de Nomeação do Comitê Local.
- Anexo 2 - Contrato de Concessão com a CORSAN – água.
- Anexo 3 – Mapa de localização dos poços tubulares na zona urbana do município.
- Anexo 4 – Mapa de localização dos poços tubulares na zona rural do município.
- Anexo 5 - Contrato de prestação de serviços com a empresa que realiza o tratamento da água na zona rural.
- Anexo 6 – Mapa das bacias hidrossanitárias e microbacias da zona urbana do município.
- Anexo 7 – Dados das pontes e pontilhões no interiro do município.
- Anexo 8– Mapa da rede de drenagem da zona urbana.
- Anexo 9 - Contrato de prestação de serviços com a empresa que realiza a coleta e destinação final do RSU.
- Anexo 10 - Contrato de prestação de serviços com a empresa que realiza a coleta e destinação final do resíduo de saúde.
- Anexo 11 – Mapa com a localização dos cemitérios existentes no município.
- Anexo 12 – Minuta da Lei de Saneamento Básico.
- Anexo 13 – Plano de Mobilização Social.
- Anexo 14 – Mapas diversos.