

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO HERVAL

RIO GRANDE DO SUL

SEMBLANTE E FOTOS DE CAPA

São José do Herval/RS, maio de 2014.

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO.....	21
1.1	Equipe técnica municipal	22
1.2	Equipe Técnica Consultoria	23
2.	INTRODUÇÃO.....	26
2.1	Metodologia utilizada na elaboração do PMSB	28
2.1.1	FASE I - Planejamento do processo.....	28
2.1.1.1	Oficina de Capacitação I	28
2.1.2	FASE II - Elaboração do PMSB.....	30
2.1.2.1	Oficina de Capacitação II.....	30
2.1.2.2	Oficina de Capacitação III.....	30
2.1.3	FASE III - Aprovação do PMSB.....	31
2.1.3.1	Oficina de Capacitação IV	31
2.2	Objetivos e Metas.....	32
2.3	Produtos esperados	35
3.	LEGISLAÇÃO SOBRE SANEAMENTO BÁSICO, SAÚDE E MEIO AMBIENTE.....	36
4.	SANEAMENTO BÁSICO.....	44
4.1	Saneamento Básico	44
4.1.1	Plano Municipal de Saneamento Básico	47
4.1.1.1	Sistema de abastecimento de água	48
4.1.1.2	Sistema de esgotamento sanitário.....	55
4.1.1.3	Drenagem urbana e água pluviais	64
4.1.1.4	Resíduos sólidos e limpeza urbana.....	67
4.1.1.5	Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.....	76
4.1.1.6	Resíduos Sólidos e Limpeza Pública.....	77
4.1.1.7	Abrangências do plano municipal de saneamento.....	80
5.	METODOLOGIAS UTILIZADAS NA REALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO	83
5.1	Participação Social	83
5.2	Mobilizações sociais	83
5.3	Audiência pública e conferência pública.....	86

6.	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	87
6.1	Histórico do município.....	87
6.2	Localização e caracterização geral do município	90
6.2.1	Limites territoriais	91
6.2.2	Acessos.....	92
6.3	Aspectos físicos.....	93
6.3.1	Clima.....	93
6.3.1.1	Índices pluviométricos	94
6.3.2	Hidrografia	95
6.3.3	Hidrogeologia.....	100
6.3.4	Solos.....	101
6.3.5	Relevo e geomorfologia	104
6.3.6	Geologia	107
6.3.7	Fitofisionomia local.....	109
6.4	Unidades de conservação ou interesse especial	111
6.5	Legislação municipal.....	112
6.6	Estrutura administrativa e gestão municipal	112
6.6.1	Estrutura administrativa do município	112
6.6.2	Educação	113
6.6.2.1	Indicadores de atendimento educacional e nível educacional da criança e da população adulta.....	114
6.6.2.2	Índice da Educação Básica – IDEB.....	115
6.6.3	Saúde.....	116
6.6.3.1	Taxa de natalidade.....	116
6.6.3.2	Taxa de mortalidade infantil.....	117
6.6.3.3	Esperança de vida ao nascer.....	117
6.6.3.4	Estrutura da saúde no município	118
6.6.3.5	Condições sanitárias.....	118
6.6.3.6	Indicadores epidemiológicos.....	123
6.6.4	Meio Ambiente.....	124
6.6.4.1	Projetos ambientais em andamento	124
6.6.5	Habitação.....	124

6.7	Infraestrutura e serviços urbanos.....	125
6.7.1	Energia elétrica.....	125
6.7.2	Transportes.....	125
6.8	Caracterização do território municipal e tendências de crescimento	126
6.8.1	Organização administrativa do território municipal.....	126
6.8.2	Caracterizações das zonas urbana e rural	127
6.8.3	Tendências de crescimento populacional e desenvolvimento urbano	128
6.8.3.1	Densidade demográfica.....	129
6.8.3.2	Projeções do crescimento populacional	130
6.9	Perfil socioeconômico.....	133
6.9.1	Produto Interno Bruto - PIB	134
6.10	Aspectos culturais	135
6.11	Lista de indicadores do município.....	136
7.	DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS URBANOS DE SANEAMENTO BÁSICO	138
7.1	Diagnóstico dos serviços de abastecimento de água	138
7.1.1	Quantidade de água necessária para abastecimento da população urbana e rural	139
7.1.2	Principais usos da água no município	139
7.1.2.1	Captação.....	142
7.1.2.2	Adução	147
7.1.2.3	Tratamento	147
7.1.2.4	Reservação	151
7.1.2.5	Rede de distribuição	154
7.1.2.6	Estações Elevatórias.....	155
7.1.2.7	Ramais Prediais (diâmetros, materiais, extensão)	155
7.1.2.8	Cadastro Técnico.....	155
7.1.2.9	Controle da Operação.....	155
7.1.2.10	Perdas	156
7.1.3	Aspectos operacionais e administrativos.....	157
7.1.4	Regulamentação e fiscalização.....	159
7.1.5	Avaliação e identificação dos problemas encontrados.....	159

7.2	Diagnóstico dos Serviços de Esgotamento Sanitário	163
7.2.1	Diagnóstico dos serviços de esgotamento sanitário	163
7.2.2	Descrição geral do sistema de esgotamento sanitário do município (zona urbana e zona rural)	163
7.2.3	Situações atuais dos serviços de esgotamento sanitário	165
7.2.3.1	Sistemas de tratamento Individual	165
7.2.3.2	Sistemas de tratamento coletivo	166
7.2.3.3	Sem sistema de tratamento	170
7.2.3.4	Sistema de limpeza das fossas-sépticas e filtros.....	173
7.2.4	Aspectos operacionais e administrativos.....	173
7.2.5	Regulação e fiscalização	173
7.2.6	Avaliação e identificação de problemas	174
7.2.6.1	Problemas ligados à área de Esgotamento Sanitário	174
7.2.6.2	Projetos em andamento para implantação de sistemas de tratamento:	176
7.3	Diagnóstico dos Sistemas de Drenagem Pluvial	177
7.3.1	Levantamento de Dados	177
7.3.1.1	Definição das microbacias hidrográficas da zona urbana	179
7.3.1.2	Definição das microbacias hidrográficas da zona rural.....	181
7.3.1.3	Identificação de áreas sujeitas a alagamentos e inundações.....	184
7.3.1.4	Quanto ao Sistema de drenagem pluvial	186
7.3.2	Aspectos operacionais e administrativos.....	192
7.3.3	Regulação e fiscalização	192
7.3.3.1	Problemas identificados pela fiscalização	193
7.3.4	Avaliação e identificação de problemas	193
7.4	Diagnóstico dos Sistema de Resíduos Sólidos e de Limpeza Pública.....	195
7.4.1	Resíduos Domiciliares.....	195
7.4.1.1	Quantidades.....	195
7.4.1.2	Tipos, origem e caracterização dos resíduos	195
7.4.1.3	Responsabilidades e gerenciamento	195
7.4.1.4	Coleta domiciliar seletiva.....	196
7.4.1.5	Setores, cobertura e frequência da coleta	196

7.4.1.6	Coletores.....	196
7.4.1.7	Veículos, equipamentos e quadro de pessoal	197
7.4.1.8	Campanhas de coleta seletiva.....	198
7.4.1.9	Custos e taxas	198
7.4.1.10	Destinação e disposição final	198
7.4.1.11	Áreas de transbordo.....	198
7.4.1.12	Triagem dos resíduos.....	199
7.4.1.13	Destino do material orgânico: compostagem	199
7.4.1.14	Destino do material reciclável: comercialização	200
7.4.1.15	Destino do rejeito: aterro sanitário	200
7.4.1.16	Óleo de cozinha	200
7.4.1.17	Catadores.....	200
7.4.2	Resíduos de limpeza urbana e poda de vegetação.....	201
7.4.2.1	Quantidades.....	201
7.4.2.2	Tipos e caracterização dos resíduos	201
7.4.2.3	Responsabilidades	201
7.4.2.4	Serviços executados pela prefeitura	201
7.4.2.5	Setores, cobertura e frequência	202
7.4.2.6	Veículos, equipamentos e quadro de pessoal	202
7.4.2.7	Disposição final.....	202
7.4.2.8	Locais críticos relacionados à limpeza urbana	203
7.4.3	Resíduos de Construção Civil	203
7.4.3.1	Quantidades.....	203
7.4.3.2	Tipos e caracterização dos resíduos	204
7.4.3.3	Responsabilidades e gerenciamento.....	204
7.4.3.4	Geradores do RCC	204
7.4.3.5	Coleta e acondicionamento dos RSS do município.....	205
7.4.3.6	Empresas de coleta.....	205

7.4.3.7	Destino e áreas de bota-fora	205
7.4.3.8	Custos e taxas	205
7.4.4	Resíduos de Serviços de Saúde	205
7.4.4.1	Quantidades	205
7.4.4.2	Tipos, origem e caracterização dos resíduos	206
7.4.4.3	Responsabilidades e gerenciamento	207
7.4.4.4	Geradores do RSS	207
7.4.4.5	Coleta e acondicionamento dos RSS do município.....	207
7.4.4.6	Custos e taxas	207
7.4.5	Resíduos especiais (eletrônicos, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes). 208	
7.4.5.1	Quantidades	208
7.4.5.2	Tipos e caracterização dos resíduos	208
7.4.5.3	Responsabilidades	208
7.4.5.4	Geradores do RE	208
7.4.5.5	Coleta e acondicionamento dos RE do município.....	209
7.4.5.6	Destino final: devolução à fornecedores	209
7.4.5.7	Custos e taxas	209
7.4.6	Resíduos agrícolas e de agrotóxicos (embalagens)	210
7.4.6.1	Quantidades	210
7.4.6.2	Tipos e caracterização dos resíduos	210
7.4.6.3	Responsabilidades	210
7.4.6.4	Geradores do RA	211
7.4.6.5	Local de coleta e acondicionamento	211
7.4.6.6	Destino final de embalagens: devolução à fornecedores.....	211
7.4.6.7	Custos e taxas	211
7.4.7	Resíduos Industriais	212
7.4.7.1	Tipos de indústrias principais caracterização dos resíduos	212
7.4.7.2	Responsabilidades	212

7.4.7.3	Local de coleta e acondicionamento	212
7.4.7.4	Destino final	213
7.4.8	Resíduos CLASSE I provenientes de cemitério e animais mortos.....	213
7.4.8.1	Quantidades	213
7.4.8.2	Tipos e caracterização dos resíduos	213
7.4.8.3	Responsabilidades	214
7.4.8.4	Geradores dos Resíduos Classe I.....	214
7.4.8.5	Local de coleta, acondicionamento e destino final.....	218
7.4.9	Pneus	219
7.4.9.1	Quantidades	219
7.4.9.2	Responsabilidades e gerenciamento dos pneus e de terceiros/fornecedores .	219
7.4.9.3	Geradores	219
7.4.9.4	Local de coleta, acondicionamento e armazenamento	219
7.4.9.5	Destino final: devolução à fornecedores	220
7.4.9.6	Custos e taxas	220
7.4.10	Gerenciamento e sustentabilidade do sistema atual	220
II	- Resíduos de Limpeza Urbana e Poda de Vegetação.....	221
III	- Resíduos De Construção Civil	222
IV	- Resíduos de Serviços de Saúde.....	223
V	- Resíduos Especiais (Eletrônicos, Pilhas, Baterias e Lâmpadas Fluorescentes).....	223
VI	- Resíduos Agrícolas e de Agrotóxicos (Embalagens)	223
VII	- Resíduos Industriais.....	224
VII	- Resíduos Classe I Provenientes de Cemitério e Animais Mortos.....	224
IX	- Pneus	224
8.	PROGNÓSTICO, PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO.....	226
8.1	Análise SWOT	226
8.1.1	Divisão cenário do setor de saneamento em duas partes.....	227
8.1.2	Definição do ambiente interno	227
8.1.3	Definição do ambiente externo.....	227

8.1.4	Diagramação.....	227
8.1.5	Análise do cenário encontrado	228
8.2	Cenários, objetivos e metas	229
8.3	Projeção de demandas e perspectivas técnicas unificadas	235
8.3.1	Água	235
8.3.1.1	Análise das alternativas de gestão e prestação de serviços	235
8.3.1.2	Projeção da demanda anual de água para toda a área de planejamento ao longo dos 20 anos.....	239
8.3.1.3	Descrição dos principais mananciais (superficiais e/ou subterrâneos) passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento	241
8.3.1.4	Definição das alternativas de manancial para atender a área de planejamento, justificando a escolha com base na vazão outorgável e na qualidade da água.....	243
8.3.1.5	Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada	244
8.3.1.6	Cálculo da viabilidade econômica dos cenário atuais e dos técnicos propostos	250
8.3.2	Drenagem	253
8.3.2.1	Proposta de medidas mitigadoras para os principais impactos identificados, e diretrizes para o controle de escoamentos na fonte, com apresentação de soluções técnicas, levando em consideração as características topográficas locais.....	253
8.3.2.2	Melhoria da Qualidade dos Recursos Hídricos	255
8.3.2.3	Implantação de medidas mitigatórias	257
8.3.2.4	Áreas de restrição Ambiental	263
8.3.2.5	Ferramentas Legais	264
8.3.2.6	Gestão dos Serviços	266
8.3.2.7	Atualização do Cadastro Técnico do Sistema de Microdrenagem.....	268
8.3.2.8	Programa de Manutenção Preventiva e Corretiva	268
8.3.2.9	Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira dos Serviços de Drenagem Pluvial	270
8.3.2.10	Mecanismos e Procedimentos para Regulação e Fiscalização	277
8.3.3	Esgotamento Sanitário.....	280
8.3.3.1	Análise das alternativas de gestão e prestação de serviços.	280

8.3.3.2	Projeção da vazão anual de esgotos ao longo dos 20 anos para toda a área de planejamento	283
8.3.3.3	Previsão de estimativas de carga e concentração de DBO e coliformes fecais (termotolerantes) ao longo dos anos.....	285
8.3.3.4	Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada	289
8.3.3.5	Comparação das alternativas de tratamento local dos esgotos (na bacia), ou centralizado, justificando a abordagem selecionada	295
8.3.3.6	Cálculo da viabilidade econômica.....	299
8.3.4	Resíduos Sólidos	303
8.3.4.1	Planilha com estimativas anuais dos volumes de produção de resíduos sólidos classificados em (1) total, (2) reciclado, (3) compostado e (4) aterrado	303
8.3.4.2	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.....	306
8.3.4.3	Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos	309
8.3.4.4	Critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza nos diversos setores da área de planejamento	312
8.3.4.5	Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa,.....	312
8.3.4.6	Critérios de escolha da área para localização do bota-fora dos resíduos inertes gerados	315
8.3.4.7	Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos	315
8.3.4.8	Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.	317
8.3.4.9	Cálculo da viabilidade econômica do cenário atual, bem como dos demais cenários propostos	317
8.4	Programas, projetos e ações	322
8.5	Indicadores de Desempenho do Plano Municipal de Saneamento Básico	340
8.5.1	Indicadores municipais.....	342
8.5.2	Indicadores do SINIS – SINISA	362

8.5.3	Indicadores de desenvolvimento do Milênio no Rio Grande do Sul - (ODMs)	364
8.5.3.1	Regulação.....	374
8.6	Projeções para situação de emergências e contingências.....	374
8.6.1	Ajuste das Operações de Emergência.....	378
8.6.2	Treinamento.....	379
8.6.3	Atribuição de responsabilidades.....	379
8.6.4	Administração e logística.....	379
8.6.4.1	Prevenção: Análise preliminar do risco.....	380
8.6.4.2	Preparação da comunidade.....	381
8.6.4.3	Resposta aos desastres.....	382
8.6.4.4	Reconstrução da situação ideal.....	384
9.	Atividades pós-elaboração do PMSB.....	396
9.1	Aprovação do PMSB.....	396
9.2	Execução do PMSB.....	397
9.2.1	Proposta para a regulamentação e fiscalização do setor de saneamento.....	397
9.2.2	Manuais.....	409
9.3	Plano de revisão do PMSB.....	412
9.4	Avaliação e Revisão do PMSB.....	412
9.5	Mínuta da elaboração da Lei de Saneamento.....	413

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma do roteiro geral de desenvolvimento dos trabalhos	31
Figura 2 - Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário	89
Figura 3 - Antigo Moinho colonial no centro da cidade	89
Figura 4 - Gruta Nossa Senhora de Lourdes na Localidade de Colônia Nova.....	89
Figura 5 - Vista geral das áreas localizadas no interior do município.....	90
Figura 6 - Mapa de localização do município de São José do Herval no território brasileiro e no Estado do Rio Grande do Sul	91
Figura 7 - Limites territoriais do município de São José do Herval.....	91
Figura 8 - Mapa das principais vias de acesso do município de São José do Herval.....	93
Figura 9 - Classificação climática do Rio Grande do Sul. Detalhe para localização do município de São José do Herval	94
Figura 10 - Variação da temperatura mínima e máxima e precipitações durante o ano no município de São José do Herval. Os dados climatológicos representam uma média do período entre 1961 e 1990	95
Figura 11 - Bacia Hidrográfica do Taquari-Antas, com destaque para o município de São José do Herval.....	96
Figura 12 - Demonstra a localização da hidrelétrica na referida bacia hidrográfica.....	99
Figura 13 - Hidrografia do município de São José do Herval.....	100
Figura 14 - Mapa Hidrogeológico do Rio grande do Sul, destaque para a região do município	101
Figura 15 - Mapa de Solos indicando o ponto de localização do município de São José do Herval.....	104
Figura 16 - Regiões fisiogeográficas do Rio Grande do Sul. Localização do município de São José do Herval.....	105
Figura 17 - Mapa de Geomorfologia do Estado do Rio Grande do Sul, demonstrando a unidade geomorfológica a que pertence o município	106
Figura 18 - Mapa delimitando as Unidades de Paisagem Natural do Estado. Localização do município de São José do Herval	107

Figura 19 - Mapa Geológico do Rio Grande do Sul. Localização do município de São José do Herval.....	109
Figura 20 - Mapa da vegetação do Rio Grande do Sul. Indicação do município de São José do Herval.....	111
Figura 21 - Organograma da estrutura administrativa do município de São José do Herval	113
Figura 22 - Comparativo entre o número de pessoas alfabetizadas e analfabetas.....	115
Figura 23 - Gráfico demonstrativo do desempenho dos alunos do ensino fundamental no município de São José do Herval.	116
Figura 24 - Índices de natalidade nos anos de 2009, 2010 e 2011	116
Figura 25 - Índices de esperança de vida ao nascer no ano de 1991 em comparação com censo de 2010.....	117
Figura 26 - Destino do esgoto do município de São José do Herval, no ano de 2012	119
Figura 27 - Destino do esgoto do município de São José do Herval, no ano de 2009.	120
Figura 28 - Demonstra a destinação do lixo no município no ano de 2009	121
Figura 29 - Demonstra a destinação do lixo no município no ano de 2012	121
Figura 30 - Gráfico demonstrativo das formas de abastecimento de água no município no ano de 2009.....	122
Figura 31 - Gráfico demonstrativo das formas de abastecimento de água no município no ano de 2012.....	122
Figura 32 - Gráfico demonstrando a cobertura vacinal comparativa entre os anos de 2002 e 2012, sendo que no ano de 2012, o site do Datasus não tinha computado todas as vacinas	124
Figura 33 - Mapa delimitando a zona e ocupação da área central do município, e a distribuição da mesma ao longo do território.....	127
Figura 34 - Desenvolvimento do número de habitantes do município de São José do Herval no período de 1991 a 2010.....	129
Figura 35 - Gráfico indicando a densidade demográfica do município. Período de 1991 a 2010	129
Figura 36 - Gráfico indicando a distribuição do PIB no município	135
Figura 37- Localização do poço tubular na zona urbana do município de São José do Herval	144
Figura 38 - Imagem do poço não estando o mesmo dentro das normas atuais exigidas	146
Figura 39 - Poço tubular profundo localizado na Vila João de Deus.....	146

Figura 40 - Localização do reservatório na zona urbana do município São José do Herval.....	151
Figura 41 - Reservatório existente	152
Figura 42 - Fotografias dos reservatórios existentes	153
Figura 43 - Disposição das microbacias de captação de efluentes, e localização das Estações Elevatórias e da Unidade de Tratamento de Efluentes	168
Figura 44 - Local de instalação da EEE-1	168
Figura 45 - Local de instalação da EEE-2.....	169
Figura 46 - Local de instalação da ETE	169
Figura 47 - Tubulação ligada diretamente a arroio.	171
Figura 48 - Vista da forma de despejo direto do esgoto a céu aberto, com tubulação levemente enterrada.....	172
Figura 49 - Mapa localizando a rede drenagem pluvial existente na zona urbana do município de São José do Herval	178
Figura 50 - Delimitação das áreas das microbacias urbanas	180
Figura 51 - Área territorial do município com delimitação das microbacias rurais	181
Figura 52 - Pluviometria média dos meses para o período de 2008 a 2013.....	183
Figura 53 - Pluviometria média dos meses para o período de 1960 a 1990.....	184
Figura 54 - Imagem localizando alguns pontos estratégicos de avaliação das altitudes do terreno	185
Figura 55 e 56 - Ilustração de pontos de drenagem bem localizados, em condições adequadas, contendo grelhas de retenção de sólidos	187
Figura 57 e 58 - Vista de duas situações não adequadas, contendo a tampa quebrada e canalização semisuperficial, com ferragens amostra	188
Figura 59 - Bueiro localizado em uma esquina, parte com pavimentação e parte sem pavimentação, com situação não regular.....	189
Figura 60 – Localização das obras realizadas na zona rural	190
Figura 61 e 62 - Visualização de bueiros instalados junto a zona rural	191
Figura 63 - Pontilhão construído na Linha Santo Antônio.....	191
Figuras 64 e 65 - Coletores de resíduos domiciliares do município.....	197
Figura 66 - Local de transbordo entre caminhões	199

Figura 67 - Local de disposição de lixo oriundo de podas e varrição	203
Figura 68 - Resíduo oriundo da construção civil sendo utilizado em aterro de propriedade privada.....	203
Figura 69 - Coletor utilizado na prefeitura para coleta de pilhas, baterias e afins	209
Figura 70 - Cemitério localizado no centro do município - Latitude 29° 2'26.43"S e Longitude 52°17'54.27"O.....	214
Figura 71 - Cemitério na Linha São Sebastião – Latitude 29° 3'24.98"S e Longitude 52°14'1.02"O.....	215
Figura 72 - Cemitério localizado na Picada Vitória – Latitude 29° 6'18.70"S e Longitude 52°16'32.90"O.....	215
Figura 73 - Cemitério Linha São João da Jacutinga – Latitude 29° 2'39.71"S e Longitude 52°14'7.72"O.....	216
Figura 74 - Cemitério Linha São Cristóvão – Latitude 29° 1'28.16"S e Longitude 52°17'55.12"O	216
Figura 75 - Cemitério Vila Schell – Latitude 29° 3'29.09"S e Longitude 52°17'19.48"O	217
Figura 76 - Cemitério Chapecó – Latitude 29° 4'51.52"S e Longitude 52°13'42.65"O.....	217
Figura 77 – Instalação típica de cloro gasoso.....	247
Figura 78 - Manual prático de análise de água.....	249
Figura 79 - Comparação da carga poluidora de DBO a ser lançada anualmente para a população no decorrer dos próximos 20 anos, com diferentes tratamentos	288
Figura 80 - Comparação da concentração de coliformes termotolerantes a ser lançada anualmente para a população no decorrer dos próximos 20 anos, com diferentes tratamentos.....	288
Figura 81 - Custo de implantação de ETE com reatores biológicos (UASB).....	295
Figura 82 - Custo de implantação de EEE por potência da bomba	297
Figura 83 - Custo de implantação dos emissários em função do diâmetro da tubulação	297
Figura 84 - Microbacias existentes na zona urbana de São José do Herval, sendo necessárias 2 EE.....	299
Figura 85 - Imagem de satélite mostrando a área com potencial para implantação da unidade de triagem e aterro de RSU	316
Figura 86 - Imagem da página da internet onde deverá ocorrer o fomento das informações relativas a saneamento básico	363
Figura 87 - Informativo do local onde este inserido o Manual de Preenchimento junto ao site.....	364

Figura 88 - Indicadores CORSAN	371
Figura 89 - Ações de cronologia geral e das fases de uma ocorrência crítica.....	378
Figura 90 - Manual de orientações para criação e organização de autarquias municipais de água e esgoto.....	408
Figura 91 - Justificativas para criação de uma autarquia municipal de saneamento.....	409

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados de saneamento.....	46
Tabela 2 - Estimativas de consumo de água por dia por habitante de acordo com o tipo de abastecimento.....	54
Tabela 3 - Responsabilidade pelo resíduo sólido de acordo com a origem.....	74
Tabela 4 - Classificação Taxonômica dos Solos de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.....	101
Tabela 5 - Listagem das principais leis municipais.....	112
Tabela 6 - Taxa de analfabetismo por faixa etária, para o município de São José do Herval, entre os anos de 1991 a 2000	114
Tabela 7 - Indicadores de mortalidade infantil para o município de São José do Herval	117
Tabela 8 - Dados da população residente no município de São José do Herval nos anos de 2000 e 2010, de acordo com o censo do IBGE	130
Tabela 9 - Projeção para a população total do município de São José do Herval	131
Tabela 10 - Projeção para a população urbana do município de São José do Herval:	132
Tabela 11 - Idese relativo aos anos de 2000 a 2004 para o município	133
Tabela 12 - Dados do IDH relativos ao município.....	134
Tabela 13 - Tipos de abastecimento de água no município de São José do Herval	138
Tabela 14 - Usos consuntivos da água	140
Tabela 15 - Diagnóstico do uso consuntivo da água para o município em estudo.....	140
Tabela 16 - Usos não consuntivos da água	141
Tabela 17 - Diagnóstico do uso não-consuntivo da água para no município avaliado	141
Tabela 18 - Dados do poço tubular existente na zona urbana do município de São José do Herval	143
Tabela 19 - Dados dos poços tubulares existentes na zona rural do município de São José do Herval.....	144
Tabela 20: Dados das análises para o Poço Tubular 01, ano 2012.....	148
Tabela 21 - Dados das análises para o Poço Tubular 01, ano 2012	149

Tabela 22 - Dados das análises para o Poço Tubular 02, ano 2012	149
Tabela 23 - Dados das análises para o Poço Tubular 03, ano 2012.	149
Tabela 24 - Dados das análises para o Poço Tubular 04, ano 2012	150
Tabela 25 - Dados das análises para o Poço Tubular 05, ano 2012	150
Tabela 26 - Dados do reservatório de água existente em São José do Herval	151
Tabela 27 - Dados dos reservatórios de água na zona rural existentes em São José do Herval	153
Tabela 28 - Características da rede de distribuição de água potável no município de São José do Herval.....	154
Tabela 29 - Dados operacionais do SAA para o ano de 2012	156
Tabela 30 - Sistema tarifário utilizado pela CORSAN para o município de São José do Herval	157
Tabela 31 - Dados quantitativos do sistema de tratamento de esgoto doméstico no município de São José do Herval	164
Tabela 32 - Destinação do esgoto na área urbana no município de São José do Herval.....	172
Tabela 33 – principais características das bacias localizadas na área urbana	180
Tabela 34 - Características das microbacias da área rural do município de São José do Herval, sub-bacia do Rio Dudulha	182
Tabela 35 - Características das microbacias da área rural do município de São José do Herval, sub-bacia do Rio Forqueta.....	182
Tabela 36 - Índices máximos de chuvas no mês, considerando o dia de maior precipitação, ocorridas em São José do Herval	182
Tabela 37 - Listagem das obras construídas na zona rural do município.....	189
Tabela 38 - Classificação dos Resíduos de Saúde.....	206
Tabela 39 - Projeção da demanda atual e futura de água (m ³) em São José do Herval.....	240
Tabela 40 - Dosagens de hipoclorito de sódio	246
Tabela 41 - Compostos e produtos de cloro para desinfecção de água	248
Tabela 42 - Projeção de geração de esgoto anual (m ³) para o município de São José do Herval	284
Tabela 43 - Concentração média dos esgotos brutos em termos de DBO e coliformes fecais .	285
Tabela 44 - Eficiência típica de remoção de contaminantes para esgotos	285

Tabela 45 - Estimativa das concentrações e carga de DBO e coliformes após cada tratamento	285
Tabela 46 - Comparação da eficiência de DBO e coliforme após tratamentos do esgoto doméstico	286
Tabela 47 - Comparação da eficiência de DBO e coliforme após tratamentos do esgoto doméstico	287
Tabela 48 - Comparativo para decisão de escolha da melhor tecnologia para tratamento do esgoto	291
Tabela 49 - Vazões de contribuição de esgoto estimadas para cada microbacia e custo de implantação da ETE por vazão tratada.....	297
Tabela 50 - Potências medas das EEE e custo aproximado para implantação	297
Tabela 51 - Avaliação dos custos de implantação da ETE com recursos próprios (via verbas Federais).....	301
Tabela 52 - Densidade dos resíduos sólidos domésticos do município de São José do Herval	304
Tabela 53 - Estimativa de geração de resíduos sólidos domésticos urbanos para o Município de São José do Herval considerando sua massa.....	304
Tabela 54 - Estimativa de geração de resíduos sólidos domésticos urbanos para o Município de São José do Herval considerando seu volume.....	305
Tabela 55 - Estimativa de gastos anuais na coleta, transporte e destinação final dos RSU	307
Tabela 56 - Taxas indicadas a serem cobradas junto ao IPTU para o manejo de resíduos sólidos	308
Tabela 57 – Transporte de resíduos sólidos	310
Tabela 58 - Proposta de cronograma de coleta seletiva para o município de São José do Herval	313
Tabela 59 - Custo atual dos serviços de coleta e destinação final de RSU no município, com 100% do serviço terceirizado, com a empresa atual	318
Tabela 60 - Custo de coleta, transporte e destinação final, valendo-se da implantação de uma estação de transbordo e envio para aterro consorciado	319
Tabela 61 - Custo de coleta, transporte e destinação final, valendo-se da implantação de central de triagem aterro sanitário.....	320
Tabela 68. Informações sobre o plano de execução dos programas elaborados para os quatro sistemas em avaliação	329

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Legislações Federais sobre saneamento.....	36
Quadro 2 - Legislações Estaduais sobre saneamento.....	41
Quadro 3 - Legislações Municipais que contribuem sobre o assunto	42
Quadro 4 - Exemplos de parâmetros físicos, químicos e biológicos das águas residuárias, origem e efeito poluidor	56
Quadro 5 - Dados Gerais do município de São José do Herval	136
Quadro 6 - Análise SWOT do setor de saneamento para o município de São José do Herval .	227
Quadro 7 - Ações, cenários, objetivos e metas do plano de saneamento	229
Quadro 8 - Avaliação dos custos de operação do sistema de abastecimento de água pela CORSAN.....	251
Quadro 9 - Comparativo entre as vantagens e desvantagens dos sistemas comumente implantados para drenagem pluvial e de capeamento de arruamento	271
Quadro 10 - Comparativo entre as vantagens e desvantagens dos sistemas secundários de tratamento de esgotos.....	292
Quadro 11 - Programas vinculados ao sistema de abastecimento de água.....	323
Quadro 12 - Programas vinculados ao sistema de drenagem pluvial.....	324
Quadro 13 - Programas vinculados ao sistema de esgotamento sanitário.....	325
Quadro 14 - Programas vinculados ao sistema de resíduos sólidos	326
Quadro 15 - Programa vinculado a criação do Departamento para prestação de serviços de saneamento.....	328
Quadro 16 - Indicadores econômico – financeiros e administrativos	344
Quadro 17 - Indicadores do Desenvolvimento do Milênio para o município de São José do Herval.....	367
Quadro 18 - Indicadores para serviços de água e esgoto, contendo a formulação para aplicação	372
Quadro 19 -Ações Emergenciais do Sistema de Abastecimento de Água	386
Quadro 20 - Ações Emergenciais do Sistema de Esgotamento Sanitário	388
Quadro 21 -Ações Emergenciais do Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos	390

Quadro 22 - Ações Emergenciais do Sistema de Drenagem Pluvial.....	392
Quadro 23 - Atribuições das Unidades Envolvidas.....	395
Quadro 24 - Cenário 1 - Titularidade e formas organizativas e regulação da prestação de serviços de saneamento	400
Quadro 25 - Cenário 2 - Titularidade, formas organizativas e regulação da prestação de serviços de saneamento	400
Quadro 26 - Normas Técnicas que tratam sobre os eixos do saneamento básico	409

1. APRESENTAÇÃO

O presente trabalho foi promovido por meio do Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal dos Municípios do Alto Jacuí/RS, COMAJA, através do Edital de Concorrência n°. 01/2012 - Republicação Processo n°. 01/2012, para contratação de empresa especializada para assessoria e capacitação dos técnicos municipais visando à 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 n°. 11.445/07, n°. 12.305/10 e respectivos regulamentos.

A empresa SZ Consultoria de Projetos e Gestão Ambiental Ltda, vencedora do edital, celebrou o Contrato n°. 04/2012 para Capacitação dos Técnicos municipais, o 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, estando estabelecido na Lei Nacional de Saneamento Básico - LNSB (Lei 11.445/07), o 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 e os programas, projetos e ações necessárias para alcançá-la.

O 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 conterà:

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. Fundamental para a correta obtenção de resultados será a existência de uma estrutura regulatória capaz de efetuar a verificação do cumprimento das ações, programas e projetos existentes elaborados para atingir tal fim.

1.1 Equipe técnica municipal

A equipe responsável pela elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de São José do Herval é composta pelos membros abaixo relacionados, nomeados por meio da Portaria 78/12:

- 1- Felipe dos Santos Zanotelli – Assessor Engenheiro;
- 2- Geferson Fiorentin – Fiscal Municipal;
- 3- Guilherme Viviano Nied – Técnico em Agropecuária;
- 4- Jones Colussi – Assessor Jurídico;
- 5- Sidnei Farias dos Santos – Agente Epidemiológico.

A portaria de nomeação encontra-se no Anexo 1.

1.2 Equipe Técnica Consultoria

A empresa responsável pela capacitação da Equipe Técnica municipal e supervisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de São José do Herval está abaixo identificada:

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

Site: 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

Rosicléia 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, água sem tratamento, apresentam uma relação estreita, resultando em milhares de mortes anuais, especialmente de crianças.

Segundo pesquisas (2008) do Instituto Trata Brasil, 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 levantou que quase 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) e deixam de ser ocupados por pessoas que realmente apresentam um quadro efetivamente grave causando 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 n.º 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 do serviço 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 5.2, 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 11.445/2010, 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 divulgação ampla 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, infra-estrutura, aspectos culturais e ambientais.

c) Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico existentes dos seguintes itens:

- Abastecimento de Água;
- Esgotamento Sanitário;
- Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos, considerando o que dispõe a Lei 12.305/2010, 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

g) Apresentação do diagnóstico realizado.

h) Elaboração dos prognósticos dos aspectos técnicos.

- i) Estudos e definição do modelo de gestão.
- j) Elaboração de programas, projetos e ações para alcance dos cenários de referência.
- k) Elaboração de mecanismos e Procedimentos para a avaliação da eficiência, eficácia e efetividade das ações do PMSB.
- l) Realização da Audiência Pública para apresentação do Prognóstico.

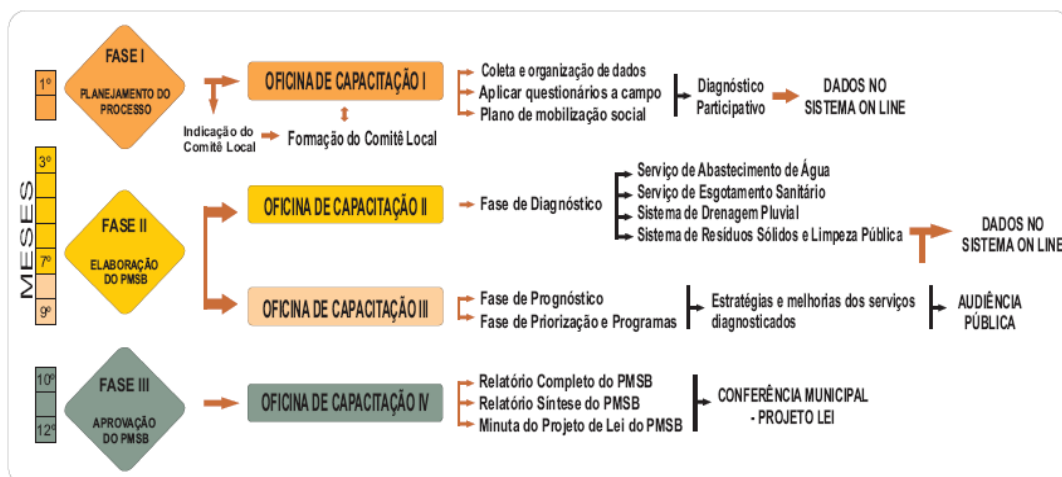
2.1.3 FASE III - Aprovação do PMSB

2.1.3.1 Oficina de Capacitação IV

- a) Consolidação e sistematização do PMSB;
- b) Obtenção do documento final: Minuta do Projeto de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico, documento no qual consta todos os dados, as informações, os 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) Realização da Conferência Municipal para aprovação do Projeto de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Na Figura 1 apresentada tem-se 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; e organizar a gestão e estabelecer as condições para a prestação dos quatro serviços 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: abastecimento de água; esgotamento sanitário; manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais.

Com vistas a atender o objeto, diversos aspectos foram considerados, segundo termo de referência da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA):

- 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, conter informações, análises e apontar as causas de problemas e dos seus impactos nas

condições de vida. Para tanto, se chegar a este objetivo, mostrou-se necessário atingir as seguintes metas:

- 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 e 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 a 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 nº 8078/1990) e o Decreto nº 5440/05;
- Instituir 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 nº 11.445/07;
- 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 e 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. Sendo que os prazos considerados 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 do levantamento de dados sobre os sistemas de saneamento básico do município de São José do Herval 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 para 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 sobre saneamento

<i>NORMAS FEDERAIS</i>		
<i>LEIS</i>		
<i>Norma</i>	<i>Descrição</i>	<i>Artigos a destacar</i>
Lei nº 6.050 de 24 de maio de 1974.	Dispõe sobre a fluoretação da água em sistema de abastecimento.	Todo texto.
Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981.	Cria o CONAMA (conselho nacional do meio ambiente)	Todo texto.
Lei Federal nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998.	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividade lesivas ao meio ambiente e da outras providências.	Todo texto.
Lei nº 9. 984 de 17 de julho de 2000	Dispõe sobre a criação da agencia nacional da água. (ANA)	Todo texto.
Lei nº 10.308 de 20 de novembro de 2001	Dispõe sobre os depósitos de rejeitos radioativos e dá outras providências.	Todo texto.
Lei 12.651 de 25 de maio de 2012	Dispões sobre a proteção da vegetação nativa.	Todo texto.
Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 - Política Nacional de	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de	Arts. 1º, 2º, 5º, "II", "III", 9º, 12, 31 e 49, "V"

Recursos Hídricos.	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.	
Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto das Cidades.	Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.	Arts. 2º, 4º, "III", 5º, 40 e 42
Lei Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 - Lei Nacional de Saneamento Básico.	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.
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.	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
Lei 11.107/05 – Lei de Consórcios Públicos.	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos realizados entre a união e os estados, ou estados e municípios e dá outras providências.	Todo texto.
Lei 8.987/1995 – Lei de Concessão e Permissão de serviços públicos.	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal.	Todo texto.
Lei 8.080/1990 – Lei Orgânica da Saúde.	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.
Lei 11.124/05 – Lei do Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social.	Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse	Todo texto.

	Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS.	
DECRETOS		
Decreto N° 5.440, de 04 de maio de 2005	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.
Decreto N° 5.940, de 25 de outubro de 2006	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.	Todo texto.
Decreto N° 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.	Todo texto.
Decreto N° 7.404, de 23 de dezembro de 2010	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"
Decreto nº 6.514 de 2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente.	Todo texto.
RESOLUÇÕES		
Resolução N° CONAMA 005, de 15 de junho de 1988	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de saneamento.	Todo texto.

Resolução N° CONAMA 357, de 17 de março de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.	Arts. 3º, 4º, 14, 15, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 e 40
Resolução do CONAMA nº 307/02	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.	Todo texto.
Resolução CONAMA 23 de 12 de dezembro de 1996	Regulamenta, no território brasileiro, a aplicação das disposições da Convenção da Basileia, definindo os resíduos cuja importação e/ou exploração são permitidas ou proibidas, bem como as condições para que estas se realizem.	Todo texto
Resolução CONAMA 237 de 19 de dezembro de 1997	Define as atividades ou empreendimentos sujeitos a licenciamento ambiental.	Todo texto
Resolução CONAMA 257 de 30 de julho de 1999	Dispõe sobre a destinação final de pilhas e baterias.	Todo texto
Resolução CONAMA 258 de 26 de agosto de 1999	Sobre coleta e destinação final adequada aos pneus inservíveis.	Todo texto
Resolução CONAMA 263 de 12 de novembro de 1999	Inclui o inciso IV no artigo 6º da Resolução CONAMA 257 de 30 de julho d 1999.	Todo texto
Resolução CONAMA 274 de 2000	Define a classificação das águas doces, salobras e salinas essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos.	Todo texto
Resolução CONAMA 283 de 2001	Dispões sobre o tratamento e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.	Todo texto
Resolução CONAMA 275 de 25 de abril de 2001	Estabelece o código de cores para diferentes tipos de resíduos.	Todo texto

Resolução CONAMA 313 de 29 de outubro de 2002	Institui o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais	Todo texto
Resolução CONAMA 316 de 29 de outubro de 2002	Procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico dos resíduos.	Todo texto
RDC- ANVISA 33 de 25 de fevereiro de 2003	Aprova o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.	Todo texto
Resolução CONAMA 334 de 03 de março de 2003	Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.	Todo texto
Resolução ANTT - MT 420 de 12 de fevereiro de 2004	Aprova as Instruções Complementares para a Fiscalização de Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos no Âmbito Nacional.	Todo texto
RDC- ANVISA 306 de 25 de novembro de 2004	Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.	Todo texto
Resolução CONAMA 404 de 11 de novembro de 2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.	Todo texto
Resolução recomendada nº 75 de 02 de julho de 2009	Trata da política e do conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.	Todo texto
Resolução CONAMA 375 de 29 de agosto de 2006	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
Resolução CONAMA 377 de 09	Dispõe sobre o licenciamento ambiental simplificado de Sistema de Esgotamento	Todo texto

de outubro de 2006	Sanitário.	
Resolução CONAMA 397 de 03 de abril de 2008	Altera o inciso II do §4º e a tabela do §5º, ambos do artigo 34º da resolução CONAMA nº 357 de 2005.	Todo texto
Resolução CONAMA 430 de 13 de maio de 2011	Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a resolução do CONAMA 357 de 2005.	Todo texto
PORTARIAS		
Portaria 2.914 do ministério da saúde de 12 de dezembro de 2011	Dispões 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

<i>NORMAS ESTADUAIS</i>		
<i>LEIS</i>	<i>Descrição</i>	<i>Artigos a destacar</i>
Lei Nº 9.921, de 27 de julho de 1993	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
Lei Nº 11.520, de 03 de agosto de 2000	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
Lei Nº 12.037, de 19 de dezembro de 2003	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências.	Todo texto.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Quadro 3 - Legislações Municipais que contribuem sobre o assunto

<i>NORMAS MUNICIPAIS</i>	
<i>Norma/Plano</i>	<i>Descrição</i>
Lei Orgânica Municipal	É a Constituição Municipal, ou seja, o conjunto de normas jurídicas que regem o município.
Plano Diretor	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 10.257/01, denominada como Estatuto da Cidade.
Lei de Diretrizes Urbanas	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 Nº 10.257/2001 e da Lei Estadual 10.116/2004.
Plano Local de Habitação de Interesse Social.	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.
Resoluções das Conferências Municipais da Cidade, de Saúde, de Habitação e de Meio Ambiente.	A Conferência da Cidade, conforme disposto no Estatuto da Cidade, Lei 10.257/01 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.
Protocolo de Intenções que define o Consórcio de Saneamento na hipótese do Plano Regional de Saneamento Básico.	Todo texto.
Planos das Bacias Hidrográficas	O plano de bacia é um dos instrumentos mais importantes no gerenciamento de bacias hidrográficas. O Plano de Bacia se torna o norteador das decisões de cada Comitê de Gerenciamento

	de Bacia Hidrográfica. Neste caso, enquadra-se os regimentos do Comitê Taquari-Antas.
--	---

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

4. SANEAMENTO BÁSICO

4.1 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 e o define 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 de 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 sócio-econômicas, a definição vai além da idéia de saneamento vinculada a obras a serem implementadas, incluindo a idéia 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 nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, conceitua como sendo saneamento básico: conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de:

- a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;*
- b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;*
- c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;*
- d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas (BRASIL, 2007, art. 3º, texto digital).*

Em seu art. 7º define para os efeitos desta 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 definindo a obrigatoriedade em o município possuir aprovado o PMSB, pois a partir do exercício financeiro de 2014, esta 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 e ultrapassa as fronteiras territoriais e deve 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 é atendido por coleta direta (Tabela 1).

Tabela 1 - Dados de saneamento

VARIÁVEIS	BRASIL		RIO GRANDE DO SUL	
	(Domicílios particulares permanentes - %)		(Domicílios particulares permanentes - %)	
	2001	2008	2001	2008
FORMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
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
ESGOTAMENTO SANITÁRIO				
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
BANHEIRO OU SANITÁRIO				
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	-	-	-
DESTINO DO LIXO				
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 (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 que envolve 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), o 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, da qual esta definindo o modelo jurídico-institucional e 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, programas, projetos e ações necessários para alcançá-la.

Estas diretrizes deverão também orientar as atividades dos técnicos do Ministério das Cidades e dos agentes financeiros responsáveis pelos contratos de PMSB – SÃO JOSÉ DO HERVAL

repassa e outras formas de transferência de recursos do Governo Federal, na análise técnica dos pleitos e acompanhamento das ações urbanas.

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 visa 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 que 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 integral 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 a).

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 escoar 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 dois tipos de lençol d'água (água livre sob pressão atmosférica) ou aquífero (água confinada sujeitas a uma pressão superior a atmosférica):

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. Com sistemas que impeçam a contaminação do manancial e ser economicamente viável.

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 de duas formas: 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.

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.

Estações de tratamento

Contudo, tão importante quanto à quantidade é a qualidade da água disponível. A água encontrada na natureza nem sempre é adequada ao consumo, uma vez que ao cair em forma de chuva carrega impurezas do ar, ao atingir o solo dissolve e carrega substâncias, que podem alterar suas características. Além disso, os mananciais estão expostos às atividades humanas, tais como processos industriais, e podem carregar 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).

Ainda, segundo a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), classificou as águas doces, salobras e salinas do país, segundo seus usos preponderantes, sendo esta classificação que definirá 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 (DACACH, 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).

Reservação

Peça fundamental dentro de um Sistema de Abastecimento de Água é a etapa de reservação, que 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).

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 os pontos de consumo público, sempre de forma contínua e segura.

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 seu consumo de água por dia pelo número total da população servida. É também definido como o volume de água necessário para abastecer uma população é 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:

- 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 de água distribuída:

- baixo percentual de hidrometração;

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).

A importância do sistema de abastecimento de água

A importância do sistema de abastecimento de água pode ser considerada nos seguintes aspectos:

Os aspectos 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.

4.1.1.2 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 (DACACH, 1990).

Segundo (Oliveira, M. 2003) esgotos são constituídos por excretas humanas (fezes e urina), por águas servidas, procedentes do uso doméstico, comercial, industrial

e por águas pluviais. São fontes de produção de esgotos as habitações, as indústrias, os estabelecimentos comerciais e diversas instituições sociais.

De acordo com (Barros, R. 1995), a geração de esgotos é a consequência da utilização da água para abastecimento. 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 perigosos focos de disseminação de doenças.

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. O restante inclui sólidos orgânicos, suspensos e dissolvidos, bem como microorganismos. Devido a esta fração de 0,01% que há necessidade de se tratar os esgotos (SPERLING, 1996).

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 seguem conforme ilustrado no Quadro 1.

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

Parâmetros	Origem	Efeito poluidor
Físicos		
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	Carreação 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.
Químicos		
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.
Biológicos		
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 disponibilidade de nutrientes.	Causa problemas de odor, gosto e sabor; impacta negativamente o potencial de uso do recurso.

Fonte: Phillippi; 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 esgotos sanitários se caracteriza pela coleta, transporte e tratamento do efluente de modo a evitar qualquer contato com a população evitando transmissão de doenças e vetores.

Os sistemas de esgotamento sanitários 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 unifamiliares, 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 esgotos sanitários em uma comunidade, procura-se atingir os seguintes objetivos:

- Coleta dos esgotos individual ou coletiva;
- Afastamento rápido e seguro dos esgotos;
- Tratamento e disposição sanitariamente adequada dos esgotos tratados.

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 contaminadas 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).

Aspecto sanitário

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

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.

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, como: ancilostomose, ascaridíase, amebíase, cólera, diarréia, disenteria bacilar, esquistossomose, febre tifóide, febre paratifóide, salmonelose, teníase. Torna-se indispensável afastar as possibilidades de seu contato com homem, águas de abastecimento, vetores (ratos, moscas, baratas) e alimentos (DACACH, 1990).

Modos de transmissão de doenças

Variadas são as maneiras pelas quais se processa a transmissão das doenças, inclusive as oriundas de indivíduos são que continuam eliminando germes da doença de que foram vítimas, sendo necessários:

1. Um agente causador ou etiológico;
2. Um reservatório ou fonte de infecção do agente causador;
3. Um modo de sair do reservatório;
4. Um modo de transmissão do reservatório até a nova vítima em potencial;
5. Um modo de penetrar em nova pessoa;
6. Uma pessoa suscetível.

A ausência de apenas uma destas seis condições torna impossível a propagação da doença (DACACH, 1990).

Uma forma de evitar estas doenças poderia ser com medidas de controle 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 de lidar com 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, conclui-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).

Assim sendo, são considerados os seguintes aspectos:

- 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 em tratamento de esgoto para 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 comprometeram a atingir até 2015) é reduzir pela metade o número de pessoas sem rede de esgoto.

Tratamento de esgotos domésticos

Com relação ao tratamento do esgotamento sanitário subentende-se 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 que constitui-se 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 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 PESSÔA, 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 redes coletoras. 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 infra-estruturas 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 assim explicados:

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. 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 (SPERLING *et al.*, 1995).

Os sistemas coletivos são indicados para locais que possuem uma maior densidade populacional, uma vez que a área requerida para a infiltração torna-se demasiado elevada, usualmente maior que a área disponível.

Os sistemas coletivos consistem em canalizações que recebem o lançamento dos esgotos, transportando-os ao seu destino final, de forma sanitariamente adequada. 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 o 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 residuárias;
- 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 extravasão 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 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 do Rio Grande do Sul, excluindo lançamentos no mar e infiltrações no solo, que serão objetos de avaliações independentes no licenciamento pelo órgão ambiental competente.

4.1.1.3 Drenagem urbana e água 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. Inclui ainda a hidrografia e os talwegues.

É constituído por uma série de medidas que visam a 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 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 pelos principais talwegues, 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.

A enchente é um fenômeno natural do regime do rio, e todo rio tem sua área de inundação. As inundações passam a ser um problema para o homem quando ele deixa de respeitar os limites naturais dos rios, ocupando suas áreas marginais.

As inundações urbanas podem ser:

- Em áreas ribeirinhas: os rios possuem dois leitos - o leito menor em que a água escoar 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 infra-estrutura viária resulta em maiores áreas impermeáveis e, como consequência, o incremento das velocidades de escoamento superficial e a redução de recarga do lençol freático.

A 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, conseqüentemente, alguns cursos de água poderão desaparecer.

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 inundação localizada devido ao estrangulamento do curso d'água por pilares de pontes, adutoras, aterros e rodovias que reduzem a seção de escoamento do rio.

A principal causa das enchentes deve-se à ocupação desordenada do solo, não só no território municipal como também a montante em toda a área da bacia de contribuição, e ao 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, com graves consequências ambientais, destacando-se: aumento das velocidades de escoamento e, conseqüentemente, a transferência de inundação para jusante; eliminação de ecossistemas aquáticos; processos erosivos nas margens dos cursos d'água e 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 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 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.
- Objetivos gerais a serem alcançados:
- 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 conseqüências, danos a veículos e bens públicos.

4.1.1.4 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 muito diferente, a partir de 1950, com a mecanização da lavoura, e o processo de industrialização se concentrando nas áreas urbanas ou periféricas, ocorre uma migração direcionada para estas regiões, fazendo com que nos dias atuais quase 85% da população brasileira se concentra em áreas urbanas de acordo com o Censo de 2010.

Esta concentração desordenada da populacional em centros urbanos no Brasil trouxe paralelamente problemas de organização social causando sérios problemas relacionados com o saneamento ambiental urbano. Dentro dos problemas relacionados com saneamento ambiental urbano, está a situação dos resíduos sólidos domésticos, eis 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

pelo PNSB 2008 mostravam 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 infra-estrutura 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 nascente, 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 nos “Lixões”, vetores de doenças que atingem normalmente a classe pobre da sociedade. E em se tratando de classe pobre, ainda se tem o grave problema social relacionado com a gestão de resíduos sólidos, pois existe hoje 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 uma 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, após a ECO 92 realizada no Rio de Janeiro em 1992, 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 Nº 12.305 a lei que 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. Como está proposto no Artigo 6º da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a mesma tem como 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 observado 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 assim o termo “Agenda” no seu sentido de

intenções, onde prevaleça 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 é o encaminhamento das 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 como mostrado abaixo:

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 apóiam 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.

Classificação dos Resíduos Sólidos no Brasil

Considera-se 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 com o critério de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade (excluídos os resíduos domiciliares e os gerados em estações de tratamento de esgotos sanitários), enquadram-se como:

- ✓ **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 - Inertes, 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 e difícil degradabilidade.

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, 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 contem ou potencialmente podem conter germes patogênicos, oriundos de locais como: hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde etc. Tratam-se de agulhas, seringas, gases, 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 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

peçoal e restos de alimentos, os quais podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados ou países.

Também nestes casos, os resíduos assépticos destes locais, destes que coletados segregadamente e 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, papelreira, alimentícia, etc. O lixo industrial è 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 dos 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**

Resíduos da construção civil, composto por materiais de demolição, restos de obras, solos de escavações diversas, etc. O entulho é geralmente 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, pecas

de amianto e metais diversos, cujos componentes podem ser remobilizados caso o material não seja disposto adequadamente.

Em relação à responsabilidade de coleta, transporte e destinação final dos resíduos tem-se a 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

*A Prefeitura è responsável por quantidades até 50 Kg.

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. Cabem 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 ambientais 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.

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 mostra-se 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 em 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.

4.1.1.5 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, por um lado responsável pelo acompanhamento, controle e fiscalização da concessão e, por outro, com 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 de 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, uma visão clara dos efeitos dos serviços sobre a saúde da população e sobre a proteção do meio ambiente e a consciência de sua função social e pública, são requisitos fundamentais.

4.1.1.6 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 regradada inicialmente pela Portaria n°. 53/1979, do então Ministério do Interior, e na Lei 6.938, de 31/08/81. A portaria n° 53 foi revogada estando hoje em vigor a Resolução do Conama 358 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, com 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, dando partida a fase inicial de conscientização junto a comunidade local. No entanto, para ter efetividade no 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. Assim, mostrar-se-á eficazes a conscientização das responsabilidades da população para a manutenção da limpeza e higiene do ambiente onde residem e trabalham.

A população deve 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 condições técnicas para o trabalho, definindo 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.

4.1.1.7 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 a fonte de dados e as áreas *in loco*, pode-se obter dados reais, abrangendo todo o territorial 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 infra-estruturas existentes, as tecnologias utilizadas e a compatibilidade com a realidade local;
- A situação sócio-econômica e capacidade de pagamento dos usuários; e
- Dados e informações de outras políticas correlatas.

O diagnóstico adotou uma abordagem sistêmica, cruzando informações sócio-econômicas, 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, à infra-estrutura e às 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 por meio 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 dos 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 dos 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 à 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) e 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 dos planos 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); locais planejados para receberem os eventos participativos sendo 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 que de 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 bairro 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 à elaboração e à 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, Anexo 17.

5.3 Audiência pública e conferência pública

A realização da Audiência Pública 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 da Audiência Pública, foi possível assegurar a validação do plano elaborado, através das fases de diagnóstico, prognóstico e elaboração dos programas e projetos. Do resultado da audiência, 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 Audiência e Conferência Pública 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 Audiência 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

Os primeiros habitantes do Estado foram os índios. Segundo Antônio Porto, na Província de São Pedro havia vinte tribos, divididas em três grupos étnicos: Tape, Gê e Guaicuru. O Planalto Gaúcho era ocupado pela província de Tape, o que leva a acreditar que o local onde hoje se situa São José do Herval fora ocupado por índios Tapes, que poderiam ser Charruas, Tupis ou Tapuias.

Com a ocupação Européia (portugueses e espanhóis) os indígenas passaram a sofrer influências externas. Com o objetivo de catequizar os índios surgiram as Missões, que também utilizaram o seu serviço braçal para o comércio com a Coroa.

Acredita-se que a décima quinta Missão Jesuítica foi fundada na região da Serra do Botucaraí, influenciando a população que habitava a região, inclusive o local onde hoje situa-se São José do Herval.

Com o desaparecimento das Missões e a dominação portuguesa, a história do Rio Grande do Sul passa por um período de esquecimento. Em sete de outubro de 1809, a Província de São Pedro é elevada à condição de capitania geral, dividido em quatro grandes municípios: Rio Grande, Porto Alegre, Santo Antônio da Patrulha e Rio Pardo.

Mas em seguida, com o início da imigração europeia ocorre um crescimento populacional e o número de municípios sobre para 26. Neste período, imigrantes europeus, alemães e italianos, alavancam a expansão das lavouras, dando origem a novos povoados. Em 1900 o Estado já conta com 64 municípios, sendo um deles Soledade.

Naquela época o contato entre os municípios era feito por tropeiros, que transportavam mantimentos e traziam novidades usando tropas de mulas. Durante os percursos havia locais para pernoite dos tropeiros, chamados “pousos”, que deram origem a pequenos núcleos populacionais, que em sua maioria transformaram-se em vilas.

São José do Herval inicialmente chamava-se "burro morto", devido ao fato de ter sido um local onde eram acolhidas várias tropas de mulas, que faziam do lugar um paradoro. Esta pequena localidade se tornou décimo distrito de Soledade, tendo sido

oficialmente fundada por um grupo de pessoas, na sua maioria vindas do Município de Putinga. Com a fundação da paróquia, São José do Herval foi elevado ao posto do duodécimo distrito de Soledade, o que impulsionou seu crescimento.

Devido a grande devoção por Nossa Senhora, esta região era conhecida como “Rincão de Nossa Senhora”, por isso, apesar da vila caracterizar-se pela devoção a São José, a padroeira escolhida para paróquia foi Nossa Senhora do Rosário.

O crescimento da localidade ocorria de forma lenta, até a década de 1930, com a formação de um núcleo comercial. Com a emancipação de Fontoura Xavier em 1965, São José do Herval deixou de ser o décimo segundo distrito de Soledade para ser o segundo distrito de Fontoura Xavier.

A construção da BR 386, a “Estrada da Produção”, na década de 1960 foi um fato marcante pra o desenvolvimento do município, pois o colocou em contato mais direto com o Estado e facilitou o escoamento da produção do município.

Durante 12 anos, São José do Herval foi distrito de Fontoura Xavier, até que em 1987 consolidou-se uma forte corrente emancipacionista, gerada, principalmente, pela decepção da população frente ao descaso da sede do município em relação a esta comunidade. Foi então criada uma comissão emancipacionista que representava os interesses desta comunidade junto à Assembléia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul e em 10 de abril de 1988 realizou-se o plebiscito, com 97% dos votos à favor da emancipação.

Em 9 de maio de 1988, através da Lei n° 8595, a Assembléia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul criou o novo Município de São José do Herval, que se nomeou assim, devido à devoção a São José e as grandes plantações de erva mate da região.

Figura 2 - Igreja Matriz Nossa Senhora do Rosário



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Figura 3 - Antigo Moinho colonial no centro da cidade



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Figura 4 - Gruta Nossa Senhora de Lourdes na Localidade de Colônia Nova



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Figura 5 - Vista geral das áreas localizadas no interior do município



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

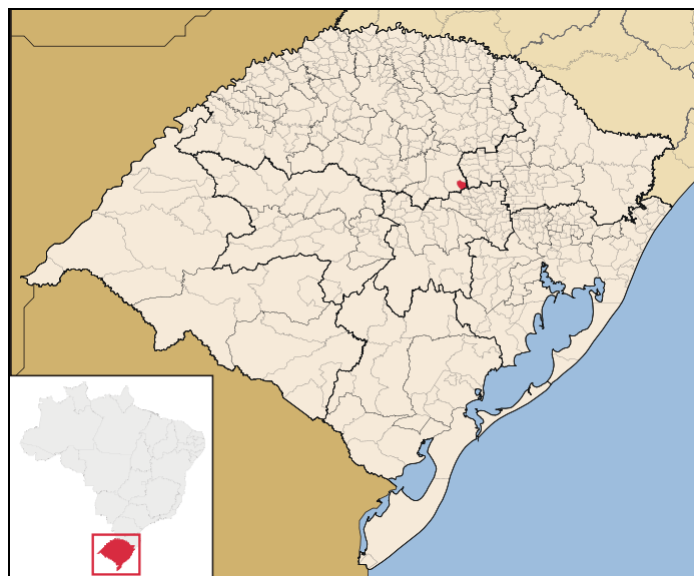
6.2 Localização e caracterização geral do município

São José do Herval é um município do estado do Rio Grande do Sul, situado na região Noroeste Rio-Grandense a 182 km da capital Porto Alegre que conta com uma área de 102 km², sendo que 2,03 km² correspondem à área urbana.

Localizado na latitude 29°02'39" sul e longitude 52°17'43" oeste, sua sede encontra-se a uma altitude de 680 metros acima do nível do mar com clima subtropical. A população estimada em 2010 era de 2.204 habitantes, segundo dados do IBGE.

O município faz parte da Meso-Região do Nordeste Rio Grandense, Microregião 13 de Soledade e integra o Corede do Vale do Taquari.

Figura 6 - Mapa de localização do município de São José do Herval no território brasileiro e no Estado do Rio Grande do Sul

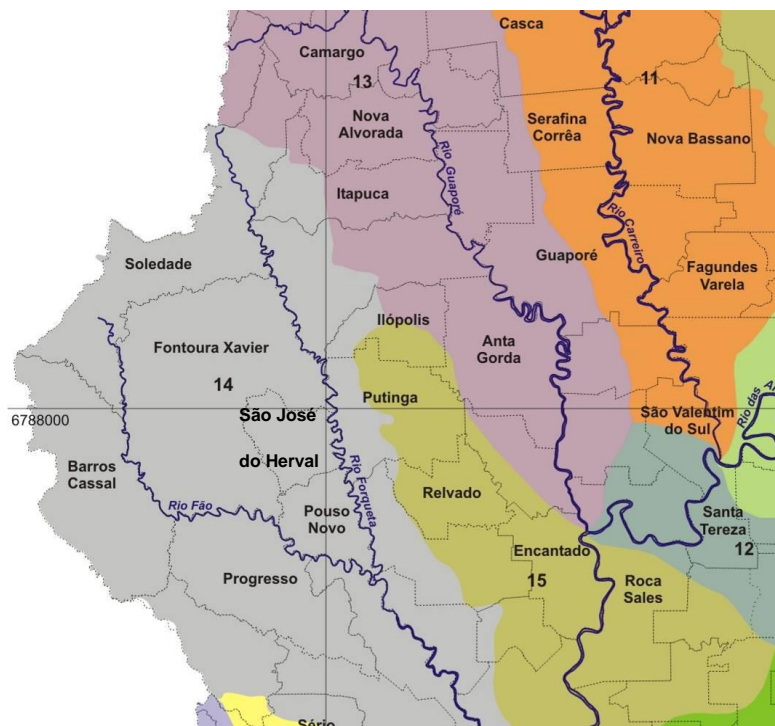


Fonte:http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:RioGrandedoSul_Municip_SaoJosedoHerval.svg.

6.2.1 Limites territoriais

O Município de São José do Herval faz divisa ao norte e a oeste com Fontoura Xavier, a leste com Putinga e ao sul com Pouso Novo. Dista 12 Km do Fontoura Xavier, 22 Km de Pouso Novo, 42 Km de Soledade, 55 Km de Lajeado e 182 Km de Porto Alegre.

Figura 7 - Limites territoriais do município de São José do Herval

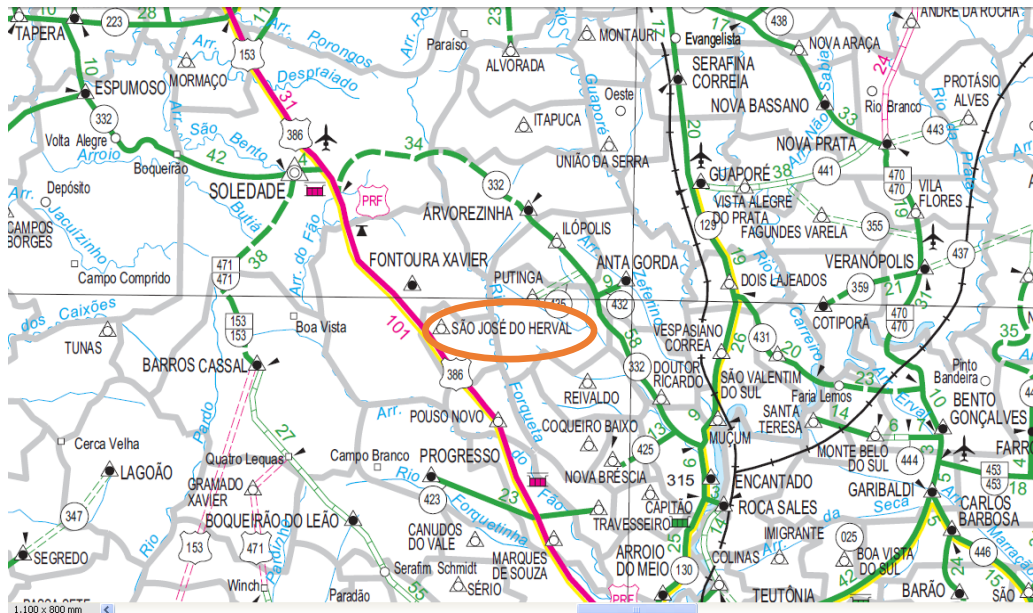


Fonte: Comitê de Bacia Hidrográfica do Taquari-Antas.

6.2.2 Acessos

Quanto aos acessos, São José do Herval dispõe da Rodovia Federal BR-386, que passa pelo município na direção sudeste-noroeste, sendo a única rodovia que dá acesso à região metropolitana e também à região norte do Estado. Trata-se também da única rodovia pavimentada do município, sendo que todas as demais estradas da zona rural são de chão batido. Estas estradas conectam a cidade com localidades da zona rural e com os demais municípios vizinhos.

Figura 8 - Mapa das principais vias de acesso do município de São José do Herval



Fonte: Mapa Rodoviário do estado do Rio Grande do Sul.

6.3 Aspectos físicos

6.3.1 Clima

O clima do município é subtropical, com invernos intensos em que ocorrem geadas fortes. Segundo o sistema de Köppen, o Rio Grande do Sul se enquadra na zona fundamental temperada ou "C" e no tipo fundamental "Cf" ou temperado úmido, subdividindo-se em duas variedades específicas, ou seja, "Cfa" e "Cfb".

Segundo essa classificação o município de São José do Herval enquadra-se na variedade "Cfa" que se caracteriza por apresentar chuvas durante todos os meses do ano e possuir a temperatura do mês mais quente superior a 22°C, e a do mês mais frio superior a 3°C, sendo a temperatura média anual de 18 °C. A umidade relativa do ar média anual é de 75%.

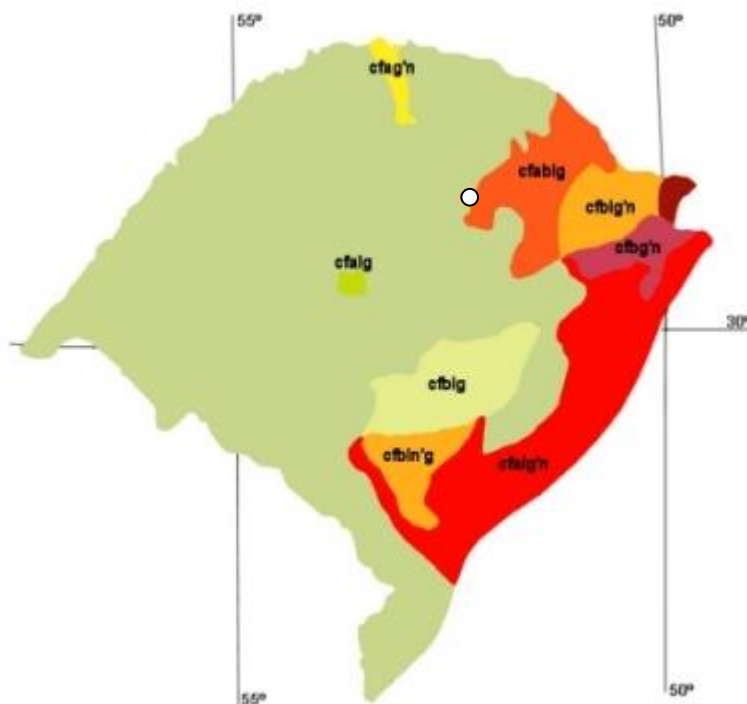
Os Ventos predominantes são de Noroeste (fonte: Atlas Eólico RS – 2002).

As temperaturas apresentam grande variação sazonal, com verões quentes e invernos bastante rigorosos, com a ocorrência de geada e precipitação eventual de neve.

Durante o inverno, há ocorrência de ventos fortes, conhecido como “minuano”, de origem polar, muito frio e seco, principalmente nos meses de Junho e Julho.

Devido às diferenças de altitude e localização, são percebidas pequenas alterações na temperatura, ao comparar-se dois ou mais pontos do município, principalmente durante o inverno.

Figura 9 - Classificação climática do Rio Grande do Sul. Detalhe para localização do município de São José do Herval



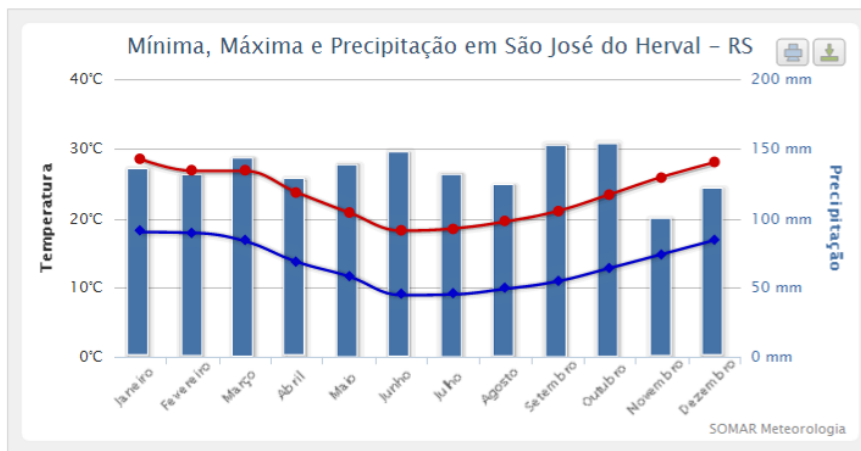
Fonte: Plano Ambiental, Prefeitura Municipal São José do Herval, 2007.

6.3.1.1 Índices pluviométricos

As chuvas apresentam-se bem distribuídas ao longo do ano. Os meses de maior altura pluviométrica são os de Maio, Julho e Agosto, com índices médios acima de 200 mm, 150 mm e 100 mm, respectivamente. Os meses de menor altura pluviométrica média são os de fevereiro, menor que 80 mm e março, menor que 90 mm.

As alturas pluviométricas anuais dividem-se pelas quatro estações, com percentagens médias de 23, 25, 27 e 25% na zona do Planalto, respectivamente para verão, outono, inverno e primavera. Essas percentagens indicam a boa distribuição das chuvas, com uma ligeira predominância de chuvas no inverno, o que levam a classificar o regime de chuvas como de inverno.

Figura 10 - Variação da temperatura mínima e máxima e precipitações durante o ano no município de São José do Herval. Os dados climatológicos representam uma média do período entre 1961 e 1990



Fonte: <http://jornaldotempo.uol.com.br/climatologia.html/SaoJosedoHerval-RS>.

6.3.2 Hidrografia

O município de São José do Herval pertence à bacia do Taquari-Antas que abrange uma superfície de 26.428 km², representando 9%, em área, das bacias do Estado, subdivide-se em 21 sub-bacias, abastecendo 119 municípios num total de 1.200.000 pessoas. Esta bacia é composta pelos Rios Taquari, das Antas, Buriti, Tainhas, Camisas, da Telha, Ituim, Turvo, da Prata, Carreiro, Guaporé, Forqueta e o Arroio de Fão. A bacia limita-se ao norte com a bacia do Apuae-Inhandaua; ao sul com as bacias do Caí e Baixo Jacuí; a oeste com a bacia do Alto Jacuí e Pardo; e a leste com o Estado de Santa Catarina.

extensão, o contribui para a boa qualidade da água. O arroio Espoleta é o limite natural entre as Linhas São Sebastião e São João da Jacutinga.

- **Arroio Ambú:** é o arroio mais próximo da zona urbana do município e por isto sofre as conseqüências do progresso. Ele nasce na parte norte da sede, recebe água de afluentes menores, e em seu percurso recebe a maior parte do esgoto urbano, sem tratamento adequado. No início do seu percurso suas águas encontram-se poluídas, ao decorrer de seu trecho, a natureza encarrega-se de purificá-lo, e ao desaguar no Rio Forqueta já apresenta-se com aspecto mais saudável. Este representa a divisa entre a Linha São Sebastião e Sete de Setembro.
- **Arroio Lajeado Sociedade:** sua nascente situa-se próxima a BR 386, este arroio também é afluente do Rio Forqueta. É um arroio de volume de água modesto, e seu principal uso é para fins agropecuários e, esporadicamente, supre carências no abastecimento familiar. Lajeado Sociedade representa o limite entre a Linha Sete de Setembro e Chapecó.
- **Arroio da Gruta:** é uma nascente de pequeno porte, localizada em um ponto turístico de São José do Herval, a Gruta Nossa Senhora de Lourdes, na comunidade de Colônia Nova. Seu volume de água é pequeno, porém muitas pessoas acreditam que suas águas possuem um poder de cura. É de extrema importância religiosa e cultural para o município.
- **Arroio Leão:** este arroio nasce na comunidade de Vista Alegre, e durante seu trajeto vai recebendo água de outras vertentes menores. Pouco antes de desembocar no Rio Dudulha, na comunidade de Linha Vitória, este apresenta seu maior volume de água, correndo em sentido sudoeste e possuindo um leito pedregoso. Este arroio representa o limite natural entre os municípios de São José do Herval e Pouso Novo, e seu potencial é aproveitado no abastecimento familiar, em épocas de seca, lazer e agropecuária.
- **Arroio Modesto:** seu curso corre para o sudeste do município, nasce próximo da BR 386 e deságua no Rio Forqueta. Apesar do seu pequeno volume de água é muito importante para a comunidade de Chapecó. Com leito pedregoso, comum na região, possui inúmeros exemplares de peixes.
- **Arroio Cosme:** este arroio é mais conhecido como “Arroio Tigela”, situa-se à nordeste de São José do Herval, sendo o divisor deste com Fontoura Xavier, onde

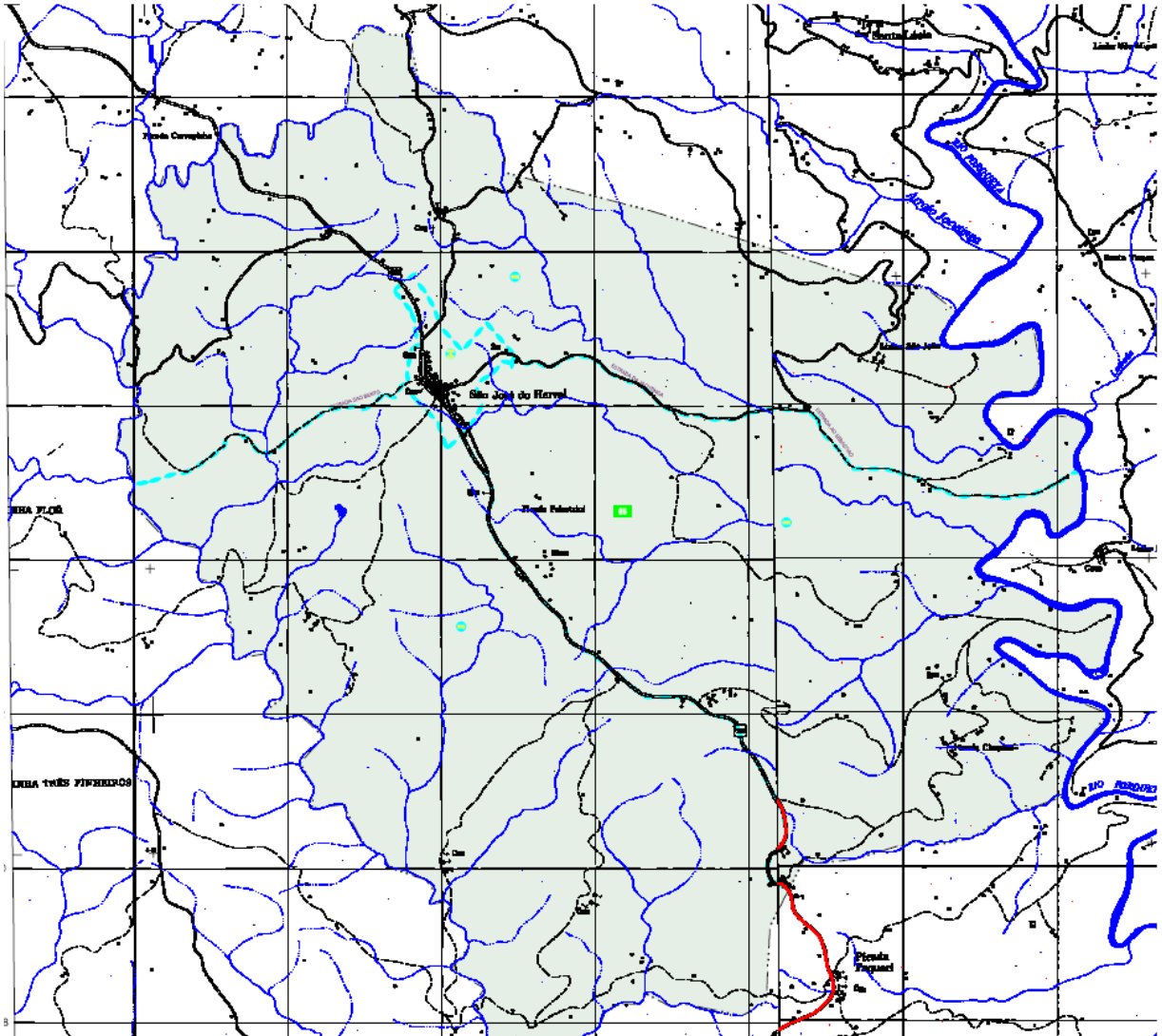
localiza-se sua nascente. É um rio de águas limpas e correntes, num leito natural de barrancas altas e rochosas, decorrente de um longo processo de erosão, sua foz é no Rio Dudulha, e, sobre este arroio foi construída a “ponte tigela”, um ponto de referência para a cidade.

- **Rio Dudulha:** sua nascente está localizada em Fontoura Xavier, e durante seu percurso em São José do Herval, recebe água dos arroios Cosme, Leão e Gruta, além de outras inúmeras vertentes menores. Este rio deságua no Rio Fão, dentro do município de Pouso Novo. Este rio representa o limite natural, a oeste, entre os municípios de São José do Herval e Fontoura Xavier. Além do Dudulha representar um belíssimo cartão postal do município, em locais onde apresenta-se raso, este rio é de suma importância para a cidade.

- **Rio Forqueta:** com sua nascente em Soledade, o Rio Forqueta é o maior rio da cidade, e representa a divisa deste município com Putinga, por aproximadamente 8 Km. Este rio recebe afluentes como o arroio Espoleta, Sociedade, Ambú e todos os córregos menores que seguem no sentido leste. Este rio possui um alto valor para o município, pois abriga a Hidrelétrica Salto Forqueta, com capacidade instalada de 32 MW/h, formando um lago artificial de 34 hectares, que, devido ao fácil acesso pode ser considerado um ponto turístico local. Em contraponto com o impacto ambiental gerado foi criada uma área de Preservação Permanente, na margem do lago, numa faixa de 100 metros a partir da área inundada. O Rio Forqueta é afluente da margem direita do Rio Taquari, pertencendo à Bacia Hidrográfica do Taquari-Antas, como mencionado anteriormente.

A Hidrelétrica Salto Forqueta, propriedade da Certel - Cooperativa Regional de Eletrificação Teutônia Ltda - foi construída com financiamento do BRDE, onde o cronograma de conclusão das obras se deu em 21 meses. A geradora é uma das mais modernas do RS e será um marco no setor cooperativo e um referencial quanto à profissionalização para construção de hidrelétricas no futuro, além de ser importante para o desenvolvimento da região.

Figura 13 - Hidrografia do município de São José do Herval



Fonte: Mapa Municipal Estatístico IBGE

6.3.3 Hidrogeologia

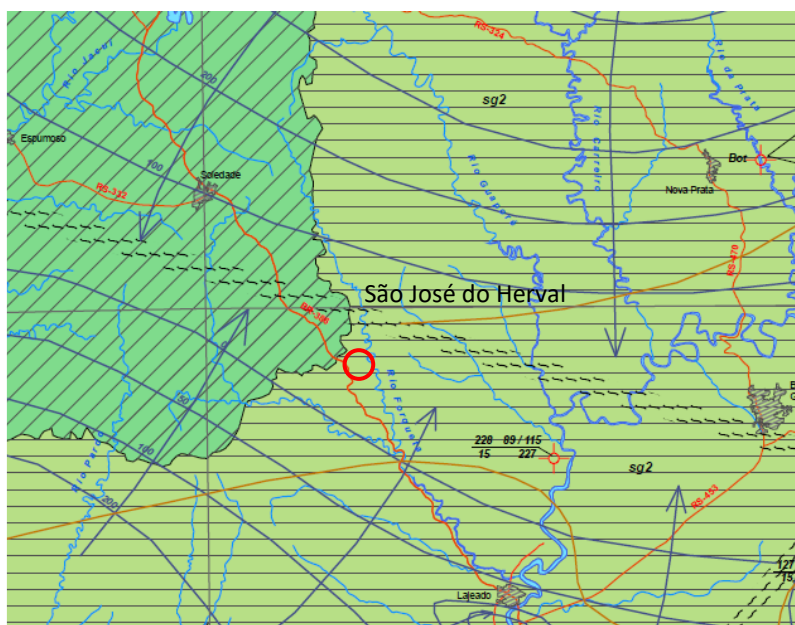
O município está inserido no Sistema Aquífero Serra Geral I, o qual ocupa a parte centro-oeste da região dominada pelos derrames da Unidade Hidroestratigráfica Serra geral no planalto rio-grandense.

Este sistema constitui-se principalmente de litologias basálticas, amigdalóides e fraturadas, capeadas por espesso solo avermelhado. As capacidades específicas são muito variáveis, existindo poços não produtivos próximos de outros com excelentes vazões. Predominam poços com capacidades específicas entre 1 e 4 m³/h/m e,

excepcionalmente, se encontram poços com valores superiores a 4 m³/h/m. As salinidades em geral são baixas, em média 200mg/l. Estando situado em área abrangida pelo Aquífero Guarani, alguns poços captam águas mais salinas, sódicas e de elevado pH (entre 9 e 10), devido a influência de águas ascendentes deste aquífero.

O município situa-se especificamente no aquífero com média a baixa porosidade para águas subterrâneas em rochas com porosidade por fratura – sg2: Sistema Aquífero Serra Geral II. Suas litologias são predominantemente riolitos, riodacitos e em menor proporção basalto fraturados. A capacidade específica é de 0,5 m³/h/m e em áreas mais fraturadas ou com arenitos na base do sistema, podem ser encontrados valores superiores a 2 m³/h/m.

Figura 14 - Mapa Hidrogeológico do Rio grande do Sul, destaque para a região do município



Fonte: Secretaria Estadual do Meio Ambiente.

6.3.4 Solos

De acordo com Streck et al. (2008), na área territorial do município são características as seguintes classes e associações de solos:

Tabela 4 - Classificação Taxonômica dos Solos de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos

Classe de Solos	Classificação Taxonômica – Embrapa – CNPS, 1999 - SiBCS	Unidade de
-----------------	---	------------

Associações de Solos e Afloramentos Rochosos		Mapeamento Brasil 1973
PBACa	ARGISSOLO BRUNO-ACINZENTADO Alumínico	Oásis
RRe1 - CXe - TXp2	NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico – CAMBISSOLO HÁPLICO Eutrófico – LUVISSOLO HÁPLICO Pálico típico	Charrua Círiaco Não classificada

Fonte: Streck, et. al., 2008.

As características específicas de cada uma dessas classificações de solo definem o uso e aptidão agrícola e as práticas conservacionistas que devem receber. No que se refere ao uso rural, a intensidade dos fatores determinantes das classes de aptidão de uso agrícola das terras é definida através de uma correlação de acordo com a declividade que o solo apresenta com a profundidade efetiva, a suscetibilidade à erosão, a pedregosidade aparente, a fertilidade natural do solo, e a drenagem.

As características específicas dos solos de acordo com as classes são:

Argissolos - PBACa - Argissolo Bruno-Acinzentado Alumínico

São geralmente solos profundos a muito profundos e bem drenados, com ocorrência nos relevos suaves ondulados até fortemente ondulados característicos da região. Surge no município na área norte, fazendo divisa com o município de Soledade.

Apresenta no perfil uma seqüência de horizontes (Hz) A – Bt – C ou A – E – Bt – C. Característicos por apresentarem Horizonte B textural (Bt- sofreram acumulação de argila iluvial), que apresenta um incremento de argila em relação ao horizonte A ou E.

Quanto à aptidão ao uso agrícola podem sofrer limitações químicas devido a baixa fertilidade natural (distrófico), forte acidez e alta saturação por alumínio (alumínico).

Devido a isso, a toxidez por alumínio em profundidade é de difícil correção. As limitações físicas referem-se à textura e espessura da camada arenosa, pois quanto mais próximo à superfície se encontrar o Hz Bt mais suscetível à erosão será o solo.

Neossolos - RRe1 - Neossolo Regolítico Eutrófico

São solos de formação recente, pouco diferenciado e de constituição rochosa muito aparente, sendo pouco desenvolvido, encontrados nas mais diversas condições de

relevo, com ocorrência mais intensa nas áreas de encosta e depressões entre coxilhas. Geralmente encontram-se associados a outros tipos de solo, de formação ou acumulação. Surgem em todas as áreas do município, nas regiões de escarpas da serra.

São solos rasos, em poucos casos, na seqüência de Horizontes há ausência de horizonte diagnóstico subsuperficiais diferenciados, apresentando no perfil seqüências de horizontes A-R, ou A-C-R, ou O-R, ou H-C.

O horizonte A representa uma fina camada, em média de 50cm, e está assentado sobre rocha, e por ocorrerem em regiões de relevo forte ondulado, em geral com presença de pedregosidade e afloramentos de rochas, e por terem baixa tolerância de perdas de solo por erosão hídrica, apresentam fortes restrições para culturas anuais.

Já os Neossolos Regolíticos ou Litólicos, originados do basalto e andesito, por possuírem maior teor de argila oferecem melhores condições para a produção de resíduos vegetais e acumulação de carbono orgânico, resultando em maior fertilidade química.

Cambissolos – Cxe - Cambissolo Háptico Eutrófico

São solos em processo incipiente de formação, ou seja, não apresentam mais as características de um solo novo, e ainda não se enquadra em solo formado. No perfil surgem de rasos a profundos, apresentando no perfil uma seqüência de horizontes A - Bi - C ou O - A - Bi - C, onde o horizonte Bi é do tipo B incipiente.

O horizonte Bi é um horizonte B em formação, mas com desenvolvimento de cor e estrutura suficiente para ser distinguido do horizonte A e C. As condições de drenagem desses solos variam de bem drenados a imperfeitamente drenados, dependendo da posição que ocupam na paisagem.

No município é encontrado Cambissolo Háptico eutrófico (CXe), que possui um horizonte superficial A proeminente ou A moderado, com saturação por bases \geq a 50%. Ocorre em qualquer situação de relevo e paisagem associado a outros tipos de solo.

Luvisso – TXp - Luvisso Háptico Pálico Típico

O termo Luvisso significa acumulação sub-superficial de argila. Em geral são solos pouco profundos, bem a imperfeitamente drenados, apresentando no perfil uma

seqüência de horizontes A - Bt- C, onde o horizonte Bt é do tipo B textural. Esses solos têm alta CTC (atividade da argila $\geq 27\text{cmol/Kg}$) e alta saturação por bases ($\geq 50\%$).

O Hz B textural (Bt) possui um incremento em argila em relação ao Hz A ou E.

Quanto à aptidão dos solos, como dito, devem-se atender as condições orográficas do terreno. De uma forma geral, quando destinado o uso do solo para práticas agrícolas, leva-se em consideração o risco de erosão, requerendo neste caso práticas de conservação através do manejo em curva de nível, culturas em faixa alternada, rotação de culturas com inclusão de plantas recuperadoras (como ervilhaca, milho, mucuna, crotalária, etc). Devido ao relevo da região, podem ocorrer severas limitações em áreas com maior declividade do solo, ou pedregosidade onde não é indicado o uso para lavouras devendo ser utilizada para pastagem natural, fruticultura ou silvicultura, estando sujeitas a erosão.

Figura 15 - Mapa de Solos indicando o ponto de localização do município de São José do Herval



Fonte: Mapa de Solos do Brasil – EMBRAPA.

6.3.5 Relevo e geomorfologia

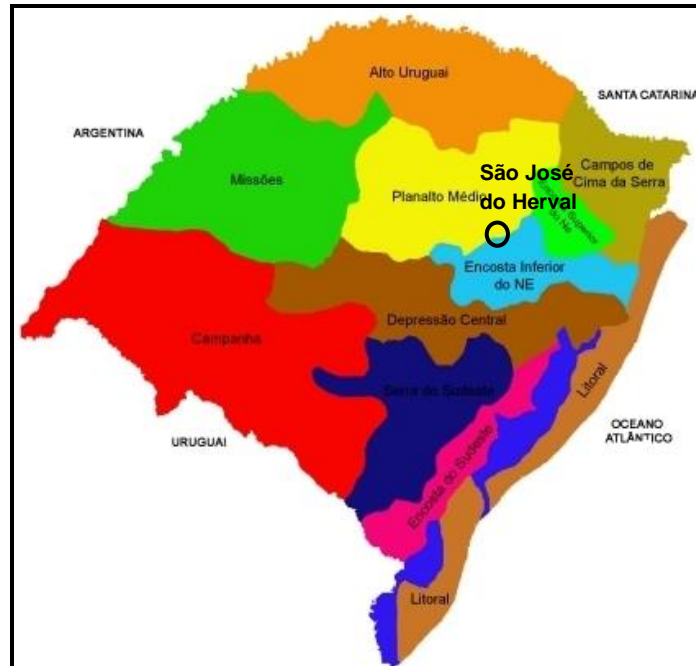
Um estudo generalizado da formação do relevo no estado caracteriza-o de acordo as modificações geomorfológicas que ocorreram ao longo dos anos,

subdividindo-o em três domínios. O primeiro constitui o *Domínio Morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares*, que corresponde em termos geológicos, à *Província Paraná*. O segundo representa o *Subdomínio Morfoestrutural da Bacia e Coberturas Sedimentares do Paraná*, que se caracteriza por uma compartimentação reconhecida regionalmente. O terceiro domínio é representado pelas *Unidades de Relevo* e refere-se aos compartimentos bastante individualizados do local, estando o município localizado em uma menor extensão dentro da Unidade de Relevo Planalto Sul Riograndense - e uma maior parte constituinte dos Patamares da Bacia do Paraná – Planalto da Serra Geral.

Assim, a região em estudo localiza-se nas regiões fisiográficas, do Planalto Médio, formado pela unidade de paisagem natural do Planalto das Araucárias, caracterizado por campos entremeados pelas Florestas de Araucária; e a Província Geomorfológica do Planalto da Serra Geral, caracterizada pela unidade de paisagem natural Escarpa da Serra Geral, a qual se caracteriza predominantemente pela corrente florestal sob escarpas esculpidas do terreno.

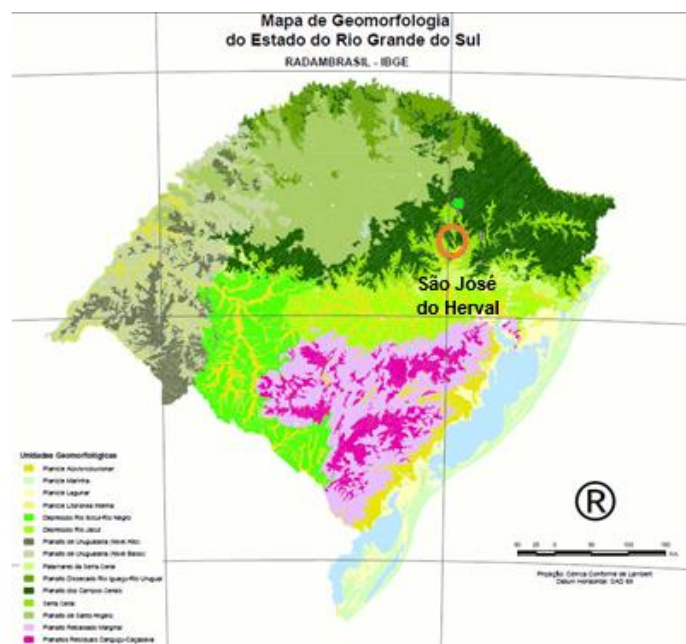
O mapa abaixo indica a localização do município em relação as unidades fisiográficas e suas divisões.

Figura 16 - Regiões fisiogeográficas do Rio Grande do Sul. Localização do município de São José do Herval



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval ou Fonte: Universidade Federal de Santa Maria.

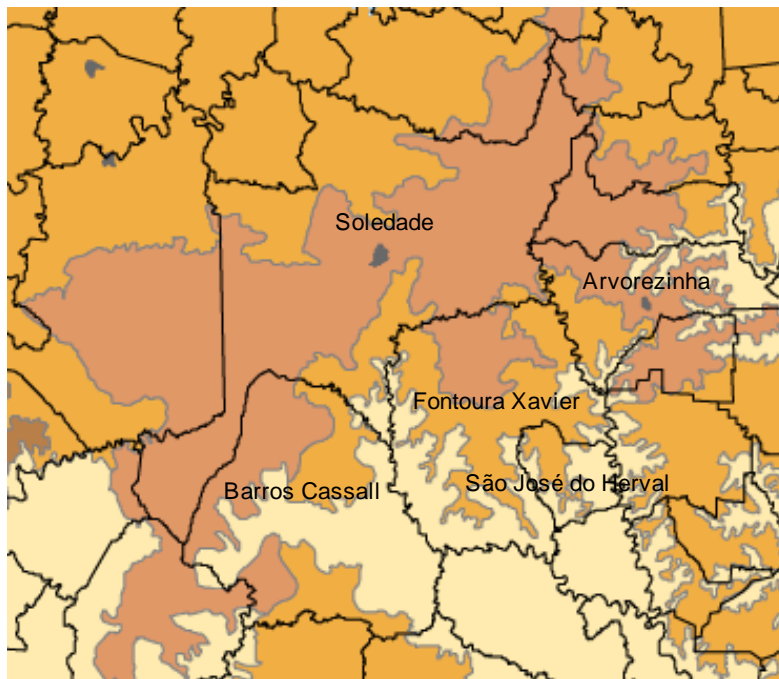
Figura 17 - Mapa de Geomorfologia do Estado do Rio Grande do Sul, demonstrando a unidade geomorfológica a que pertence o município



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Dessa forma, o município pertence à Região Geomorfológica do Planalto Meridional a Unidade Geomorfológica do Planalto das Araucárias e Unidade Geomorfológica Serra Geral.

Figura 18 - Mapa delimitando as Unidades de Paisagem Natural do Estado. Localização do município de São José do Herval



Legenda:

Escarpa da Serra Geral Planalto das Araucárias

Fonte: Secretaria Estadual do Meio Ambiente, 2006.

6.3.6 Geologia

A região encontra-se localizada dentro da Província do Paraná, *Subdomínio Morfoestrutural da Bacia e Coberturas Sedimentares do Paraná*, fazendo parte do Grupo São Bento, Formação Serra Geral dividida em duas fácies. A formação Serra Geral corresponde a derrames de basalto, basalto andesito, riodacito e riolito, de filiação toleítica, onde se intercalam arenitos intertrápicos Botucatu na base e litarenitos e sedimentos vulcanogênicos da porção mediana ao topo da sequência. No município a formação geológica divide-se em duas fácies, sendo as efusivas ácidas e básicas da qual estratigraficamente, ocupam a parte superior do Grupo São Bento, correspondendo este clímax vulcânico ao encerramento da evolução gonduânica da Bacia Sedimentar do Paraná.

A Fácies Caxias (k1 α cx) correspondem a derrames de composição intermediária a ácida, característico de riocititos e riocititos, mesocráticos, microgranulares a vitrofíricos, textura esferulítica comum (tipo carijó), forte disfunção tabular no topo dos derrames e maciço na porção central, dobras de fluxo e autobrechas frequentes, com vesículas preenchidas predominantemente por calcedônia e ágata, sendo uma fonte de mineralização da região. Ocorrem predominantes no município. A sequência ácida está situada em posição estratigráfica superior em relação à sequência básica e, quando alteradas, exibem coloração em tons cinza-claro e amarelado. São agrupadas em quatro grandes grupos petrográficos: 1) basaltos pórfiros, 2) dacitos e riocititos félsíticos, 3) riocititos félsíticos e 4) fenobasaltos vítreos.

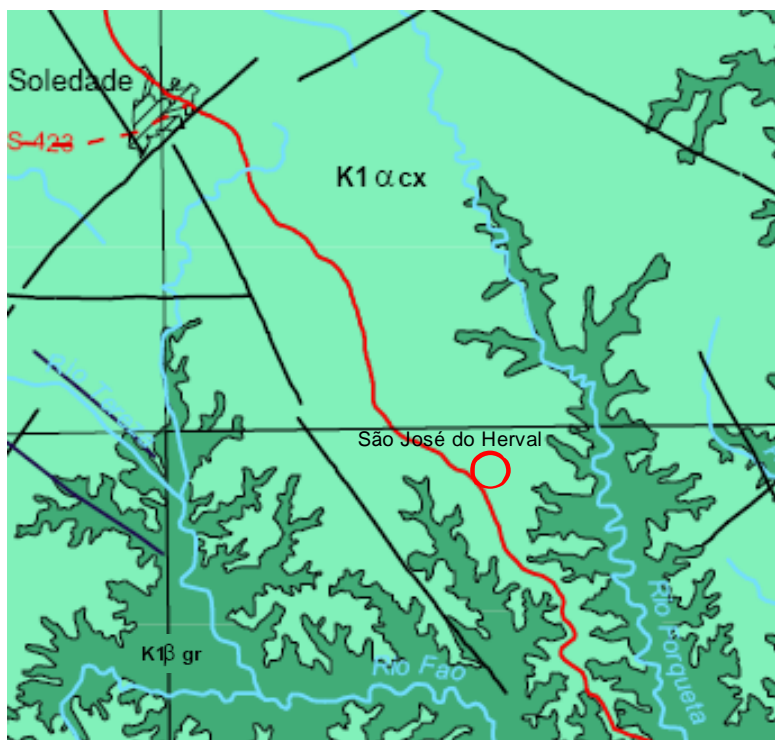
A Fácies Gramado (k1 β gr) da qual corresponde a derrames basálticos granulares finos a médio, melanocráticos cinza, horizontes vesiculares preenchidos por zeolitas, carbonatos, apofilitas e saponita, e estruturas de fluxo e *pahoehoe* comuns, contendo intercalações com os arenitos Botucatu. A sequência básica é constituída predominantemente por rochas efusivas, as quais são agrupadas em três grandes grupos: basaltos, andesitos e basaltos com vidro. Associadas a essa unidade são encontradas inúmeras intercalações de arenitos interderrames, bem como tipos litológicos subordinados, representados por brechas basálticas e sedimentares. Apresentam uma variedade de cores que grada do cinza-escuro ao negro, com tonalidades esverdeadas. Quando alteradas apresentam, via de regra, coloração em tons de verde, castanho-avermelhado e castanho claro.

As colorações escuras devem-se principalmente à granulação fina e à abundante presença de ferromagnesianos, opacos e vidros nestas rochas. Como características texturais apresentam-se geralmente afaníticos, e menos comumente faneríticos, finos a médios, mostrando-se raramente porfiróides. Estruturas vesículo-amigdaloidais são bastante comuns e capas de alteração limonítica são características.

De uma forma geral, o substrato rochoso é mantido por rochas efusivas basálticas que afloram em alguns locais, principalmente cortes de estrada e no fundo de drenagens. São basaltos e fenobasaltos aos quais estão associados diques e corpos tabulares de diabásio, que nem sempre se refletem positivamente no relevo. Entre as lavas basálticas ocorrem intercalações de arenitos interderrames de origem eólica, de granulação fina a média. Ainda nesta formação estão incluídas brechas e ocorrências de

rochas vulcânicas ácidas como riolitos, riodacitos e dacitos félsicos. O principal vulcanismo aconteceu na parte média do Cretáceo Inferior (120 – 130 milhões de anos), tendo, porém, os primeiros vulcanismos ocorridos no Jurássico Superior, ou mesmo antes.

Figura 19 - Mapa Geológico do Rio Grande do Sul. Localização do município de São José do Herval



Legenda: Fácies Gramado (k1βgr); Fácies Caxias (k1αcx).
Fonte: CPRM, 2006.

6.3.7 *Fitofisionomia local*

A região de São José do Herval está localizando dentro do Bioma da Mata Atlântica, sendo a vegetação existente de cobertura de solo regida pela Lei Federal 11428/2006 que trata de proteção deste tipo florestal. É classificada fitoecologicamente, segundo o IBGE, como Floresta Estacional Decidual e Floresta Ombrófila Mista, caracterizando um ponto de divisão entre as duas florestas, das quais se misturam em meio a paisagem.

Em geral, é tipicamente ombrófila sem período seco e com bastante intensidade e regularidade pluviométricas. O clima, apesar de quente-úmido durante boa parte do

ano, conserva, por apreciável período, caráter frio, capaz de imprimir restrições à proliferação e ao desenvolvimento de grande número de espécies tipicamente tropicais.

Segundo os últimos levantamentos do Projeto Conservação da Biodiversidade como Fator de Contribuição ao Desenvolvimento do RS desenvolvido pelo governo estadual diz ainda que a vegetação original desta região entre a serra e o planalto é uma combinação de floresta com araucária e floresta estacional decidual, bastante preservada nas encostas extremamente declivosas que ocorrem na metade superior do curso do rio Forqueta. Também ocorrem campos, capões e banhados nas áreas mais planas. As espécies características são a araucária, a erva mate, a pitangueira, a sapopema e a goiabeira-serrana.

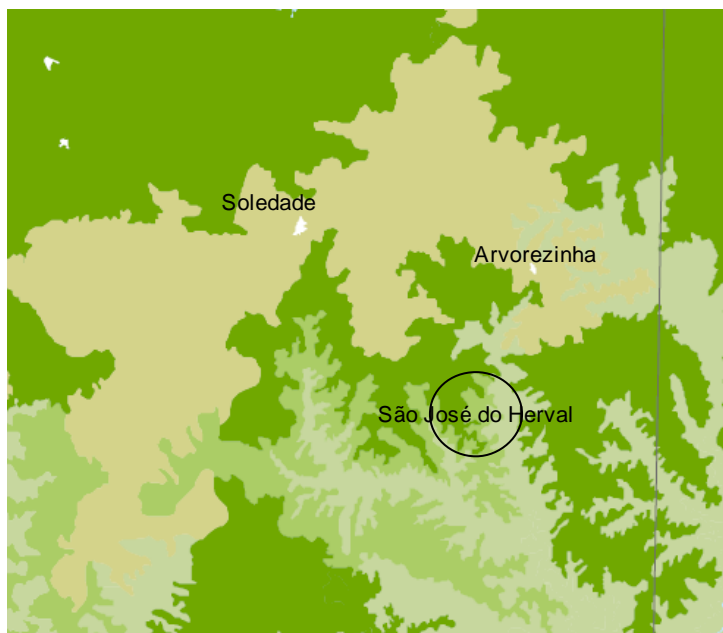
Apresenta ainda, uma divisão entre a zona de campo e a zona de mata.

Na zona da mata alteram-se áreas de características da mata subtropical com mata dos pinhais. Encontram-se espécies como pinheiro, cedro e canela dividindo espaço com xaxins, samambaias, bromélias, líquens, orquídeas e outras plantas que se beneficia da sombra e umidade oferecidas pelas matas.

A zona de campo é caracterizada por diferentes espécies de gramíneas, com um misto de vegetação rasteiras e espécies de pequeno porte, como carquejas, caraguatás e samambaias, estando esta característica limitada à zona Norte do município próximo as divisas com o município de Soledade.




O mapa abaixo mostra as divisões entre os tipos florestais existentes.

Figura 20 - Mapa da vegetação do Rio Grande do Sul. Indicação do município de São José do Herval



Fonte: Secretaria Estadual do Meio Ambiente.

Legenda:

-  Floresta Ombrófila Mista Montana
-  Floresta Estacional Decidual Submontana
-  Floresta Estacional Decidual Montana

6.4 Unidades de conservação ou interesse especial

O município não conta com nenhuma unidade de conservação ou de interesse especial catalogada, registrada ou ainda definida por lei.

Apresenta, no entanto, duas unidades de PCH instaladas na área do município, das quais suas áreas de entorno são consideradas zonas de proteção da barragem. Ainda se tem no município alguns pontos turísticos, conforme especificados junto ao Plano Ambiental, sendo estes: Perau da Cabrita – Linha São João e do Bijuquim – Linha Cosmos, Cascata Arroio Espoleta – Linha São Cristóvão - Cascata do Rio Dudulha – Linha Colônia Nova, Gruta de Colônia Nova – Linha Colônia Nova, o Cânion Municipal – Linha santo Antônio, O Rastro do Auto no Rio Forqueta – Linha São João.

6.5 Legislação municipal

As leis municipais que determinam as diretrizes ligadas direta ou indiretamente ao sistema de planejamento urbano e saneamento estão listadas na tabela abaixo:

Tabela 5 - Listagem das principais leis municipais

NORMAS MUNICIPAIS	
Nº da Lei	Norma/Plano
Decreto nº 50/2005	Estrutura os departamentos, divisões e setores que integram as secretarias municipais e dá outras providências;
Lei Municipal nº 984/2006	Dispõe da política do meio ambiente do município de São José do Herval;
Lei Municipal nº 969/2006	Dispõe sobre a reestruturação do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente;
Lei Municipal nº 985/2006	Institui a taxa de licenciamento ambiental e florestal e dá outras providencias;
Lei Municipal nº 979/2006	LDU - Lei de Diretrizes Urbanas
Lei Municipal nº 363/1995	Autoriza o poder executivo municipal a dispor sobre o código de posturas do município e dá outras providências;
Lei Municipal nº 566/1999	Autoriza o poder executivo municipal criar taxas de fiscalização sanitária e valores das penas de multas, as infrações sanitárias, das atividades fiscalizadas pela vigilância sanitária da secretaria municipal da saúde e assistência social e dá outras providencias;
Lei Municipal nº 475/1998	Dispõe sobre a inspeção sanitária e industrial de produtos de origem animal e dá outras providencias;

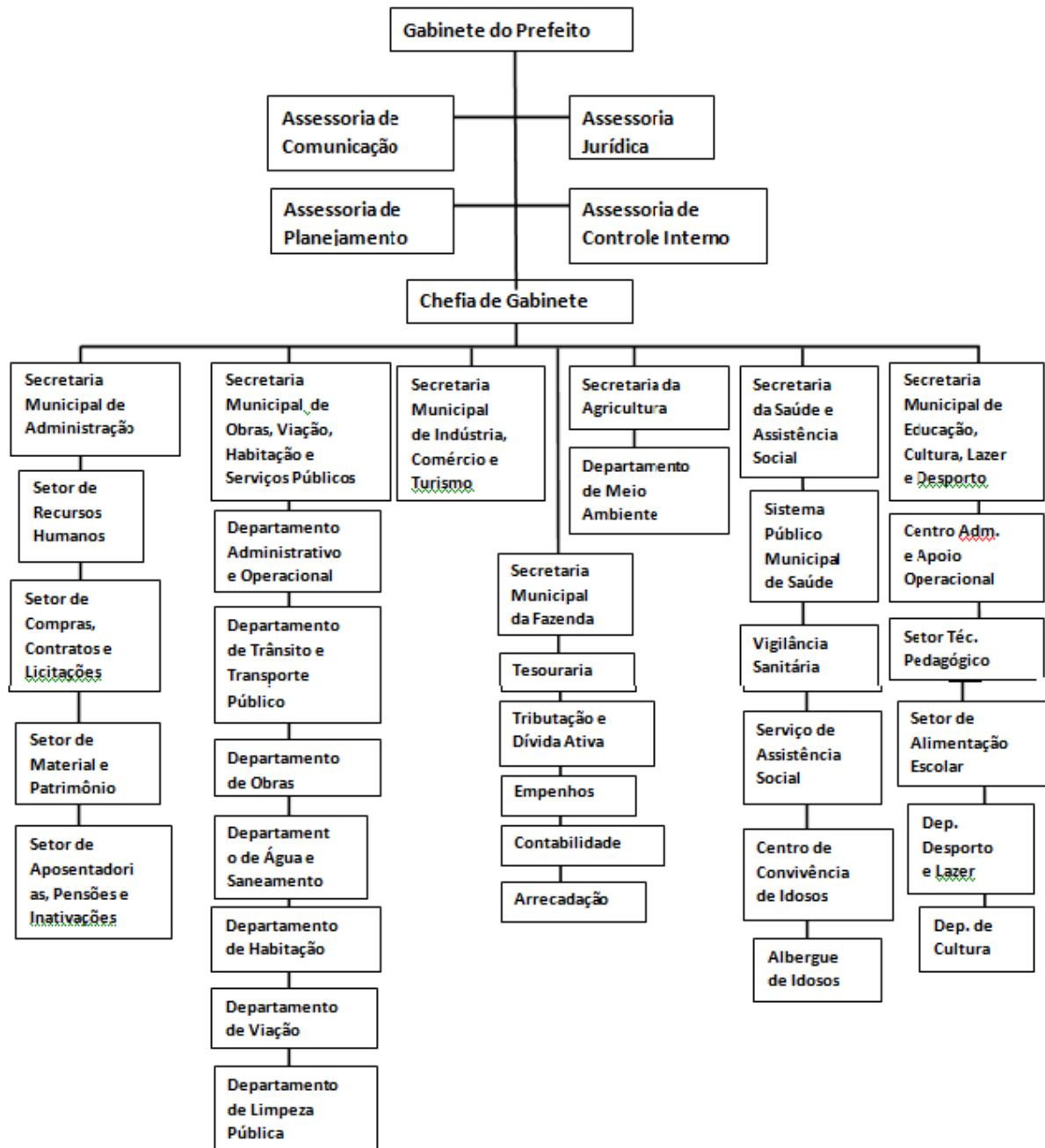
Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

6.6 Estrutura administrativa e gestão municipal

6.6.1 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.

Figura 21 - Organograma da estrutura administrativa do município de São José do Herval



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

6.6.2 Educação

O Município possui uma Escola Municipal de Ensino Fundamental e uma Creche Municipal, sendo elas: Escola Municipal de Ensino Fundamental Tomé de Souza e Creche Municipal Meus Primeiros Passos, respectivamente.

O número de alunos matriculados chega a 242 alunos na Escola Fundamental e 89 alunos na Creche.

O Município possui uma Escola Estadual de Ensino Fundamental Completo e Ensino Médio Completo denominada Erico Veríssimo com 131 alunos matriculados no ensino fundamental e 85 alunos no ensino médio.

6.6.2.1 Indicadores de atendimento educacional e nível educacional da criança e da população adulta

Para se obter os dados de indicadores quanto ao nível de educação da população local, através de dados de ensino, fez-se uma avaliação dos dados existentes junto a FAMURS, dos quais retratam a taxa de analfabetismo da população local.

Quanto a taxa de analfabetismo, observando-se na tabela abaixo, ocorre redução na taxa, o que representa um maior índice de pessoas alfabetizadas a partir do ano 2000. Com exceção da população adulta onde houve um acréscimo de 1,17% no índice de pessoas analfabetas.

Tabela 6 - Taxa de analfabetismo por faixa etária, para o município de São José do Herval, entre os anos de 1991 a 2000

TAXA DE ANALFABETISMO	1991	2000
% 7 a 14 anos	12,93	6,02
% 10 a 14 anos	4,90	2,18
% 15 a 17 anos	8,34	2,09
% acima de 15 anos	26,67	24,32
% 18 a 24 anos	12,82	8,04
% acima de 25 anos	33,11	34,28

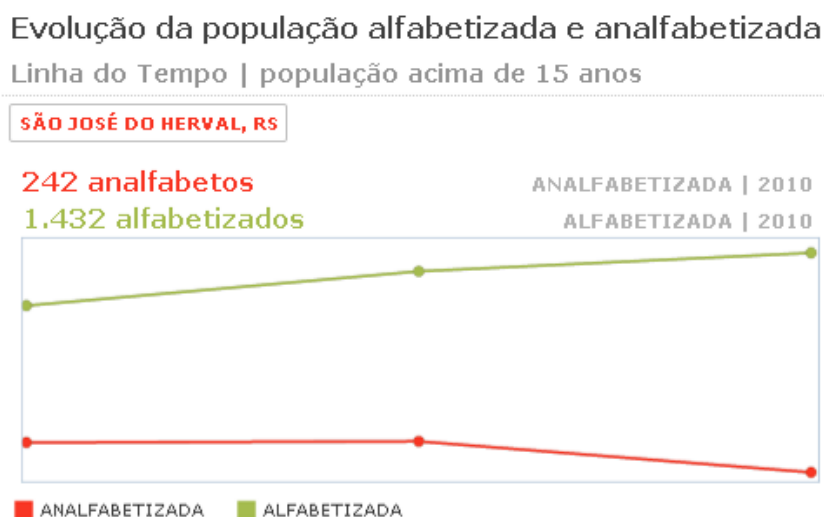
Fonte: Famurs. http://www.portalmunicipal.org.br/entidades/famurs/educacao/mu_educacao.asp

Não se tem registro no município da existência de estabelecimentos de ensino voltado para a educação de adultos através do EJA, até o ano de 2003.

Com relação a população adulta, tem –se uma pequena evolução no número de alfabetizações, das quais buscam intrusão em cidades próximas a de São José do Herval.

Para o ano de 2010, a taxa de analfabetos com relação ao alfabetizado correspondia a 14,46%, compreendendo 242 pessoas, do total de 1.674 adultos (1.432 alfabetizados), mostrando uma evolução de quase 10% em relação ao levantamento anterior, do qual correspondia a 24,3%, chegando a 429 pessoas analfabetas, de um montante de 1.765 adultos, residentes no município na data da pesquisa.

Figura 22 - Comparativo entre o número de pessoas alfabetizadas e analfabetas

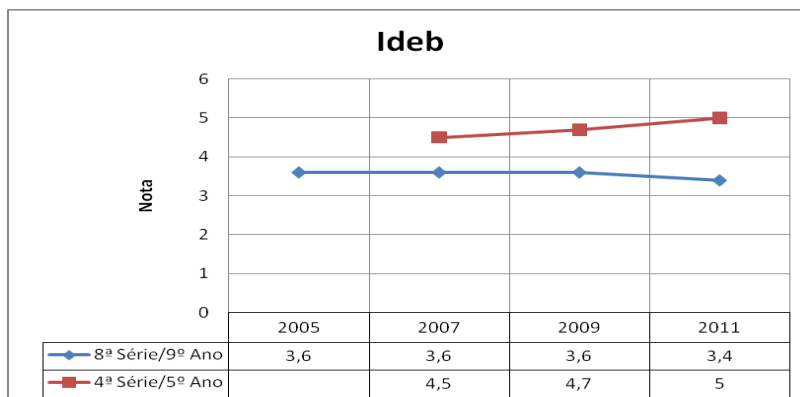


Fonte: DATASUS, 2010

6.6.2.2 Índice da Educação Básica – IDEB

Analisando-se as notas do IDEB do município de São José do Herval, verificamos variações sem um padrão definido, no entanto, comparando com o IDEB nacional verificamos que o município tem um índice superior em todos os anos no nível de 8ª a 9ª série. Já na avaliação da 4ª a 5ª série, apenas no ano de 2009 ficou-se abaixo do índice nacional, o que demonstra uma boa qualidade no desenvolvimento da educação básica, embora ainda se tenha muito a aprimorar para elevar ainda mais esses índices.

Figura 23 - Gráfico demonstrativo do desempenho dos alunos do ensino fundamental no município de São José do Herval.



Fonte:Ministério da Educação

6.6.3 Saúde

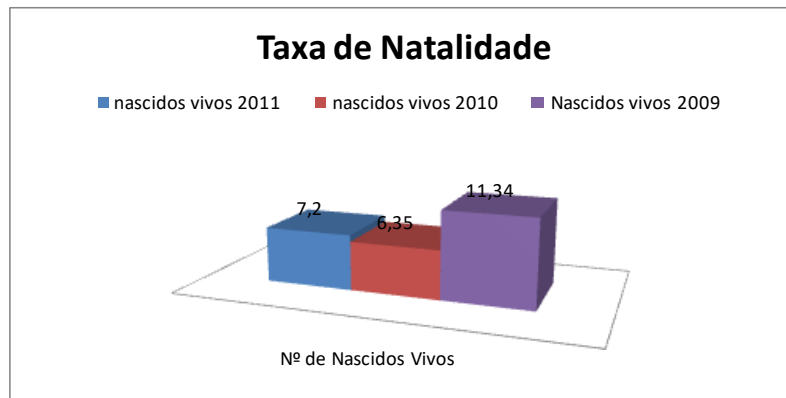
O município possui Sistema de Saúde municipalizado, contando com Conselho Municipal de Saúde organizado, com representantes de todos os segmentos da sociedade. Tem quais programas exemplo: PACS – Programa Agentes Comunitários de Saúde, abrangendo todas as famílias do município, junto aos quais é realizado trabalho preventivo de acompanhamento e primeiros socorros; PSF – Programa de saúde Familiar, Saúde mental, Saúde Bucal, Saúde da Mulher, Vigilância sanitária e epidemiológica, entre outros.

A estrutura de atendimento do município conta com 1 (uma) unidade básica de saúde, 1 (um) hospital, 1 (um) consultório médico particular, 1 (um) consultório odontológico particular.

6.6.3.1 Taxa de natalidade

Taxa de natalidade conforme dados do DATASUS, referente aos anos de 2009, 2010, 2011, representam uma redução da mesma, conforme pode ser observado junto ao gráfico abaixo.

Figura 24 - Índices de natalidade nos anos de 2009, 2010 e 2011



Fonte de informações: DATASUS

6.6.3.2 Taxa de mortalidade infantil

Dos dados registrados junto ao DATASUS, até o ano de 2005 se teve registros de taxas de mortalidade infantil junto ao município. Desde o ano de 2006, as taxas foram zeradas, apresentando assim um bom desempenho municipal no que concerne na saúde da primeira infância.

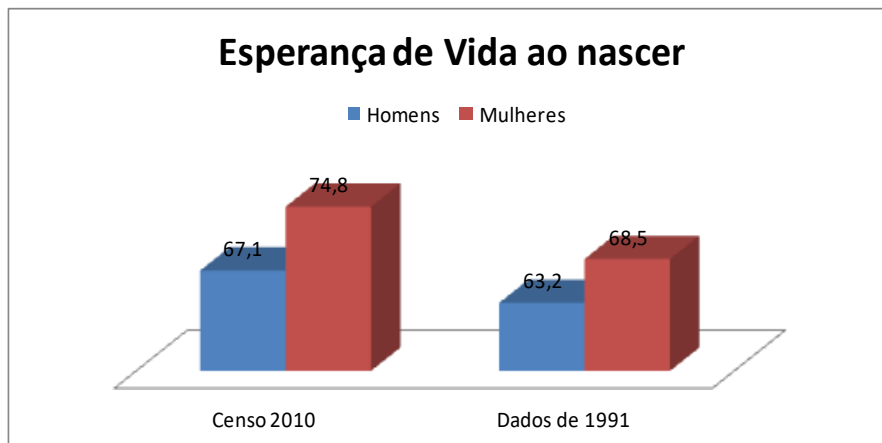
Tabela 7 - Indicadores de mortalidade infantil para o município de São José do Herval

Outros Indicadores de Mortalidade	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Total de óbitos infantis	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Nº de óbitos infantis por causas mal definidas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% de óbitos infantis no total de óbitos *	8,7	4,5	-	3,7	-	-	-	-	-	-
% de óbitos infantis por causas mal definidas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mortalidade infantil por 1.000 nascidos-vivos **	76,9	29,4	-	29,4	-	-	-	-	-	-

Fonte: DATASUS

6.6.3.3 Esperança de vida ao nascer

O gráfico abaixo mostra os indicadores de esperança de vida ao nascer no município, registrados do ano de 1991 até o ano de 2010.



Fonte: DATASUS

6.6.3.4 Estrutura da saúde no município

O Município de São José do Herval está habilitado na Gestão Plena da Atenção Básica, segundo a NOB 01/96, tendo sua rede assistencial composta por uma Unidade Sanitária e a Sociedade Beneficente Hospital São Francisco, entidade privada, que atende a população hervalense, mediante repasse financeiro do Município para tanto.

Como ação estrutural a Estratégia Saúde da Família conta com uma equipe que atinge cobertura populacional de 100%.

Os atendimentos de média e alta complexidade são realizados nos Municípios pólo, como Lajeado, Passo Fundo, Porto Alegre e Progresso.

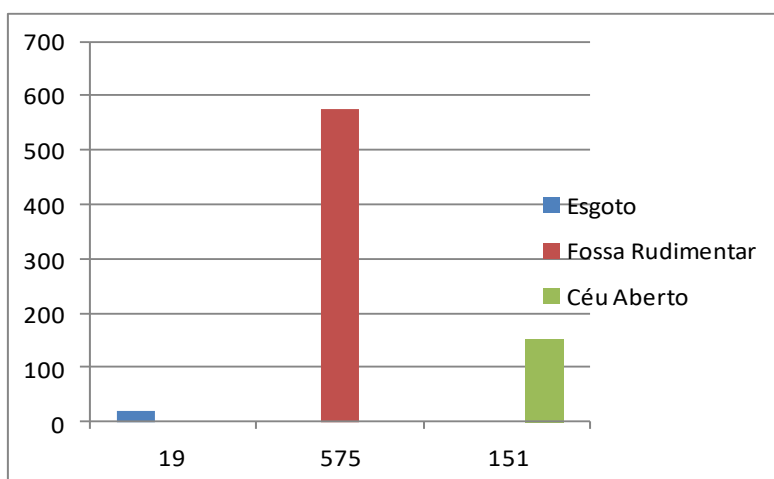
Os atendimentos de urgência e emergência de baixa complexidade hospitalar são realizados pela Sociedade Beneficente Hospital São Francisco, entidade que responde também por atendimento médico ambulatorial, clínico e por prestação de serviço médico-hospitalar.

O município conta a Secretaria Municipal de Saúde, contendo em sua estrutura 1 médico, 2 dentistas, 2 enfermeiros, 1 psicóloga, 1 nutricionista, 1 farmacêutica, 1 fisioterapeuta, 1 Agente Epidemiológico, 6 Agentes de Saúde, 1 estabelecimento de saúde. Já na área particular, conta com 2 consultórios odontológicos.

6.6.3.5 Condições sanitárias

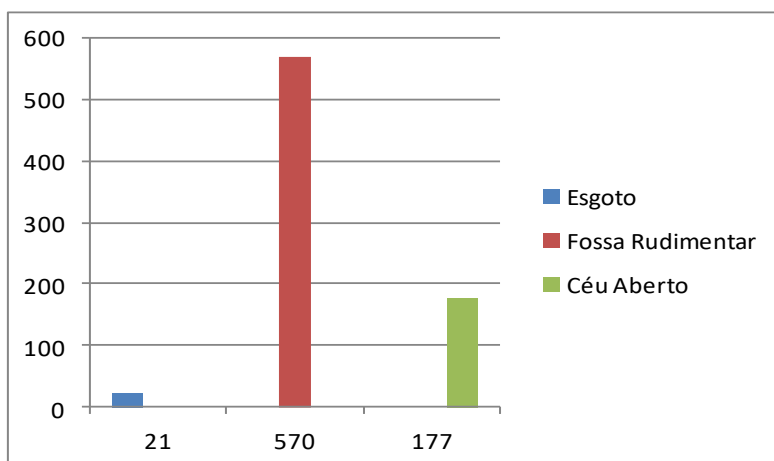
Conforme dados do levantamento do IBGE de 2012, todos os domicílios do município contam com banheiro ou sanitário, embora 151 domicílios, ainda tem seu esgoto a céu aberto. Comparando os dados com os do ano de 2009 houve uma pequena redução na quantidade de domicílios com esgoto a céu aberto em 26 unidades, uma vez que nesse ano existiam 177 domicílios com o esgoto a céu aberto, com destino final em rios ou valas. A grande maioria das fossas é feitas de maneira rudimentar, onde somente nos últimos 3 anos os novos domicílios construídos realizaram construções de tratamentos individuais de esgoto conforme recomendações de normas técnicas. A deficiência do sistema concerne em se ter dados suficientes da tipologia final construída, uma vez que os projetos técnicos não foram fiscalizados para se ter exatidão da obra final instalada. Assim, não se tem no município um sistema de fiscalização e limpeza das fossas, estimando-se que o tratamento implantando não é eficiente.

Figura 26 - Destino do esgoto do município de São José do Herval, no ano de 2012



Fonte de informações: DATASUS

Figura 27 - Destino do esgoto do município de São José do Herval, no ano de 2009.



Fonte de informações: DATASUS

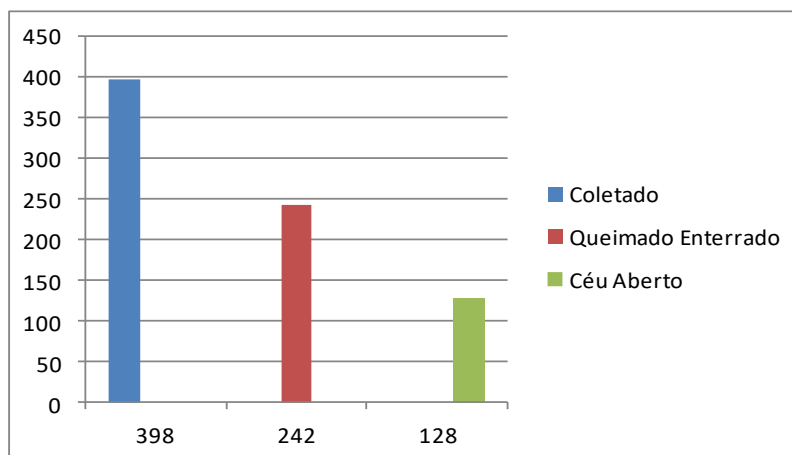
Com relação aos resíduos sólidos, o município tem contrato firmado com a empresa VIA NORTE COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS LTDA para coleta quinzenal do lixo hospitalar contaminado, com licença ambiental (Licença de Operação – FEPAM nº 2660/2011) e número de contrato 49/2012, alterado sua vigência através do Aditivo de Contrato nº 04/2013, com vigência até 31/12/2013, junto a Prefeitura Municipal. Quanto ao lixo comercial e residencial na zona urbana são coletados duas vezes por semana pela empresa TRANSPORTES DARTORA DARTORA LTDA - EPP, empresa especializada contratada pela Prefeitura, com licença ambiental junto da Fepam nº nº 00598/2012, e número de contrato municipal 125/2013, com vigência até 8 de outubro de 2014. O resíduo é encaminhado para uma unidade de usina de reciclagem localizada no município de Barros Cassal/RS e posterior os resíduos são encaminhados para a cidade de Minas do Leão, onde há um aterro licenciado da empresa Sil. Soluções Ambientais Ltda.

O lixo domiciliar na zona rural é coletado de 15 em 15 dias. Durante este mesmo período ocorre a recolhe do lixo no interior, percorrendo por pontos determinados, onde a Prefeitura Municipal disponibiliza um caminhão para a realização da coleta, e ao final, faz o transbordo do lixo diretamente para o caminhão da empresa que destina o resíduo para a central.

Também, baseando-se nos dados do IBGE nos anos de 2009 e 2012, geraram-se os gráficos abaixo. No ano de 2009 das 768 famílias cadastradas, 398 destinavam seus

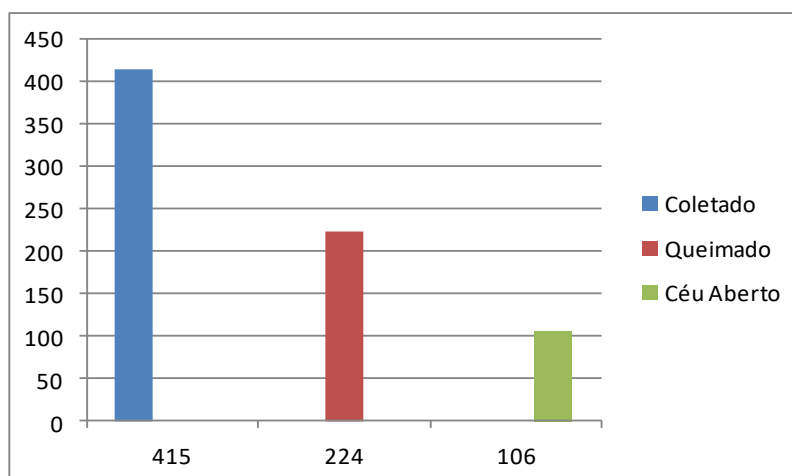
resíduos para a coleta. Em 2012, com 745 famílias cadastradas, houve um aumento na destinação para coleta, agora com 415 famílias.

Figura 28 - Demonstra a destinação do lixo no município no ano de 2009



Fonte de informações: DATASUS

Figura 29 - Demonstra a destinação do lixo no município no ano de 2012



Fonte de informações: DATASUS

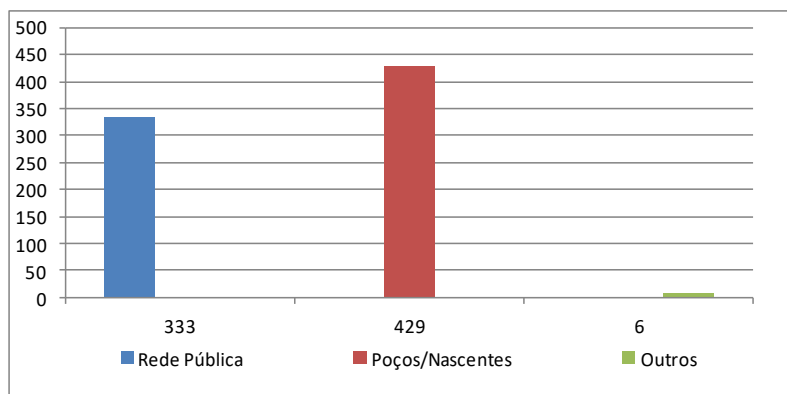
Com relação ao abastecimento de água, a rede pública é abastecida pela da Companhia Riograndense de Saneamento CORSAN, através de um poço perfurado na zona urbana.

No interior existem 8 poços cadastrados no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA). Estes poços são monitorados mensalmente pela vigilância epidemiológica, entre uma parceria do PMSB – SÃO JOSÉ DO HERVAL

município e das Associações de Moradores de cada comunidade abastecida, onde também são feitas análises mensais pela empresa EDEF Soluções em Abastecimento do município de Estrela-RS responsável pela perfuração e instalação dos poços. Nas nascentes e poços são feitas análises de cloro e coliformes, pela vigilância epidemiológica, os locais feitos são escolhidos conforme orientações da 16ª Coordenadoria de Saúde.

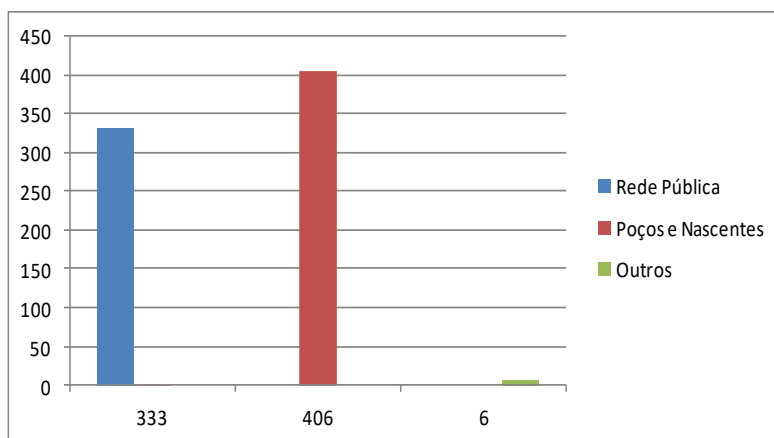
Segundo pesquisas do IBGE no ano de 2009, das 768 famílias cadastradas, apenas 333 famílias tinham seu consumo de água abastecido pela rede pública, sendo que em 2012 este número não foi modificado, alterando-se apenas o consumo por poços e nascentes, havendo uma pequena diminuição.

Figura 30 - Gráfico demonstrativo das formas de abastecimento de água no município no ano de 2009



Fonte de informações: DATASUS

Figura 31 - Gráfico demonstrativo das formas de abastecimento de água no município no ano de 2012



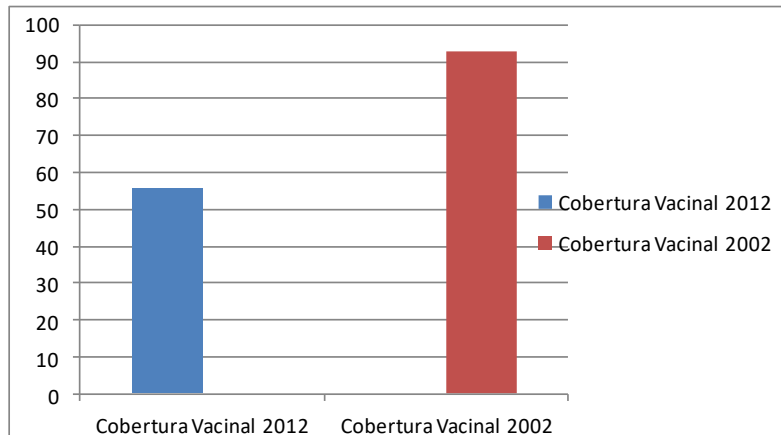
Fonte de informações: DATASUS

No município o sistema de drenagem pluvial é realizado principalmente por sarjetas que convergem às águas principalmente para os afluentes e córregos existentes no município, ou bacias de captação que acabaram se formando pela deposição constante das águas pluviais. Existe em São José do Herval uma pequena cobertura de rede de microdrenagem e macrodrenagem, que foram implantadas nos últimos anos. No entanto parte desta rede recebe ligação direta da rede de esgoto das residências, servindo assim, como rede coletora do esgoto, não existindo tratamento ao final, o que evidencia a necessidade de construção de rede coletora e estação de tratamento de esgoto no município, evitando a continuidade da poluição ambiental, através da contaminação dos mananciais hídricos.

6.6.3.6 Indicadores epidemiológicos

O Núcleo de Vigilância Epidemiológica e Sanitária do município é o responsável por detectar, monitorar e controlar fatores determinantes da saúde individual e coletiva, e os riscos e os agravos à saúde. Tem por função adotar e recomendar medidas de prevenção, coordenar as campanhas de vacinação objetivando o controle e eliminação ou erradicação de doenças, riscos e agravos à saúde; além de intervir nos problemas sanitários decorrentes do contato com o meio ambiente, investigação e vigilância epidemiológica; busca ativa de casos; busca ativa de declarações de óbito e nascidos vivos; controle de doenças; monitoramento da qualidade da água; controle de vetores e reservatórios; controle da população de animais que representam risco à saúde humana e vacinação. Desta forma, os agentes ligados ao setor são os responsáveis por coordenar e organizar a população em vistas a reduzir o risco de incidência de doenças no território municipal.

Figura 32 - Gráfico demonstrando a cobertura vacinal comparativa entre os anos de 2002 e 2012, sendo que no ano de 2012, o site do Datasus não tinha computado todas as vacinas



Fonte de informações: DATASUS

6.6.4 Meio Ambiente

No município o Departamento do Meio Ambiente (DEMA), pertence a Secretaria da Agricultura. Seu quadro de funcionários conta com o Secretário, um Fiscal Ambiental, e equipe técnica de Consultoria Ambiental, contendo equipe multidisciplinar para atender ao município, sendo este um serviço terceirizado. Dispõe de um único veículo para os serviços de toda a secretaria. A estrutura onde se localiza dispõe dos equipamentos básicos para o desenvolvimento de suas atividades.

6.6.4.1 Projetos ambientais em andamento

No momento não estão sendo desenvolvidos projetos ambientais no Município.

6.6.5 Habitação

O Município de São José do Herval é formado em sua grande maioria por unidades unifamiliares térreas (horizontalidade) (95%), em padrão construtivo médio e baixo. As residências são construídas em madeira, alvenaria e mistas. Existem no município aproximadamente 750 unidades habitacionais.

A zona urbana não se encontra dividida em bairros.

Contudo, ainda existem déficits de moradia no município, problema que vem sendo sanado com programas de políticas públicas nessa área de habitação familiar – rural e urbana – através de cadastros na Secretaria de Assistência Social. Nos últimos 8 anos foram executadas 65 unidades habitacionais nestes moldes.

Não há moradores de rua ou em situação de mendicância registrados pela Prefeitura Municipal. No entanto, apesar das ações governamentais ainda existem moradias em péssimas condições de habitabilidade no município.

6.7 Infraestrutura e serviços urbanos

6.7.1 Energia elétrica

A energia elétrica é fornecida pela cooperativa de energia elétrica CERFOX, com abrangência a 704 domicílios de um total de 709 unidades contabilizando zona urbana e rural.

A área urbana tem como característica do fornecimento de energia elétrica a Baixa Tensão – 380/220 v e Frequência de 60hz. A me dia de consumo mensal residencial fica em 42.300 kwh. Já para o setor industrial chega a 23.700 kwh. Na área comercial o consumo mensal adquire média de 46.700 kwh. Na zona rural, em virtude das instalações de unidades de criações de animais em confinamento, como galpões de aviários e de suinocultura, unidades de salas de ordenha para gado leiteiro, a média de consumo chega a 93.000 kwh. Para a iluminação pública os dados apontam um consumo médio de 20.400 kwh .

6.7.2 Transportes

O município conta na zona urbana com um sistema viário bem definido, com vias de circulação revestidas na grande maioria por paralelepípedos irregulares basáltico nas avenidas e ruas, as quais permitem uma boa circulação de veículos leves, sendo a 80% das vias pavimentadas. Na zona rural as estradas vicinais não são pavimentadas, sendo de terra, das quais recebem manutenção através de patrolamento e disposição de britas para melhoria da circulação de veículos.

Os principais meios de transporte do município são veículos de passeio particulares e veículos de transporte de cargas. Porém o município também conta com uma frota de ônibus para transporte escolar e urbano.

A estação rodoviária está localizada junto à BR 386, no início do acesso principal para a sede urbana. O município tem fácil acesso por ficar às margens da rodovia BR 386, a qual é responsável por interligar ela com as principais cidades da região, principalmente através do transporte rodoviário.

6.8 Caracterização do território municipal e tendências de crescimento

6.8.1 Organização administrativa do território municipal

O município de São José do Herval possui uma área de 102 km². Desse total, 2,03 km² correspondem à área urbana, a qual se encontra dividida apenas em um setor denominado Centro. O restante corresponde à área rural do município, divide-se em 11 localidades: São Sebastião, São João da Jacutinga, Chapecó, Sete de Setembro, Vista Alegre, Vitória, Colônia Nova, Pitanga, Santo Antônio, Cosmos e São Cristóvão.

No meio rural, com exceção dos aglomerados de residências que compõe os distritos, os demais domicílios distribuem-se irregularmente ao longo da extensão de terras.

O município possui apenas Lei de Diretrizes Urbanas – LDU (Lei Municipal nº 979/2006), e as zonas estabelecidas dividem-se somente em rural e urbana.

Na figura abaixo, mostra-se a área central onde ocorre o aglomerado urbano, tendo-se a ocupação delimitada pelas quadras e lotes ocupados.

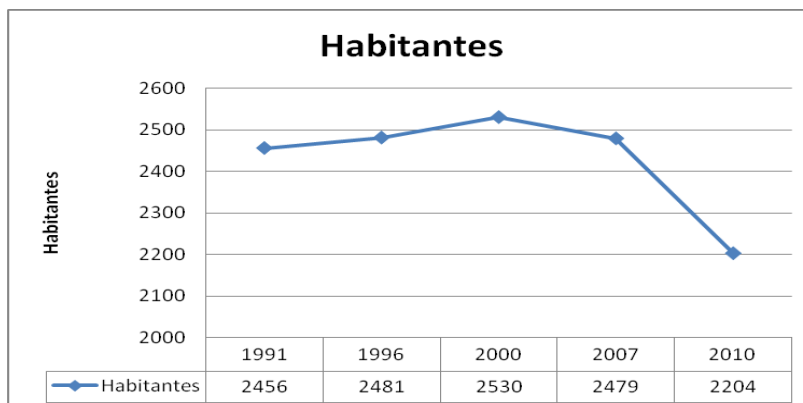
com a rodovia BR 386. Este crescimento no entanto, é desacelerado, o que permite, um melhor planejamento da distribuição urbana. Observam-se nos últimos anos, a projeção de melhorias no que concerne as infraestruturas existentes na zona urbana, através da construção do Centro Administrativo (2007), ampliações das avenidas principais (2008), pavimentações de vias e implantações de drenagem (2012).

Na zona rural, predominam as pequenas propriedades, responsáveis pelo cultivo agrícola familiar. As propriedades são distribuídas irregularmente ao longo da área, existindo áreas com concentração de vários domicílios, junto aos centros das comunidades, onde geralmente se tem melhores infraestruturas instaladas, como Postos de Saúde, Escola, Cemitérios e Centros Religiosos. Em vistas da topografia do terreno, tem-se muitas atividades de produção animal em confinamento, e ainda cultivo de fumo, fruticultura e silvicultura, desenvolvendo-se lavouras agrícolas anuais somente em áreas baixas com terrenos possíveis de serem mecanizados.

6.8.3 Tendências de crescimento populacional e desenvolvimento urbano

Do mesmo modo do estado, o município tende a ter uma redução no número de habitantes da zona rural, devido à migração para as cidades em busca de melhores condições de vida. Em contrapartida a área urbana tende a aumentar, sendo que o crescimento tende a ocorrer na direção Sul, com prolongamentos das Avenidas Getúlio Vargas e Bento Gonçalves. Ressalta-se que para o crescimento do município se fazem necessárias medidas para a permanência dos jovens no município, bem como a vinda de novas pessoas, através da busca pela instalação de novas indústrias, incentivo para o desenvolvimento de empresas locais, incentivos para o setor de produção agrícola, para reduzir as taxas de êxodo rural.

Figura 34 - Desenvolvimento do número de habitantes do município de São José do Herval no período de 1991 a 2010

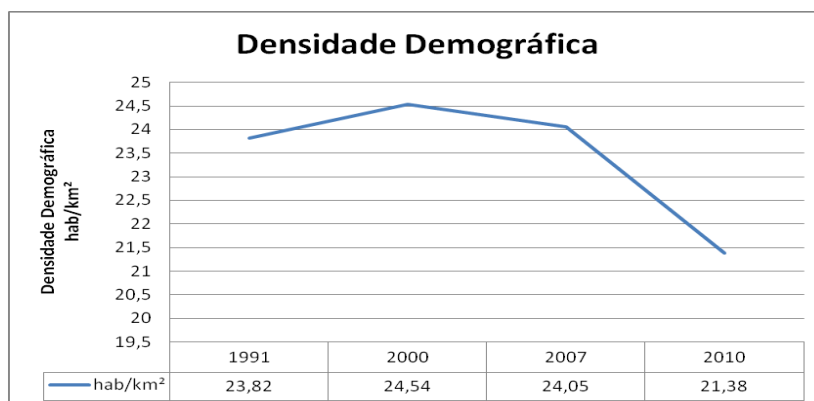


Fonte: IBGE

6.8.3.1 Densidade demográfica

A densidade demográfica do município foi avaliada para o período de 1991 a 2010, considerando um período de 19 anos. Verifica-se um decréscimo na relação entre o número de habitantes por km², justificado principalmente pela redução do número de pessoas por família, êxodo rural, e emigração da população para cidades vizinhas com maior oferta de emprego, e conseqüentemente, melhores condições de vida.

Figura 35 - Gráfico indicando a densidade demográfica do município. Período de 1991 a 2010



Fonte: IBGE

6.8.3.2 Projeções do crescimento populacional

O município de São José do Herval possui atualmente 2.204 habitantes, segundo IBGE (2010), sendo destes 867 habitantes residindo em zona urbana e 1.337 habitantes residindo em zona rural.

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

Tabela 8 - Dados da população residente no município de São José do Herval nos anos de 2000 e 2010, de acordo com o censo do IBGE

População Total – São José do Herval	Censo 2000	Porcentagem	Censo 2010	Porcentagem
Urbana	730	28,86%	867	39,34%
Rural	1.800	71,14%	1.337	60,66%
Total	2.530	100%	2.204	100%

Fonte: IBGE, 2010.

Analisando a tabela, verificamos que ocorreu uma redução da população global no município de São José do Herval de 326 habitantes. Avaliando os valores, há uma redução no número de habitantes na zona rural, com decréscimo de 463 habitantes, e acréscimo na zona urbana de 137 habitantes.

Como o PMSB deve ser projetado para um horizonte de 20 anos, deve-se estimar o crescimento ou decréscimo 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 metodologia aplicada para 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:

$$K = \frac{P_1 - P_0}{t_1 - t_0} \quad \text{Fórmula (1)}$$

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:

$$K = \frac{\ln P_1 - \ln P_0}{t_1 - t_0} \qquad \text{Fórmula (2)}$$

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, as seguintes projeções:

Tabela 9 - Projeção para a população total do município de São José do Herval

Ano	População Inicial	
	Total: 2204	Método
	Aritmético	Geométrico
2010	2204	2204
2011	2171	2174
2012	2139	2144
2013	2106	2115
2014	2074	2086
2015	2041	2057
2016	2008	2029
2017	1976	2001
2018	1943	1974
2019	1911	1947
2020	1878	1920

2021	1845	1894
2022	1813	1868
2023	1780	1842
2024	1748	1817
2025	1715	1792
2026	1682	1767
2027	1650	1743
2028	1617	1719
2029	1585	1696
2030	1552	1673
2031	1519	1650
2032	1487	1627
2033	1454	1605

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Tabela 10 - Projeção para a população urbana do município de São José do Herval:

População Inicial Urbana		Método
Total: 867		
Ano	Aritmético	Geométrico
2010	867	867
2011	881	882
2012	894	897
2013	908	912
2014	921	928
2015	935	944
2016	949	960
2017	962	976
2018	976	993
2019	989	1010
2020	1003	1027
2021	1017	1045
2022	1030	1063
2023	1044	1081
2024	1057	1099
2025	1071	1118
2026	1085	1137
2027	1098	1157
2028	1112	1176
2029	1125	1197
2030	1139	1217
2031	1153	1238
2032	1166	1259
20		
33	1180	1281

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Tendo por base os dados estimados para a população local, do qual foi utilizada a projeção geométrica e aritmética, com base nos censos do IBGE 2000 a 2010, em 20

anos estima-se que a população total seja de 30.773 a 30.813, sendo deste total de 25.587 a 25.628 habitantes na zona urbana. Assim, para fins de cálculo futuro, para implantação de obras e novas tecnologias na área municipal, utilizar-se a projeção que mais calculou aumento do contingente populacional, tendo em vistas evitar que ocorra a escassez no fornecimento de algum serviço, devido a erros nas estimativas.

6.9 Perfil socioeconômico

O município de São José do Herval possui uma economia essencialmente agropecuária. Os produtos mais cultivados são: o trigo, soja, milho, feijão e fumo. Na pecuária se desenvolve a criação de bovinos, ovinos, suínos. A indústria ainda está em desenvolvimento, mas oferece boas perspectivas para empresas que buscam investir em novos pólos de desenvolvimento.

A área urbana conta com diversas empresas. Entre estas destacam-se empresas do ramo agrícola, como unidades comercialização de insumos agrícolas, metalúrgicas, além de empresas de vestuários, comercialização e reparação de veículos e maquinários, supermercados, restaurantes, hotéis, rede bancária, prestadores de serviços, advogados, engenheiros, farmácias, frigorífico, calçados, entre outras.

A concentração da zona comercial é principalmente na região central da cidade, região de mais fácil acesso para toda a população.

Com relação ao IDESE - índice sintético, inspirado no Índice de Desenvolvimento Humano (ONU), que abrange um conjunto amplo de indicadores sociais e econômicos classificados em quatro blocos temáticos: Educação; Renda; Saneamento e Domicílios; e Saúde, o município apresentou os seguintes valores, segundo FEE:

Tabela 11 - Idese relativo aos anos de 2000 a 2004 para o município

Bloco	2008	2009	2010
Educação	0,5679	0,6486	0,6356
Renda	0,5040	0,5187	0,5469
Saneamento	-	-	-
Saúde	0,7599	0,7416	0,7716
Idese Municipal	0,6106	0,6363	0,6513

Fonte: FEE

O Idese tem por objetivo mensurar e acompanhar o nível de desenvolvimento do Estado, de seus municípios e Conselhos de Desenvolvimento Regional (Coredes), informando a sociedade e orientando os governos (municipais e estadual) nas suas políticas socioeconômicas. O Idese varia de zero a um e, assim como o IDH, permite que se classifique o Estado, os municípios ou os Coredes em três níveis de desenvolvimento: baixo (índices até 0,499), médio (entre 0,500 e 0,799) ou alto (maiores ou iguais que 0,800). Tendo por bases os dados observados na tabela, e utilizando-se o dado relativo ao ano de 2004, o único índice que ficou acima de 0,8 foi relacionado a saúde, onde o valor chega a 0,847, sendo todos os demais índices médios.

Já em relação ao IDH, os dados relacionados dos anos de 1991 e 2000, estão apresentados na tabela abaixo:

Tabela 12 - Dados do IDH relativos ao município

Ano	São José do Herval	RS	BR
1991	0,67	0,753	0,696
2000	0,742	0,814	0,766
2013	0,717	-	-

Fonte: Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

Este índice faz um contraponto entre o Produto Interno Bruto (PIB) per capita, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento, e leva em conta dois outros componentes: a longevidade e a educação. Para aferir a longevidade, o indicador utiliza números de expectativa de vida ao nascer. O item educação é avaliado pelo índice de analfabetismo e pela taxa de matrícula em todos os níveis de ensino. A renda é mensurada pelo PIB per capita, em dólar PPC (paridade do poder de compra, que elimina as diferenças de custo de vida entre os países). Essas três dimensões têm a mesma importância no índice, que varia de zero a um.

6.9.1 Produto Interno Bruto - PIB

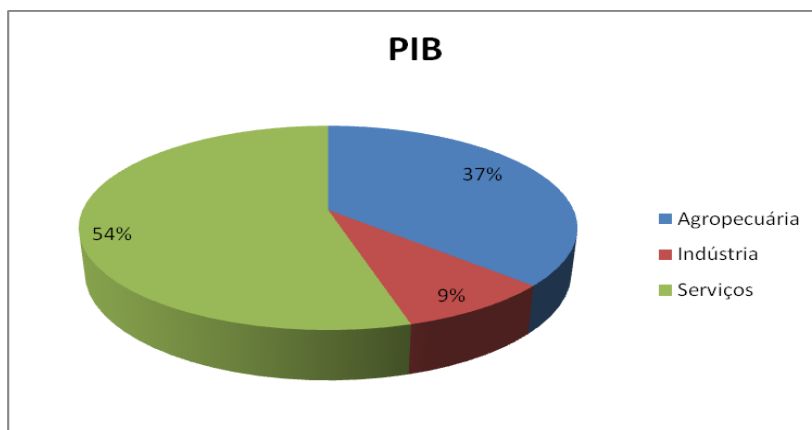
Com relação a este indicador, segundo dados atuais, tem-se mais da metade das atividades desenvolvidas que contribuem para a geração do produto interno bruto, são

oriundas das atividades de prestação de serviços, neste caso, atividades comerciais. A agropecuária surge em segundo lugar, onde se tem as atividades de produção de animal, em especial a suinocultura, como a principal atividade. A indústria é pouco representativa, onde surge com apenas 9%, sendo representada por indústria de abatedouro de animais, e serrarias de desdobramento de madeira.

Em termos de valores, o PIB total para o ano representado correspondeu a 11.289 mil reais.

O gráfico abaixo mostra os percentuais obtidos em relação a estas atividades.

Figura 36 - Gráfico indicando a distribuição do PIB no município



Fonte: IBGE

6.10 Aspectos culturais

O município de São José do Herval possui uma cultura diversificada, incluindo diferentes etnias, dentre as quais se destacam os descendentes de portugueses, alemães e italianos. Para cultivar a vida em sociedade e as tradições, o município apresenta diversas comunidades e grupos, sendo eles onze comunidades católicas, uma comunidade evangélica, três comunidades evangélicas luteranas, oito igrejas Assembleia de Deus, três igrejas do Evangelho Quadrangular, além de uma biblioteca pública, um CTG, uma internada artística, um museu e arquivo municipal, entre outros.

Entre os eventos culturais e festivos que ocorrem no município destacam-se a EXPOERVAL, realizada bianualmente; a festa em honra aos padroeiros da cidade São

José e Nossa Senhora do Rosário; a festa em honra a São Roque e o rodeio artístico no CTG Querência do Herval.

Além destas, são realizadas ainda diversas festas em honra às Padroeiras das comunidades católicas, retiros das comunidades evangélicas, rodeios, programações alusivas à Semana Farroupilha, de modo que sempre se busca homenagear e preservar a cultura dos antepassados.

Para preservar essa cultura foi criado o Museu e Arquivo Histórico de São José do Herval, onde encontram-se diversas fotos, reportagens, documentos importantes, que vão desde o surgimento do município a utensílios domésticos e de trabalho agrícola dos pioneiros no município, dentre outros objetos.

6.11 Lista de indicadores do município

Quadro 5 - Dados Gerais do município de São José do Herval

Dado Consultado	Valor
Ano de instalação	1988
Distância de Porto Alegre	180 km
Municípios de Origem	Fontoura Xavier/RS
Prefeito (a) atual	Ademar Antonio Zanella
Porte do município	Pequeno
Densidade demográfica em 2000 (hab/km ²)	24,56 Hab/Km ²
Densidade demográfica em 2006 (hab/km ²)	24,06 Hab/km ²
População em 2000 (censo)	2.530 Hab
População em 2006 (estimativa)	2.479 Hab
Área em km ²	103.094 Km ²
Representação da Área em Relação ao Estado (2000)	0,0365 %
Representação da Área em Relação ao Corede	1,80%
Representação da Área em Relação ao Território Brasileiro	0,00121%
PIB (1000 R\$) 2005	R\$ 15.301.000,00
PIB per capita (R\$) 2005	5.958
Esperança de vida ao nascer em (2000)	75,01 anos
Taxa de analfabetismo (2000)	22,31%
Taxa de aprovação escolar (2005)	
Índice de desenvolvimento Sócioeconômico – IDESE (2004)	0,759
Índice de desenvolvimento Sócioeconômico – saneamento IDESE	0,204

(2004)	
Índice de Desenvolvimento Humano – IDH (2000)	0,742

Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

7. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS URBANOS DE SANEAMENTO BÁSICO

7.1 Diagnóstico dos serviços de abastecimento de água

O abastecimento de água do município de São José do Herval ocorre através de captação de água subterrânea, sendo a responsabilidade pelo controle na zona urbana por empresa de concessionária, neste caso o contrato existente é com a CORSAN - Companhia Riograndense de Saneamento enquanto que na zona rural, o controle e monitoramento de poços são de responsabilidade de associações de comunidades com o auxílio da Prefeitura Municipal.

A cobertura de abastecimento chega a 88 % da população, sendo destes 39% localizado na zona urbana do município, o que representa 100% de toda a população urbana. Em um diagnóstico geral, apresenta-se o sistema de abastecimento de água no município:

Tabela 13 - Tipos de abastecimento de água no município de São José do Herval

Tipo de Abastecimento de Água	População Atendida	% População rural	% População urbana
Rede pública – CORSAN – captação profunda	867,00	-	100
Poços Tubulares	1084,00	81,07	-
Nascentes	226,00	16,90	-
Poços rasos	-	-	-
Outras Formas	27,00	2,03	-

Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval e Corsan

Na zona rural 81% da população é abastecida através de poços tubulares profundos, o que corresponde a 49% da população total do município. Sendo assim, 12% da população total ainda capta água de forma rudimentar, através de nascentes ou poços rasos, podendo ainda ser de poços tubulares irregulares ou não cadastrados.

7.1.1 Quantidade de água necessária para abastecimento da população urbana e rural

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

$$V = 200 \times (\text{população}) \quad \text{Fórmula (3)}$$

$$V = 200 \times 2.204 (\text{população total}) = 440.800 \text{ l/dia}$$

$$V = 200 \times 867 (\text{população urbana}) = 173.400 \text{ l/dia}$$

Deste modo, através de uma estimativa do Ministério da Saúde, ter-se-ia hoje uma demanda de 440,8 m³/dia de água para a população total e 173,4 m³/dia de água para a população urbana.

Na zona urbana tem-se um número total de 333 domicílios que recebem o abastecimento de água através de redes monitoradas pela CORSAN, onde o cálculo de consumo, tendo por base o Relatório Operacional anual de 2012, gera um consumo medido de 108 litros/hab./dia. Na zona rural, o número de domicílios com abastecimento de água corresponde a 361 moradias, sob responsabilidade das associações, ou que possuem abastecimento próprio através de poço artesiano. O consumo neste caso não pode ser mensurado. Demais residências realizam outra forma de abastecimento.

7.1.2 Principais usos da água no município

Os principais usos de água estão relacionados ao abastecimento, consumo animal, geração de energia, harmonia paisagística e recreação.

Os usos dados a 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 14 - Usos consuntivos da água

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

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

Em relação a uma avaliação local, para o município de São José do Herval, observaram-se os seguintes usos consuntivos da água: Abastecimento doméstico, industrial, comercial e público; Sanitário, de processo, incorporação ao produto, refrigeração e geração de vapor; Doméstico, dessedentação de animais.

Tabela 15 - Diagnóstico do uso consuntivo da água para o município em estudo

Usos Indicados	Avaliação Local
Abastecimento urbano	Utilizado

Abastecimento industrial	Utilizado
Irrigação	Não é utilizado
Abastecimento rural	Utilizado
Aqüicultura	Não é utilizado

Fonte: Inova Consultoria Ambiental, adaptado Prefeitura Municipal São José do Herval

Tabela 16 - 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 equilíbrio ecológico.	Não há.	Não há.	Melhoria da qualidade da água.

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

Tabela 17 - Diagnóstico do uso não-consuntivo da água para no município avaliado

Usos Indicados	Avaliação Local
Geração hidrelétrica	Utilizado
Navegação fluvial	Não é utilizado

Recreação, lazer e harmonia paisagística	Utilizado
Pesca	Não é utilizado
Assimilação de esgotos	Utilizado
Usos de Preservação	Não é utilizado

Fonte: Inova Consultoria Ambiental, adaptado Prefeitura Municipal São José do Herval

7.1.2.1 Captação

O abastecimento de água no município de São José do Herval é dado através de captação de poços tubulares profundos, tanto para a zona urbana, quanto para a zona rural. Observa-se ainda, que na zona rural ocorre a captação de água através de nascentes, captação direta de rios ou pequenas sangas, das quais são utilizadas para o consumo humano, sem prévio tratamento ou controle.

Os poços existentes passaram a ser perfurados a partir do ano de 1989, onde não se tem registros de poços que estejam perfurados 100% dentro das condicionantes estabelecidas pelas normas técnicas. Observa-se a inexistência de infraestrutura que contribuiriam para garantir a segurança da qualidade da água utilizada para o abastecimento.

Além dos poços registrados que são controlados pela CORSAN e pelo município, não se tem informações e registros de poços perfurados de propriedades particulares, das quais não se tem informações específicas das tipologias construtivas dos mesmos.

Caracterização do manancial de abastecimento na zona urbana

A captação subterrânea é feita no aquífero Serra Geral. Atualmente tem-se somente 1 (um) poço tubular em funcionamento, denominado de SJH-3, de propriedade da CORSAN. O período de bombeamento é de 12 horas, totalizando um montante de 96 m³/dia. Existe um outro poço perfurado de propriedade da CORSAN–SJH 09, o qual está desativado, sendo que o mesmo representa reserva técnica. Do poço em funcionamento, ocorre o abastecimento de 333 domicílios na zona urbana.

O ponto de captação fica nas coordenadas geográficas Lat. S -29°3'16.77" Long. O -52°17'19.3", estando localizado na rua Duque de Caxias, junto a propriedade da Sociedade Beneficente Hospital São Francisco.

Tabela 18 - Dados do poço tubular existente na zona urbana do município de São José do Herval

	Dados do poço	Poço destinado para reserva técnica
Poço Tubular	01 – SJH 03	01 – SJH 09
Localidade	Centro	Linha São Cristóvão
Início Operação	1990	-
Coordenadas Geográficas	Lat. - 29°3'16.77" Long. 52°17'19.3"	Lat. - 29°01'38" Long. -52°18'26"
Vazão requerida	8 m³/h	13 m³/h
Vazão de exploração	S.I (l/s)	S.I (l/s)
Tempo bombeamento	8 horas	-
Capacidade da bomba	9 cv	9 cv
Outorga	Processo andamento 0133340567123	Não possui cadastro DRH/SEMA
Diâmetro poço	8"	8"
Profundidade	180 m	120 m
Tipo de Revestimento	30,0m de revestimento de PVC geomecânico	30,0m de revestimento de PVC geomecânico
Níveis - Estático	6,11m	4,85m
- Dinâmico	48,0m	53,69m
Tipo de motor	13HP	13HP
Horas de exploração	12h/dia	-
Revestimento	S.I.	S.I.
Sistema de Bombeamento	Bomba com motor submerso	Bomba com motor submerso

S.I. Sem informação.

Fonte: Prefeitura Municipal de São José do Herval

A CORSAN encaminhou o processo de outorga do poço que é de sua competência sob o protocolo da solicitação no DRH/SEMA, sob nº de processo 013334-05.67/12-3 do dia 07/08/2012.

Figura 37- Localização do poço tubular na zona urbana do município de São José do Herval



Fonte: Prefeitura Municipal de São José do Herval

O projeto construtivo dos poços é feito com base nas normas técnicas NBR 12.212 e NBR 12.244, onde a bomba instalada é do tipo submersa, com capacidade nominal de 13Hp, de aço inoxidável, com sistema de reserva disponível automaticamente, no entanto não se observa a existência do selo de proteção sanitária, e cercamento. Não há instalado o hidrômetro, somente a tubulação adutora.

Caracterização do manancial de abastecimento na zona rural

A captação subterrânea é feita no aquífero Serra Geral, tendo os poços tubulares uma média de 100 m de profundidade. Atualmente tem-se um total de 8 (oito) poços tubulares em funcionamento. Estes poços são de responsabilidade de Associações Comunitárias. A tabela abaixo indica os dados destes poços.

Tabela 19 - Dados dos poços tubulares existentes na zona rural do município de São José do Herval

Poço Tubular	01	02	03	04	05	06	07	08
Localidade	Linha Cosmus	Linha São Cristovão	Linha São Cristóvão Alto	Linha Shell	Vila João de Deus	Linha Colônia Nova	Linha Vitória	Linha São Sebastião

Coordenadas Geográficas (Lat-; Long-)	29°02'00"	29°00'41"	29°01'30"	29°03'57"	29°03'42"	29°04'24"	29°06'18"	29°02'57"
	52°19'30"	52°18'14"	52°17'42"	52°17'02"	52°17'18"	52°18'40"	52°16'33"	52°14'16"
Vazão requerida	4 m³/h	4 m³/h	4 m³/h	10 m³/h	S.I.	10 m³/h	S.I.	S.I.
Vazão de exploração (l/s)	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.
Tempo bombeamento	4 horas	3 horas	4 horas	2 horas	4 horas	4 horas	S.I.	S.I.
Capacidade da bomba	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.
Autorização prévia	S.I.	S.I.	1167/12	1403/09	S.I.	1553/09	S.I.	S.I.
Outorga	S.I.	S.I.	Não possui	Não possui	S.I.	Não possui	S.I.	S.I.
Diâmetro poço	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.
Profundidade	162 m	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.
Tipo de Revestimento	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.
Níveis Estático	-	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.
Dinâmico								
Tipo de motor	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.
Horas de exploração	4h/dia	3h/dia	4h/dia	2h/dia	4h/dia	S.I.	S.I.	S.I.
Revestimento	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.	S.I.
Sistema de Bombeamento	Bomba com motor submerso	Bomba com motor submerso	Bomba com motor submerso	Bomba com motor submerso	Bomba com motor submerso	Bomba com motor submerso	Bomba com motor submerso	Bomba com motor submerso

Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

O acionamento dos poços da zona rural se dá por partida direta, de acordo com a bóia de nível do tanque de contato em que ocorre o tratamento e o período médio de funcionamento médio diário é de 2,8 horas, resultando numa captação média diária de 4 m³/dia.

Abaixo imagem de um dos poços tubulares existentes no município.

Figura 38 - Imagem do poço não estando o mesmo dentro das normas atuais exigidas



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Figura 39 - Poço tubular profundo localizado na Vila João de Deus



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Há existência de poços perfurados em propriedades particulares, no entanto não se tem dados específicos dos mesmos sendo necessário realizar um levantamento para tal.

Avaliando em termos de produção de água, a quantidade produzida por estes poços é suficiente para o abastecimento da população. Segundo dados da CORSAN, a demanda de água corresponde a 150 litros/habitante/dia, totalizando um volume dia de 130,05m³/dia, sendo que o Ministério da Saúde indica uma reservação mínima para consumo de 200 litros/habitante/dia, o que determina uma demanda de 173,4m³/dia para a zona urbana. Já para a zona rural o volume de água correspondente seria de 267,4m³/dia.

7.1.2.2 Adução

Na zona urbana, o bombeamento da água é feito diretamente do poço para o reservatório, sem necessitar de estação elevatória. O sistema de condução se dá em marchas. Nesse caminho já há o abastecimento de ramais. O número de ramais abastecidos entre a saída da água do poço até o reservatório é de 333 domicílios.

Na zona rural, ocorre de mesma forma, onde cada poço possui uma unidade de reservação de água, para posterior distribuição através dos ramais até os domicílios para o abastecimento.

7.1.2.3 Tratamento

Tratamento na zona urbana

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 poços de solução de hipoclorito de sódio e ácido fluossilícico, sendo aplicados por dosadores automáticos diretamente na água.

São realizadas análises conforme recomendação da Portaria e Anexos XI, XII e XII. O setor técnico responsável pela realização das análises mensais pertence a

CORSAN, escritório de Fontoura Xavier/RS, onde esta disponibiliza um técnico para a coleta, análise e emissão dos laudos.

Os resultados das análises são apresentados na tabela abaixo, conforme segue.

Tabela 20: Dados das análises para o Poço Tubular 01, ano 2012

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Frequência da análise	Resultados/mês											
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	MENSAL	0,5	0,5	0,6	0,9	0,9	0,6	0,7	0,6	0,3	0,3	0,4	0,4
pH	6,0 a 9,5	MENSAL	6,5	6,4	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Cor	0 a 15 UH	MENSAL	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Cloro Livre Residual	0,20 a 5,00 mg/L	MENSAL	1,26	1,29	0,8	1,62	1,62	1,66	1,55	1,2	0,86	0,86	0,98	1,12
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	MENSAL	0,8	0,8	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	MENSAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coliformes Termotolerantes	Ausente em 100mL	MENSAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

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 poços de solução de hipoclorito de sódio e ácido fluossilícico, sendo aplicados por dosadores automáticos diretamente na água.

O responsável técnico pelos laudos das análises pertence ao Laboratório Regional 16ª CRS Coordenadoria Regional de Saúde – Lajeado/RS.

São realizadas análises conforme recomendação da portaria Anexos XI, XII e XII, tendo os resultados apresentados na tabela abaixo, conforme segue. Baseado no Plano Anual é feita a coleta, em um recipiente é coletado para análise de coliformes e outra para a de cloro.

Tabela 21 - Dados das análises para o Poço Tubular 01, ano 2012

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Frequência da análise	Resultados/ mês											
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	MENSAL	2,8	1,7	6,8	3,4	7,0	1,8	1,9	4,5	9,7	-	-	-
pH	6,0 a 9,5	MENSAL	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	-	-	-
Cor	0 a 15 UH	MENSAL	6,0	3,0	12,0	11,0	7,0	3,0	3,0	21,0	38,0	-	-	-
Cloro Livre Residual	0,20 a 5,00 mg/L	MENSAL	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-	-	-
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	MENSAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	MENSAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coliformes Termotolerantes	Ausente em 100mL	MENSAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Tabela 22 - Dados das análises para o Poço Tubular 02, ano 2012

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Frequência da análise	Resultados/ mês											
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	MENSAL	1,2	0,8	1,1	1,1	2,3	1,5	1,8	2,1	1,0	-	-	-
pH	6,0 a 9,5	MENSAL	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	-	-	-
Cor	0 a 15 UH	MENSAL	1,0	1,0	3,0	5,0	5,0	2,0	2,0	8,0	1,0	-	-	-
Cloro Livre Residual	0,20 a 5,00 mg/L	MENSAL	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-	-	-
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	MENSAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	MENSAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coliformes Termotolerantes	Ausente em 100mL	MENSAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Tabela 23 - Dados das análises para o Poço Tubular 03, ano 2012.

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Frequência da análise	Resultados/ mês											
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	MENSAL	0,8	1,0	1,4	1,2	3,7	2,8	1,6	1,2	1,9	-	-	-
pH	6,0 a 9,5	MENSAL	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	-	-	-

Cor	0 a 15 UH	MENSAL	1,0	1,0	5,0	6,0	6,0	5,0	3,0	8,0	2,0	-	-	-
Cloro Livre Residual	0,20 a 5,00 mg/L	MENSAL	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-	-
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	MENSAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	MENSAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coliformes Termotolerantes	Ausente em 100mL	MENSAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Tabela 24 - Dados das análises para o Poço Tubular 04, ano 2012

Parâmetro	Padrão de Qualidade	de Frequência da análise	Resultados/ mês											
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	MENSAL	0,8	0,6	1,0	0,7	1,2	3,3	1,8	1,1	1,7	-	-	-
pH	6,0 a 9,5	MENSAL	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	-	-
Cor	0 a 15 UH	MENSAL	3,0	1,0	7,0	4,0	5,0	7,0	3,0	5,0	-	-	-	-
Cloro Livre Residual	0,20 a 5,00 mg/L	MENSAL	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-	-
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	MENSAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	MENSAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coliformes Termotolerantes	Ausente em 100mL	MENSAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Tabela 25 - Dados das análises para o Poço Tubular 05, ano 2012

Parâmetro	Padrão de Qualidade	de Frequência da análise	Resultados											
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	MENSAL	1,7	1,1	0,7	1,1	1,9	1,2	1,0	1,8	1,1	-	-	-
pH	6,0 a 9,5	MENSAL	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	-	-
Cor	0 a 15 UH	MENSAL	4,0	1,0	6,0	5,0	4,0	2,0	1,0	6,0	1,0	-	-	-
Cloro Livre Residual	0,20 a 5,00 mg/L	MENSAL	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-	-
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	MENSAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	MENSAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coliformes Termotolerantes	Ausente em 100mL	MENSAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Com relação aos outros três poços de propriedade da Prefeitura Municipal não se têm dados das análises realizadas, ocorrendo no entanto a confirmação de que os mesmo também recebem tratamento.

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

7.1.2.4 Reservação

Reservação na zona urbana

O sistema de abastecimento de água no município de São José do Herval conta com 1 ponto de reservação, distribuído espacialmente conforme mostra a figura abaixo.

Figura 40 - Localização do reservatório na zona urbana do município São José do Herval



Fonte: Google Earth, adaptado Prefeitura Municipal São José do Herval

Tabela 26 - Dados do reservatório de água existente em São José do Herval

Reservatórios	Localização	Capacidade (m ³)	Tipo do reservatório	Material	Geometria
01	Rua Duque de Caxias	50	Elevado	Metal	Circular

Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

A capacidade total de armazenamento na zona urbana é de 50 m³.

Figura 41 - Reservatório existente



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Com relação à capacidade de reservação na zona urbana, esta deve corresponder a 1/3 do volume total de abastecimento para o dia, ou seja, São José do Herval deve possuir uma reservação mínima de 57,8m³, segundo o Ministério da Saúde, ou ainda, tendo por base o consumo registrado pela CORSAN, a reservação deve ser de 32m³. Ainda, sob este valor, deve-se estimar um adicional de 20%, que deve ser reservado para casos de incêndio, necessidades de irrigação de parques e praças, ou ainda, outros fins. Assim, a necessidade mínima de reservação deve corresponder a 69,36m³ (MS) e 38m³ (CORSAN). Para fins de segurança, usa-se neste caso, o calculo do MS, havendo necessidade de ampliar a capacidade de reserva atual em 10 m³.

Reservação na zona rural

O sistema de abastecimento de água na zona rural no município de São José do Herval conta com 8 pontos de reservação, distribuídos conforme a construção dos poços.

Tabela 27 - Dados dos reservatórios de água na zona rural existentes em São José do Herval

Reservatórios	Localização	Capacidade (m ³)	Tipo do reservatório	Material	Geometria
01	Linha Cosmus	10	Elevado	Fibra	Circular
02	Linha São Cristóvão	10	Elevado	Fibra	Circular
03	Linha São Cristóvão Alto	10	Elevado	Fibra	Circular
04	Linha Shell	10	Elevado	Fibra	Circular
05	Linha João de Deus	10	Elevado	Fibra	Circular
06	Linha Colônia Nova	10	Elevado	Fibra	Circular
07	Linha Vitória	10	Elevado	Fibra	Circular
08	Linha São Sebastião	10	Elevado	Fibra	Circular

Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Figura 42 - Fotografias dos reservatórios existentes



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Com relação à capacidade de reservação na zona rural, esta deve corresponder a 1/3 do volume total de abastecimento para o dia, ou seja, São José do Herval deve possuir uma reservação mínima de 267,4m³ segundo o Ministério da Saúde. Ainda, sob este valor, deve-se estimar um adicional de 20%, que deve ser reservado para casos de incêndio, necessidades de irrigação de parques e praças, ou ainda, outros fins. Assim, a necessidade mínima de reservação deve corresponder a 320,88m³ (MS). Com base nos dados observados, a reservação na zona rural corresponde somente a 80m³ de água, ficando bem abaixo do mínimo requerido.

Apesar disso, somente há queixas de falta de água em épocas de forte estiagem, onde alguns poços deixam de produzir água satisfatoriamente.

7.1.2.5 Rede de distribuição

Zona Urbana

Segundo informações repassadas pela CORSAN, o município de São José do Herval se apresenta com uma extensão de 8.585,00 metros distribuídos, para o atendimento das famílias, entre os diâmetros de 50mm e 100mm e material de PVC, conforme apresentada na tabela abaixo:

Tabela 28 - Características da rede de distribuição de água potável no município de São José do Herval

Diâmetro (mm)	Extensão Total (m)	Material	
		PVC	Fibro Cimento
50	-	-	-
60	6.760,00	6.760,00	-
75	1.127,00	1.127,00	-
100	698,00	698,00	-

Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Não há redes com problemas que requeiram a realização de manutenção ou substituição.

Zona Rural

Na zona rural a totalidade das redes de distribuição é de PVC com diâmetros de 32mm a 50mm, atendendo a 361 famílias.

7.1.2.6 Estações Elevatórias

Na zona urbana e rural não existem estações elevatórias, para a realização da captação e abastecimento de água.

7.1.2.7 Ramais Prediais (diâmetros, materiais, extensão)

Os ramais prediais são compostos por hidrômetro ligado à rede geral de abastecimento. A partir do hidrômetro são ligados através de canalizações as residências por tubulação de PVC de ½” numa extensão média de 5,0m.

7.1.2.8 Cadastro Técnico

O município não possui cadastro técnico quanto aos sistemas de abastecimento de água, sendo o cadastro existente realizado pela concessionária.

7.1.2.9 Controle da Operação

Para se ter o controle da operação do sistema deve-se observar a todo o conjunto implantado, desde moto bombas e abertura e fechamento de válvulas, principalmente daquelas na entrada dos reservatórios, que efetuam o controle de vazão e pressão da água.

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 permitem 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 técnicos da CORSAN.

Tabela 29 - Dados operacionais do SAA para o ano de 2012

Operacional	Mai/ 12	Abr/ 12	Mar/ 12	Fev/ 12	Jan /12	Dez /11	Nov/1 1	Out /11	Set/ 11	Ago /11	Jul/ 11	Jun /11
Ramal: intervenção	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Rede: Consertos Rede Fina	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Rede: Consertos Rede Grossa	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Expurgos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Zona Rural

O controle operacional do sistema de abastecimento de água na zona rural é de responsabilidade da Prefeitura Municipal e empresa contratada, onde para questões relacionadas a tratamento, controle da água e problemas ligados diretamente ao poço cabe a EDEF Soluções em Abastecimento a função. Já junto a rede de distribuição, cabe a Secretaria de Obras e Viação a atuação de ajustes, e manutenção do abastecimento.

7.1.2.10 Perdas

De acordo com as informações obtidas com a CORSAN, o índice médio de perdas estimado na distribuição nos últimos 12 meses de operação analisados foi de 14%.

No entanto, não existe atualmente uma sistemática de pesquisa de vazamentos não visíveis e caça fraude, ou seja, não existe equipe de pitometria e equipamentos suficientes para realizar continuamente esta atividade na rede e nos ramais de distribuição.

Análises de vazamento, verificação, constatação são realizadas quatro vezes ao ano, através de equipe de campo, composta por 1 funcionário da CORSAN.

Não há macromedição implantada junto aos poços e aos reservatórios, não se tendo assim dados específicos de perdas nas redes, prejudicando as atividades de manutenção e detecção de falhas.

7.1.3 Aspectos operacionais e administrativos

O abastecimento de água na zona urbana do município é administrado por 1 (um) funcionário cedido pela Prefeitura Municipal à CORSAN.

Este funcionário tem as seguintes funções: realizar coleta de medições domiciliares, consertos de redes de distribuição, controle de vazamentos.

Zona Urbana

A entidade responsável pela administração e operação do sistema de abastecimento de água na zona urbana do município de São José do Herval é a CORSAN, por meio do contrato de cessão CP 046, de 1/06/2008, válido por 25 anos.

Há um escritório da CORSAN vinculado à Gerência de Arvorezinha onde se dá o controle operacional, contando com 1 funcionário e veículo próprio.

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 30 - Sistema tarifário utilizado pela CORSAN para o município de São José do Herval

Tarifa	Categoria	Água		
		Preço Base	Serviço Básico	Tarifa Mínima sem Hidr.
Social	Bica Pública	1,73	6,85	24,15
	Resid. A e A1	1,46	6,85	21,45
	m ³ excedente	3,61		
Básica	Residencial B	3,61	17,07	53,17
Empresarial	Comercial C1	3,61	17,07	53,17
	m ³ excedente	4,10		
	Comercial	4,10	30,46	112,46
	Pública	4,10	60,84	142,84
	Industrial até 1.000 m ³	4,66	60,84	215,65

Fonte: Corsan, 2013.

O único projeto em andamento para o sistema de abastecimento de água no município é a troca do reservatório metálico. Será instalado um novo reservatório em aço inox com capacidade para 70,0 m³, melhorando assim as condições de reservação da água.

O período para implantação deste é de 6 meses, segundo dados da CORSAN.

Zona Rural

A Prefeitura Municipal atua na área administrativa, e com auxílio das Associações Comunitárias, onde as mesmas não apresentam-se regularizadas. Ocorre a atuação da Secretaria de Agricultura da qual atua junto da comunidade, gerenciando queixas e problemas vinculados aos poços, onde não é realizado um registro ou sistema de controle. Atua também a Secretaria da Saúde e Vigilância Sanitária, através da realização da fiscalização da empresa no que concerne a parte de tratamento e avaliação das análises, e atua ainda a Secretaria de Obras e Viações, da qual desenvolve as ações corretivas para sanar eventuais danos causados à rede de distribuição e parte elétrica dos comandos na casa de bombas, onde não se tem um controle automatizado do sistema. Pode-se observar que é descentralizado, não ocorrendo um controle eficiente de manutenção e operação do sistema, onde cada secretaria atua de forma individualizada,

assim como as associações, ocorrendo somente troca de informações verbais dos fatos ocorridos.

Não se tem dados de cobrança de taxas pela prestação de serviços pelas Associações. No entanto, alguns presidentes realizam cobranças, sem ter regulação e regulamentação do serviços, das quais são utilizadas para custeio da energia elétrica gasta na execução dos mesmos.

As Associações de Moradores estão estabelecidas em cada unidade de poço, são existentes mas não constituídas legalmente, e não possuem contrato com a Prefeitura Municipal.

No caso de problemas de manutenção os consertos são realizados pela Prefeitura Municipal.

7.1.4 Regulamentação e fiscalização

O setor de Vigilância Sanitária da Prefeitura Municipal que é responsável pela fiscalização das ações da CORSAN dentro do município e também do responsável pelo abastecimento na zona rural (sociedades ou própria prefeitura). Tanto de qualidade da água abastecida como de cobrança de tarifas e atendimento de demandas.

Há uma pessoa responsável pela coleta das análises e abastecimento de dados no Sisagua. Essa rotina é feita uma vez por mês nos 5 poços cadastrados e 5 SAI (Sistemas de Abastecimentos Individuais) também cadastrados no Sisagua, esses por sua vez respeitando a periodicidade do plano anual de análises de água.

7.1.5 Avaliação e identificação dos problemas encontrados

Pontos Fortes:

- Manancial de captação atende e é suficiente para atender as demandas para os próximos 20 anos.
- Prestação de serviço com regularidade e eficiência pela concessionária promovendo os atendimentos necessários quanto a qualidade da água.
- Atendimento integral da Portaria 2914/2011 do MS junto à zona urbana.

- Atendimento com água potável em 100% da população urbana pela concessionária.
- Conforme análises realizadas semestralmente pela Coordenadoria de Saúde da 16ª Região e CORSAN, não há problemas de contaminação do manancial de captação;
- Há empresa contratada prestadora de serviços para atendimento aos poços das comunidades rurais.
- Tanto a zona urbana quanto a zona rural possui técnico realizando e controlando os sistemas atuais implantados.
- As empresas que realizam o atendimento, CORSAN e EDEF, possuem mapeamentos das redes existentes e dados sobre as infra-estruturas, trocas de canos e peças e inspeções;
- Ocorre a atualização do sistema Sisagua;
- As análises realizadas obedecem a periodicidade estabelecida na portaria do Ministério da Saúde;
- Existem em andamento protocolos para captação de recursos junto ao Governo do Estado para ampliação de redes e instalação de redes novas.

Pontos Fracos:

- Cobertura do abastecimento com atendimento de 39% da população urbana e 51% da população rural?
- Abastecimento de água por poços tubulares profundo de 81,04% da população rural.
- Do total de 8 poços localizados em zona rural, 5 destes são cadastrados para a realização de análise de água e tratamento.
- Necessidade de ampliar a reserva técnica da zona rural, onde a demanda existente é superior a capacidade técnica.
- Necessidade de substituir alguns reservatórios localizados na zona rural;
- Promover uma melhor adequação quanto ao posicionamento dos reservatórios junto a zona rural, promovendo assim uma cobertura de 100% de atendimento as comunidades.
- Há necessidade de se ampliar as redes de distribuição de água na zona rural.

- Necessidade de ampliar a reserva de água na zona urbana, para outros usos, como incêndios, irrigação, etc.
- Substituir o reservatório localizado na zona urbana, trazendo melhorias no armazenamento;
- Equipamentos em mau estado de conservação (bombas, válvulas, reservatórios, canalizações), em especial aqueles localizados na zona rural.
- Necessidade de realização de outorga para os poços localizados na zona rural, e para o poço designado como reserva técnica.
- Necessidade de adequação dos poços, onde há falta de informações para o preenchimento do cadastro dos mesmos, sendo necessária ainda a realização de complementação de obras para o atendimento da NBR 12.212 e 12.244.
- Não ocorre o monitoramento da qualidade de água quando proveniente de outras fontes.
- Necessidade de campanhas educativas para promover a limpeza das caixas de água e reservatórios com frequência adequada.
- Necessidade de substituição de algumas redes localizadas em zona rural, que não estão em bom estado de conservação ou são construídos de material inadequado, sendo necessário realizar o levantamento específico.
- Não existe hidrometração junto às residências da zona rural, sendo realizada a medida da água somente na saída do poço.
- Registro de 29 famílias que não possuem rede de abastecimento de água, promovendo a captação diretamente de nascentes, com o uso de mangueiras superficiais.
- Análises de água demonstraram que existem poços onde a água não atende aos padrões de potabilidade;
- Falta um setor dentro do município para controle e fiscalização dos serviços terceirizados;
- Falta um setor dentro do município para controle administrativo e operacional dos serviços prestados pela prefeitura;
- Faltam projetos preventivos no sistema de abastecimento de água;
- Falta um cadastro dos poços existentes no município;
- Os pontos de captação não estão devidamente licenciados (DRH e Fepam);

- Os índices de não são tão elevados, sendo registrado em torno de 14%, no entanto inexistente um programa ou projeto de redução das perdas;
- Falta de programas de incentivo a construção de cisternas e uso de água pluvial para ações menos nobres que o consumo (lavagem de veículos e calçadas, irrigação de jardins, hortas, etc.).
- Não existe previsão de repasse de verbas em relação ao contrato com a concessionária terceirizada ou previsão de revisão contratual;
- A zona rural possui mapeamento da rede, no entanto, a empresa responsável não apresentou a documentação a Prefeitura Municipal para a realização do cômputo dos dados;
- As associações responsáveis pelos serviços de abastecimento de água não são legalmente constituídas;
- Não existe contrato de concessão dos serviços entre o município e as associações responsáveis pelos serviços de abastecimento de água;
- Os valores cobrados pelas Associações não são calculados corretamente devido a falta de medição ou legislação reguladora;
- Não existem em andamento projetos de ampliação da rede de distribuição de água ou de substituição da rede com problema;

7.2 Diagnóstico dos Serviços de Esgotamento Sanitário

7.2.1 Diagnóstico dos serviços de esgotamento sanitário

Atualmente, não existe sistema de coleta e tratamento coletivo dos esgotos sanitários no município de São José do Herval. A grande maioria da população não realiza tratamento de seus efluentes domésticos, lançando os mesmos diretamente na rede pluvial existente. Em relação à população que realiza tratamento, este é feito de forma individual, realizado em cada residência, por meio de fossa-séptica e posterior lançamento em solo, via sumidouro ou em poço absorvente.

Entretanto, o município outorgou a titularidades dos serviços de esgotamento sanitário à CORSAN, por meio do contrato CP 046/2008.

Quanto à inexistência de unidade sanitária domiciliar, existiam 71 domicílios urbanos classificados como sem banheiro na cidade, o que representava 9,54% do total de domicílios do município, de acordo com a Fundação João Pinheiro dados do Déficit Habitacional no Brasil, 2000. Hoje, na Secretaria da Assistência Social há um cadastro de moradias que não possuem sanitários, o número chega a 25 famílias, contremplando moradores da zona urbana e da rural.

7.2.2 Descrição geral do sistema de esgotamento sanitário do município (zona urbana e zona rural)

Na zona urbana a maioria das casas não possuem sistema de tratamento de efluentes domésticos, dispendo seus rejeitos diretamente em poços negros. As construções mais recentes possuem sistema individual de tratamento, via fossa séptica, tendo em vista na necessidade de aprovação dos projetos, em especial aquelas financiadas através dos programas do Governo Federal, por meio da Caixa Econômica Federal. Hoje, os dados que se tem das residências construídas dentro do sistema adequado, do qual compreende a NBR 7.229/1993, NBR 13.969/1997, são em média de 99 domicílios.

Ainda, existem muitas residências que lançam seus esgotos diretamente em cursos hídricos, causando a poluição das águas, fato já identificado, por meio da

verificação da contaminação ambiental de 2 arroios existentes no município, o Ambu e o da Gruta.

O Setor Técnico de Engenharia Civil do município realiza a aprovação de projetos para a construção domiciliar e predial mediante a apresentação de projeto do sistema de tratamento de efluentes gerado. Para tal é exigida a apresentação do projeto hidro-sanitário de acordo com as normas técnicas, entretanto, após esta análise não é feita vistoria in loco para constatação da efetiva implantação do sistema. Esta aprovação é exigida apenas para as construções realizadas na zona urbana, sendo que as obras realizadas na zona rural não são avaliadas pelo setor técnico.

Segundo estimativas realizadas através de levantamento do quadro técnico municipal do setor de engenharia, a realidade do município aponta para os seguintes números:

Tabela 31 - Dados quantitativos do sistema de tratamento de esgoto doméstico no município de São José do Herval

Formas de tratamento	POPULAÇÃO URBANA		POPULAÇÃO RURAL	
	Nº de economias	% de economias	Nº de economias	% de economias
Fossa séptica e sumidouro (dentro das normas técnicas)*	99	13,30	Sem dados	-
Sistema Rudimentar (Fossa séptica fora nas normas técnicas)	71	9,54	Sem dados	-
Sem tratamento (poço negro, sumidouro rudimentar, rede pluvial, céu aberto ou canalização junto ao manancial hídrico)	574	77,15	433	100
Rede cloacal – tratamento coletivo	0	0		
TOTAL**	744	100,00	433	100,00

Fonte: *Dados obtidos com o setor de financiamento da Caixa Econômica Federal. **Dados segundo censo IBGE (2010), e demais dados estimado pelo setor técnico de engenharia (2013).

As economias em que se tem a fossa séptica construída dentro das normas técnicas são aquelas aprovadas através do sistema de financiamento da Caixa Econômica Federal. Os dados obtidos refletem a partir do ano de 2010, as quais correspondem a 13,30 % das residências construídas.

Segundo estimativas do setor de engenharia, em torno de 77,15% das residências não possuem nenhum tipo de tratamento de esgoto tanto individual, como coletivo, sendo a ligação direta a rede pluvial, em poços negros e despejo direto em sanga ou arroios, ou ainda em sumidouros muito rudimentares (conhecidos como poço negro).

Na zona rural, o principal método de esgotamento sanitário no geral é por meio do lançamento em solo, via poço negro, porém, há relatos de poucos moradores que implantaram sistema de fossa-séptica. No entanto, como não se trata de um dado real, vistoriado em loco, há necessidade em se efetivar um registro mais específico.

7.2.3 Situações atuais dos serviços de esgotamento sanitário

O sistema de tratamento coletivo é inexistente, sendo poucas as residências que realizam tratamento de forma individual, através do emprego de fossa séptica. O destino final do esgoto da cidade é a disposição juntamente com a rede pluvial (mista), e também em sumidouros ou poços negros, e alguns diretos nos córregos existentes, tanto para a zona urbana, quanto para a zona rural.

De uma forma geral, 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, inclui 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.

7.2.3.1 Sistemas de tratamento Individual

Para a zona urbana do município, se tem os seguintes sistemas de tratamento individual:

a) Fossa Séptica: atualmente, se tem um total de 27 residências que submeteram o projeto técnico de fossa séptica à Prefeitura Municipal, e efetivaram a implantação da obra. A fossa implantada foi fiscalizada e está de acordo com as exigências técnicas. As demais obras existentes onde se registra o sistema de fossa, não foram devidamente fiscalizadas, sendo estas de 72 unidades, totalizando um número de 99 residências com sistema de tratamento individual.

b) Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio: não se tem informações quanto à implantação de filtro anaeróbio junto às fossas sépticas.

c) Fossa Séptica e clorador: não se tem informações quanto à implantação de filtro anaeróbico junto às fossas sépticas.

Para as demais residências, não se tem sistema de tratamento implantado.

7.2.3.2 Sistemas de tratamento coletivo

O município não possui sistema de tratamento coletivo implantado dentro do território municipal. No entanto se tem em desenvolvimento um projeto em fase de elaboração, onde a implantação prevê recursos da FUNASA, estando sendo elaborado pela empresa ENGEPLUS.

O sistema de tratamento coletivo implica na implantação de diferentes obras que envolvem diversos setores municipais.

a) Rede coletora: o projeto de implantação de unidade de tratamento de esgoto, prevê a instalação de uma rede coletora do tipo separador absoluto, com rede sob passeio, evitando, dessa forma, interferências na rede viária e diminuindo custos de implantação e manutenção. Para tal serão adotados alguns parâmetros de projeto, de acordo com a NBR-9649 e/ou padrões adotados pela CORSAN:

- Profundidade máxima de rede (recobrimento): 3,5 metros;
- Profundidade mínima de rede (recobrimento): 0,65 metros;
- Distância mínima entre Poços de Visita (PV's): 100 metros;

- Coeficiente de rugosidade de Manning: 0,013;
- Material da rede: PVC (Policloreto de Vinila);
- Diâmetro mínimo: 150 milímetros
- Instalação de Terminais de Limpeza (TL's) nas pontas de rede

b) ETE generalizada para o município: neste projeto está previsto a implantação de Reatores Biológicos Compactos, por ser de baixo custo de implantação, requerer pouca área para implantação e, em geral, é de operação simplificada. Além disso, possibilita a remoção de nutrientes (nitrogênio e fósforo), atendendo as exigências mais rígidas dos órgãos ambientais. A alternativa se propõe como sistema de tratamento mais adequado para o porte da área disponível sendo o sistema compacto de tratamento do tipo: Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (UASB) + 1 Filtro Biológico Aerado Submerso + 1 Decantador Secundário. A referida ETE compacta é padronizada para a seguinte vazão: 4L/s. A área escolhida para ETE se encontra próximo ao antigo moinho em uma das saídas para Putinga. Com topografia baixa proporciona a coleta da Bacia 1 e suas transposições toda por gravidade. Será necessária para a construção dos tratamentos primários e secundários uma área aproximada de 270 m². Devido a pouca área disponível para a ETE é recomendado o tratamento terciário por cloração/UV. Em vista disso, para a construção da ETE, será necessária uma área de 350 m².

A imagem abaixo mostra a divisão da zona urbana do município em 3 bacias hidrosanitárias.

Figura 43 - Disposição das microbacias de captação de efluentes, e localização das Estações Elevatórias e da Unidade de Tratamento de Efluentes



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Localizações:

- Estação Elevatória – EEE- 1: Rua Pedro Antônio Nicolau, Próximo ao Frigorífico. EEE-1 Q: 0,68 l/s, junto a Bacia 2. Coordenada Geográfica: -29.045624°S; -052.300634°O, Datum WGS84.

Figura 44 - Local de instalação da EEE-1



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

- Estação Elevatória – EEE- 2: Rua do Comércio, Próximo ao Poço da CORSAN. EEE-2 Q: 0,85 l/s, junto a Bacia 3. Coordenada Geográfica: -29.053048°; -052.290092 °, Datum WGS84.

Figura 45 - Local de instalação da EEE-2



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

- Estação de tratamento de esgoto – ETE: próximo ao antigo moinho em uma das saídas para Putinga. Coordenada Geográfica: -29.041301°S, -52.285480°.

Figura 46 - Local de instalação da ETE



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

c) Manancial receptor do esgoto tratado

Em vistas de que atualmente inexistente no município sistema de tratamento coletivo, não se tem despejo de esgoto tratado junto a mananciais hídricos.

Para a futura implantação da ETE, fez-se uma avaliação do local, e de um corpo receptor próximo onde ocorrerá o despejo do efluente tratado. Os corpos hídricos que atravessam o município de São José do Herval são o Lajeado do Passo Feio e Rio Forqueta. Um córrego sem nome receberá o efluente tratado, sendo que o mesmo faz confluência a jusante com o Rio Forqueta, na coordenada geográfica -29.04132°S, -52.28596°. Nenhum dos corpos receptores possui histórico de monitoramento qualitativos, mas segundo a comunidade local nunca estiam, apresentando no dia da visita um fluxo de água razoável, não permitindo estimar uma vazão por apresentar seções muito variáveis. À jusante do ponto do provável lançamento do efluente tratado não foram encontrados usos nobres que possam ser prejudicados, como por exemplo, abastecimento de água para consumo, ou produção alimentícia. Aparentemente este córrego encontra-se contaminado pelos despejos “in natura” dos efluentes domésticos, porém no decorrer da vistoria de inspeção da área não foi constatada a emissão de odores desagradáveis.

7.2.3.3 Sem sistema de tratamento

Como dito anteriormente, a grande maioria das residências implantadas no município não possuem sistema de tratamento dos efluentes domésticos. Nesta totalidade, se tem 574 domicílios, onde não se pode definir exatamente, qual o tipo de destinação de cada um deles. Todos estes não possuem sistema adequado de tratamento, estando irregulares perante as normativas existentes.

- **Sistema de disposição do efluente**

a) **Em solo via sumidouros:** Se tem o diagnóstico de 27 residências com sistema de sumidouro implantado conforme as normativas técnicas existentes, devidamente fiscalizados, sendo 72 unidades não fiscalizadas mas que possuem aprovados projetos

técnicos adequados e dentro das normas para o sistema de despejo, totalizando 99 residências com lançamento dos efluentes tratados em solo, via sumidouro.

b) Em solo via poço negro: Estima-se que 461 residências utilizam poço negro, ou ligado a manancial.

c) Ligado na rede pluvial: Atualmente sete residências ligam o esgoto na rede pluvial (fonte: IBGE 2010).

d) Ligado na rede coletora cloacal (rede de esgoto): Não existe rede coletora implantada no município, com divisor do cloacal e do pluvial.

e) Ligado a um manancial hídrico: No Arroio Ambu se tem ligações diretas, não se tendo o dado quantitativo, e nem qualitativo da qualidade da água, que deve ser realizada através de análise específica.

Figura 47 - Tubulação ligada diretamente a arroio.



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

f) A céu aberto: Segundo dados do DATASUS, 177 residências realizam o despejo do esgoto em céu aberto na zona urbana.

Figura 48 - Vista da forma de despejo direto do esgoto a céu aberto, com tubulação levemente enterrada



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Tabela 32 - Destinação do esgoto na área urbana no município de São José do Herval

Destinação	% de domicílios	Nº de domicílios
Solo via sumidouro	13,30	99
Solo via poço negro e Manacial hídrico	61,90	461
Rede pluvial	1,00	7
Solo via céu aberto	23,80	177
TOTAL		744

Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Zona Rural

Para a zona rural, não se tem dados específicos. Do total de residências existentes, das quais , segundo dados do IBGE, se tem em torno de 433 estabelecimentos rurais, sabe-se que 100% não possuem sistema para tratamento do efluente doméstico implantado, podendo esse total utilizar-se de disposição em poço negro ou fossa rudimentar, ou ainda, lançamento de esgoto in natura a céu aberto, ou em corpos hídricos.

7.2.3.4 Sistema de limpeza das fossas-sépticas e filtros

A limpeza das fossas-sépticas ou poços negros é feita pela prefeitura mediante a solicitação dos proprietários, junto a Secretaria de Obras ou de Agricultura. Para a coleta e transporte dos resíduos se tem um caminhão específico para esse fim, e 2 motoristas que operam esse caminhão. Não se têm dados quali-quantitativos da realização deste serviço ou uma programação pré-estabelecida para realização deste serviço, quando são solicitados pela população junto às secretarias responsáveis é dada a ordem e o serviço é realizado.

A Prefeitura Municipal não possui licenciamento ambiental do caminhão e nem local licenciado para a disposição do lodo coletado. O lodo é disposto em áreas rurais diferenciadas, a cada coleta, assim, os resíduos são destinados nas lavouras do município para fins agrícolas, sem o devido licenciamento ambiental.

7.2.4 Aspectos operacionais e administrativos

A aprovação dos projetos técnicos é feita pelo setor técnico para emissão do alvará de construção, onde os sistemas de tratamento dos esgotos são avaliados, mas não há uma fiscalização na totalidade das obras para constatação da implantação do projeto aprovado. Ainda, tem-se as obras realizadas na zona rural do município, que não passam pela aprovação prévia do setor de engenharia.

Quanto a limpeza e destinação final das fossas sépticas e poços negros, o Município não conta com nem um setor específico para esse fim. Não se tem regulamentação, quem administra é a Secretária de Obras. Não é cobrada nem uma taxa para a realização de limpeza das fossas e poços negros. As limpezas são feitas mediante a solicitação dos proprietários, depois que é feita a solicitação o caminhão e deslocado até o local e executa o serviço.

7.2.5 Regulação e fiscalização

Não se tem fiscalização, projetos ou setor que cuide especificamente sobre os sistemas de tratamento de efluentes domésticos. Apesar de o município possuir contrato

com a CORSAN para o sistema de tratamento de esgoto, não se tem regulamentado o tratamento e destinação dos efluentes domésticos.

7.2.6 Avaliação e identificação de problemas

Defini-se como um ponto forte a atuação do município na prestação de serviço e assistência pra a realização de limpeza das fossas e poços negros, antecedendo o transbordamento dos mesmos. O fato negativo neste ponto é a não utilização de equipamentos adequados, e a disposição final, pois há falta de recursos para implantação deste sistema.

7.2.6.1 Problemas ligados à área de Esgotamento Sanitário

Quanto à geração, tratamento e disposição final do esgotamento sanitário:

- As residências situadas no interior do município são em grande parte precárias e muitas ainda não possuem sanitários. Falta sistema de tratamento de esgotamento sanitário nas residências. As residências que não possuem sanitários, por consequência, tornam a situação ainda mais vulnerável, pois acarreta riscos a saúde pública. As que possuem sistema de tratamento do tipo fossa séptica e sumidouro estão com estes equipamentos obsoletos pela falta de manutenção e limpeza dos mesmos.
- Não se tem estudos específicos que demonstrem os reais sistemas existentes no interior;
- Faltam fossas-sépticas, filtros, e sistemas de disposição final (valas de infiltração ou sumidouros).
- Nas localidades do interior do município existem residências que liberam seus esgotos in natura em solo/céu aberto.
- Na área urbana há despejo irregular de esgoto sanitário na rede pluvial, porém não se pode precisar o número exato.
- Não há sistema de cloração antes da ligação do esgoto na rede pluvial;
- Nos sistemas de tratamento que passam por análise da prefeitura no momento da aprovação dos projetos de construção tem-se o cuidado de salientar e orientar a correta

execução desses sistemas. No entanto, nas construções irregulares e executadas no interior do município são implantados sistemas fora das especificações.

- Não há no município serviço licenciado e apto de limpeza de fossas sépticas e filtros.
- Não há empresa especializada para realização de serviços de limpeza.
- Há implantação de sumidouros em locais de solos altamente permeáveis, porém não se sabe exato os locais, por não ser feito nem um estudo na hora da implantação assim como pode haver contaminação dos lençóis freáticos
- Nos locais onde há despejo direto de esgoto sanitário em recursos hídricos existe contaminação visível, sendo detectada através de espuma e odores.
- Nas residências que despejam esgoto in natura em rede pluvial há contaminação do efluente pluvial, sendo o cheiro liberado junto à rede.

Quanto ao gerenciamento dos sistemas de esgotamento sanitário:

- A maioria da população não sabe diferenciar os sistemas de tratamento de esgoto.
- Falta de uma análise do solo local para viabilização de implantação de sistemas individuais de tratamento de esgoto sanitário. Quando são implantados sistemas de tratamento individuais, não são feitas análises do solo para viabilização de implantação.
- Não há estudo sobre a taxa máxima de aplicação diária de esgoto que o solo local suporta e avaliação do nível freático. Não há estudos sobre o quanto o solo local suporta de esgoto diário nem é feita avaliação do nível freático.
- Há residências em que não se conhece qual o tipo de sistema de esgotamento sanitário implantado.
- Falta de um setor específico dentro da Prefeitura Municipal para avaliação de projetos, controle de implantação, operação (limpeza) e fiscalização dos sistemas de esgotamento sanitário. Falta um cadastro técnico onde se tem o levantamento real da situação dos sistemas de tratamento implantados nas residências. Não há controle nas ligações na rede pluvial após passagem por fossa.
- Na municipalidade não existe projeto padrão para implantação de sistemas de tratamento de esgotos domésticos. Os projetos hidro-sanitários aprovados seguem a NBR 13.969/97.

7.2.6.2 Projetos em andamento para implantação de sistemas de tratamento:

Como já descrito ao longo do estudo, esta em fase de elaboração projeto técnico e licenciamento ambiental para a implantação de uma unidade de tratamento de esgoto, compreendendo ainda duas estações elevatórias, da qual irá abranger todo o município, contemplando as 3 micro bacias hidrográficas existentes.

7.3 Diagnóstico dos Sistemas de Drenagem Pluvial

Os sistemas de drenagem na área urbana do município de São José do Herval compreendem uma extensão de 4.000 metros.

A zona urbana do município encontra-se localizada dentro da microbacia Forqueta, e esta dividido em rede de microdrenagem e macrodrenagem. Toda a área pavimentada do município possui drenagem implantada, havendo necessidade de implantação e pavimentação nos arruamentos localizados nas áreas marginais da zona urbana. Já o meio rural possui a rede de drenagem basicamente composta por sarjetas em terra, bueiros (em alguns casos) e pontilhões, distribuídos ao longo dos 180 Km de estradas existentes. Ressalta-se que tanto a área rural como urbana não possuem problemas de drenagem, sendo incomum a ocorrência de pontos de alagamentos e obstrução do escoamento hídrico. Tal fato se dá devido à topografia do município.

Os problemas ligados a drenagem, em muitos casos, são pontuais e de fácil solução, em especial quando acarretam danos à pavimentação das ruas e estradas. Problemas ligados a ordem de drenagem podem ocasionar calamidades públicas, como já ocorreu em setembro de 2009 e janeiro do ano de 2010 com a inundação do Rio Forqueta, do qual arrastou e destruiu duas residências rurais ribeirinhas. Em ambas as situações ocorridas foram decretadas situação de emergência, por se tratar de situação anormal, onde os documentos encontram-se em Anexo com os respectivos decretos, Anexo 6.

Na zona urbana, não corre acúmulo de água sobre as vias públicas em dias de chuva, nem mesmo junto à área residencial, não sendo detectadas queixas sobre casos de alagamentos ou inundações ribeirinhas. No geral, as estruturas existentes comportam o aporte e volume hídrico incidente no município.

Uma das problemáticas é a ocorrência do recebimento e aporte de esgoto residencial junto ao sistema de drenagem pluvial, que ocasionam, portanto contaminação de manancial.

7.3.1 Levantamento de Dados

que evidencia a necessidade de construção de rede coletora e estação de tratamento de esgoto no município, evitando a continuidade da poluição ambiental.

7.3.1.1 Definição das microbacias hidrográficas da zona urbana

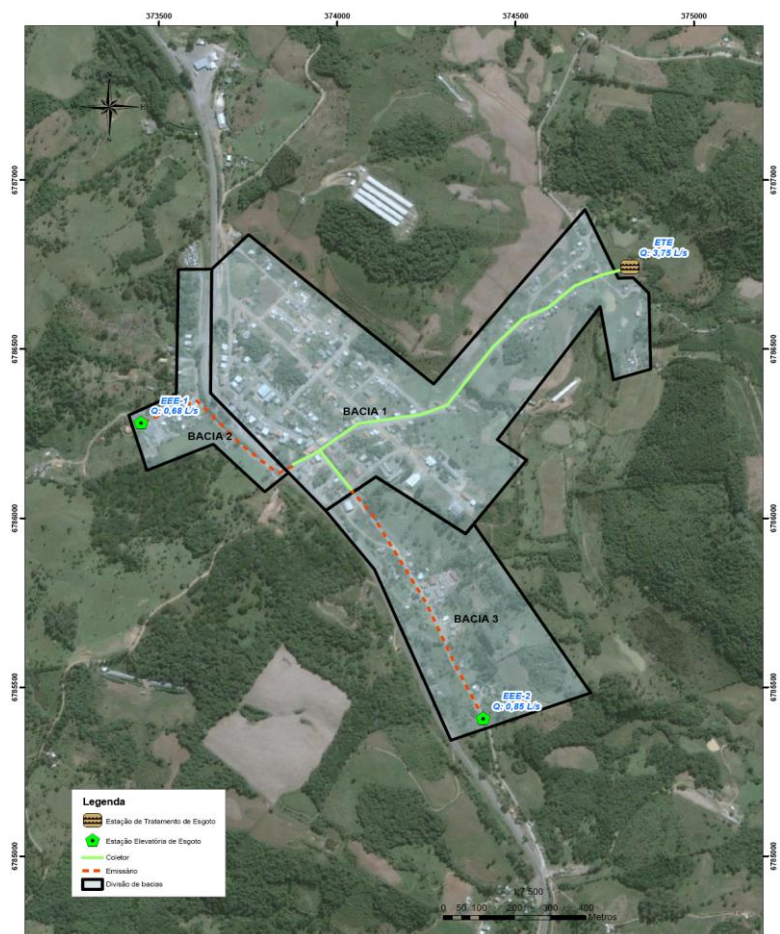
As microbacias hidrográficas são limitadas através de divisores de águas pluviais, demarcadas pela topografia do terreno, delimitando assim a área de captação natural de precipitações que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, que normalmente é um afluente.

No município, tem-se microbacias localizadas dentro da zona urbana, totalizando 03 microbacias. A elaboração do estudo das redes de microdrenagens urbanas se deu juntamente com a realização do estudo para implantação de Estações de Tratamento de Esgoto, com recurso oriundos da FUNASA, através do Contrato nº19/2012 onde a empresa Engeplus elaborou parte do estudo. Assim, o Comitê local, fez a aferição dos dados realizados, o que contribuiu e muito para o desenvolvimento deste diagnóstico.

Assim, para a delimitação das microbacias urbanas, utilizou-se a mesma divisão adotada pela Engeplus para a divisão hidrossanitária, uma vez que esta foi realizada com base nas curvas de nível, e, portanto, considerando os divisores de águas.

Abaixo, a imagem de satélite abaixo mostra a delimitação das três bacias.

Figura 50 - Delimitação das áreas das microbacias urbanas



Fonte: Relatório Técnico Preliminar. Engeplus, 2013.

A tabela abaixo mostra as principais características destas bacias:

Tabela 33 – principais características das bacias localizadas na área urbana

SUB-BACIA	BHU 1	BHU 2	BHU 3	UNIDADE
Coordenada UTM exutória – x	374.814,93	373.524,51	374.182,23	(WGS 84)
Coordenada UTM exutória – y	6.786.750,83	6.786.322,05	6.786.065,30	(WGS 84)
Área	0,80	0,85	0,90	Km ²
Perímetro	4,2	4,9	4,6	Km
Largura média da bacia	550	520	570	m
Comprimento axial da bacia	1250	1000	1290	m
Comprimento do rio principal	12	12	15	m
Altitude máxima no ponto mais afastado	690	692	699	m
Altitude mínima (exutório)	672	675	672	m

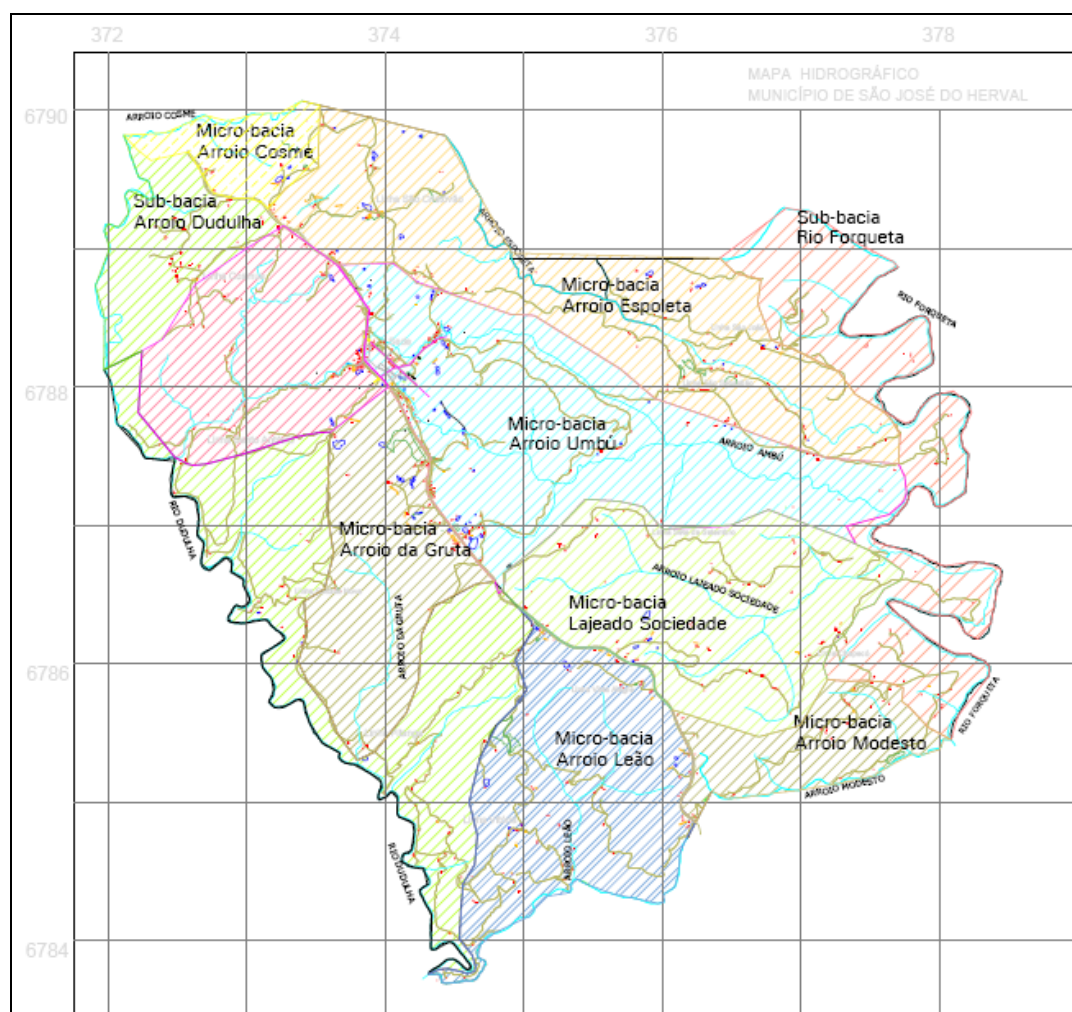
Altura (diferentes cotas)	18	17	27	m
Declividade média (%)	12,0	12,0	12,0	%
Coefficiente de compacidade – Kc	1,36	1,36	1,36	
Fator forma – kf	0,5	0,5	0,5	

Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

7.3.1.2 Definição das microbacias hidrográficas da zona rural

Em relação à zona rural, encontramos uma divisão de duas bacias hidrográficas, as quais se sub-dividem em 4 microbacias cada, conforme verifica-se no mapa abaixo:

Figura 51 - Área territorial do município com delimitação das microbacias rurais



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Tabela 34 - Características das microbacias da área rural do município de São José do Herval, sub-bacia do Rio Dudulha

SUB-BACIA	SBH 1	BH1	BH2	BH3	BH4
	Dudulha	Arroio Cosme	Sem indicação	Arroio da Gruta	Arroio Leão
Coordenada UTM exutória – x	374625	370237	370971	373603	374625
Coordenada UTM exutória – y	6777511	6789620	6784978	6780544	6777511
Área (km ²)	14,5	2,32	8	7,67	10,13
Perímetro (km)	4,98	7,45	10,9	13,1	16,8
Largura média da bacia (km)	2	1,1	2,74	1,72	3,05
Comprimento axial da bacia (km)	13,35	2,8	3,48	3,8	7

Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Tabela 35 - Características das microbacias da área rural do município de São José do Herval, sub-bacia do Rio Forqueta

SUB-BACIA	SBH 1	BH5	BH6	BH7	BH4
	Forqueta	Arroio Umbú	Arroio Espoleta	Arroio Sociedade	Arroio Modesto
Coordenada UTM exutória – x	382167	381335	381358	381227	382166
Coordenada UTM exutória – y	6780906	6784154	6785489	6783521	6780903
Área (km ²)	9,08	15,8	14,4	11,76	3,9
Perímetro (km)	31,2	22,23	23,1	14,82	1,94
Largura média da bacia (km)	1,4	1,8	1,3	3	1
Comprimento axial da bacia (km)	8	8	9,7	5,8	3,8

Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Os principais arroios e rios de São José do Herval são: Arroio Espoleta, Arroio Ambú, Lajeado Sociedade, Arroio da Gruta, Arroio Leão, Arroio Modesto, Arroio Cosme, Rio Dudulha e Rio Forqueta. Todo o aporte de água conduzido por estes arroios deságuam no Rio Forqueta.

Tabela 36 - Índices máximos de chuvas no mês, considerando o dia de maior precipitação, ocorridas em São José do Herval

Ano	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Máxima precipitação ocorrida em um dia/mês												
2005	53.8	0.2	54.2	79	56.6	110	53	64.6	44.6	47.9	26.8	71.9

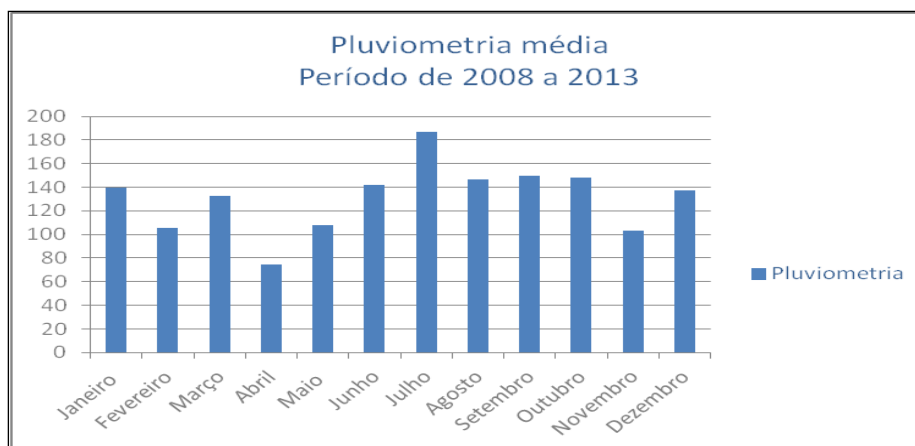
2006	29.1	28.1	48	30.8	47.5	60.8	70	20	40	24	46.6	27
2007	67.6	46.6	72.3	18	50.3	17	64.5	64.5	68.8	45.5	29.2	27.5
2008	48	43.3	16.2	70	69.4	33.3	18	75	15	53.3	34	17.6
2009	89.2	33	33.6	15	52.2	13	35	60	65	72	70	55
2010	130	62	25	76.6	34.4	39.1	41	21.4	100	23.9	28	41.3
2011	16	53	58	46.6	25.5	40	130	130	18	37	11	10
2012	37	25.3	24.1	20.3	19	28	80	29.5	80	64	31	85

Fonte: Defesa Civil, adaptado Prefeitura Municipal São José do Herval

Com base nas informações acima, é possível observar a máxima precipitação ocorrido em um no mês. Durante o mês de janeiro de 2010, registrou-se 130 mm em um dia apenas, onde posterior esta chuva, registrou-se junto a Defesa Civil, uma situação de emergência, devido a transbordamento de leito, destruição de algumas casas, e ainda avarias em estradas. O que diferencia esta data, com os meses de julho e agosto de 2011, dos quais também apresentam os mesmos registros, é o menor tempo de ocorrência da chuva durante o dia para aquela ocorrida em 2010.

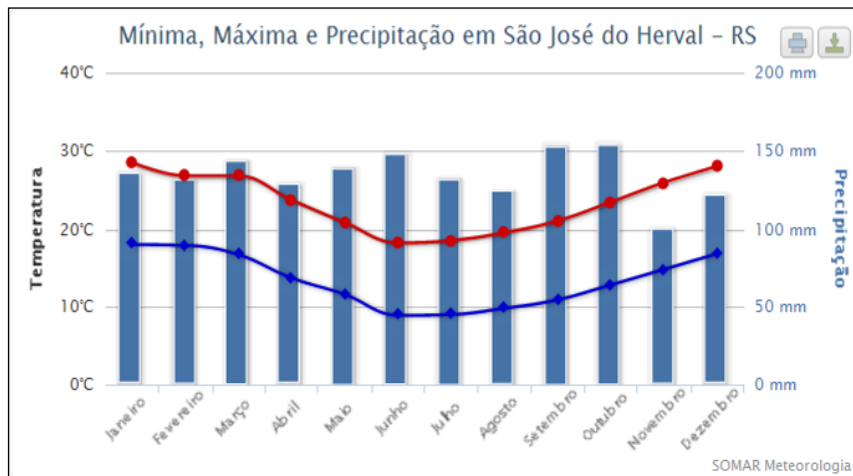
Os dados registrados junto ao município em termos de precipitações pluviais são responsáveis em boa parte, pela realização da recarga fluvial dos rios, e na contribuição das águas oriundas das nascentes, permanentes e intermitentes. Os gráficos abaixo mostram as médias obtidas entre o período de 30 anos (1960 a 1990) e para os últimos 5 anos considerando 2008 a 2013, sendo que para o ano de 2013, a média compreende somente os meses de janeiro a abril.

Figura 52 - Pluviometria média dos meses para o período de 2008 a 2013.



Fonte: Defesa Civil, 2012-2013.

Figura 53 - Pluviometria média dos meses para o período de 1960 a 1990.



Fonte: Somar Meteorologia.

Com base nas médias mensais, observa-se que o geralmente o mínimo de chuva de que se tem nos meses corresponde a 100 mm, comprovando ser uma região de boa intensidade pluviométrica.

7.3.1.3 Identificação de áreas sujeitas a alagamentos e inundações

Em vistas da topografia do terreno, e devido São José do Herval estar localizada em local alta amplitude altimétrica, na zona urbana do município não ocorrem pontos de alagamentos ou ocorre acúmulo de água sobre as vias públicas em dias de intensidade pluviométrica.

Conforme observado na imagem abaixo, da zona central converge-se as águas para o interior, através da declividade natural do terreno. Mesmo no ponto de recebimento destas águas pluviais, não ocorre problemas de inundação, devido a facilidade de escoamento superficial das águas, e ainda, por não possuir impermeabilização em grandes áreas, o que permite que ocorra a infiltração junto aos terrenos existentes.

Figura 54 - Imagem localizando alguns pontos estratégicos de avaliação das altitudes do terreno



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Avaliando a figura acima, pode-se detectar que a zona central, onde se tem a localização da praça, apresenta a maior altitude dos pontos avaliados, onde a Praça Central indicada encontra-se a altitude de 695 metros em média. Da Praça Central, converge à periferia da cidade, uma redução altimétrica, onde, junto ao Moinho também indicado, a altimétrica é de 623 m, junto ao Posto de Combustíveis localizado na BR 386 no Km 281, a altitude é de 680 metros. Junto a Igreja Nossa Senhora do Rosário, a altitude corresponde a 664 metros, e no Frigorífico é de 678 metros, reduzindo para todos os seguimentos a altitude, dentro do perímetro urbano em direção ao perímetro rural. No entanto, há de considerar, que no entorno do município se tem morros em elevação, onde toda a carga pluvial escoar, em boa parte para as zonas localizadas na periferia, encontrando assim os talwegues hídricos.

Algumas elevações localizadas nas proximidades da zona urbana chegam a altitudes acima de 700 metros, podendo chegar a 740 metros.

O município não possui mapeamento específico das áreas sujeitas a alagamento e inundações e na área urbana da cidade, não ocorre acúmulo de água sobre as vias

públicas em dias de chuva e não ocorre acúmulo de água junto à área residencial. Ainda, não se tem instrumento normativo de uso e ocupação do solo urbano e rural.

7.3.1.4 Quanto ao Sistema de drenagem pluvial

A rede de microdrenagem possui extensão total de 4 km, sendo todas as ruas pavimentadas dotadas de sistema subterrâneo de microdrenagem. É formada por sarjetas das quais conduzem o as águas pluviais para bocas de lobo, e tubulações que direcionam a saída das águas para o exutório, que localiza junto aos rios do município. O efluente pluvial não recebe tratamento para desembocar nos arroios. A rede de drenagem é formada basicamente pelos seguintes elementos que compõem a microdrenagem, de 0,30; 0,40; 0,60; 0,80 e 1,00, totalizando uma extensão de 4.000 m na zona urbana do município, não se tendo a informação específica de quantos metros existem por diâmetro de rede.

Neste caso, por falta de um banco de dados do sistema as informações dos projetos que foram executados nas ruas, não se têm dados quantitativos específicos de todo o sistema de drenagem. Tem-se uma dimensão devido às medições e estudos realizados por este comitê.

Com base nisto, um dos principais problemas em potencial são delimitados por uma falta de registro em um banco de dados do sistema para gerir o sistema de drenagem.

Figura 55 e 56 - Ilustração de pontos de drenagem bem localizados, em condições adequadas, contendo grelhas de retenção de sólidos



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Figura 57 e 58 - Vista de duas situações não adequadas, contendo a tampa quebrada e canalização semisuperficial, com ferragens amostra



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Figura 59 - Bueiro localizado em uma esquina, parte com pavimentação e parte sem pavimentação, com situação não regular



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Já na zona rural, se tem sarjetas em terra, junto as estradas vicinais e alguns bueiros implantados para o acesso as propriedades, com diâmetros variados, do qual estima-se que o uso se tenha de 0,4 a 1m de diâmetro. Este dado, no entanto, é desconhecido, pois todas as obras executadas se deram conforme a demanda, sem ocorrer registro específico destes dados.

As principais obras que se tem na zona rural condizem com as macrodrenagens, em especial pela instalação de pontes e pontilhões para traslado dos arroios e rio da região.

A tabela abaixo indica a localização destas obras:

Tabela 37 - Listagem das obras construídas na zona rural do município

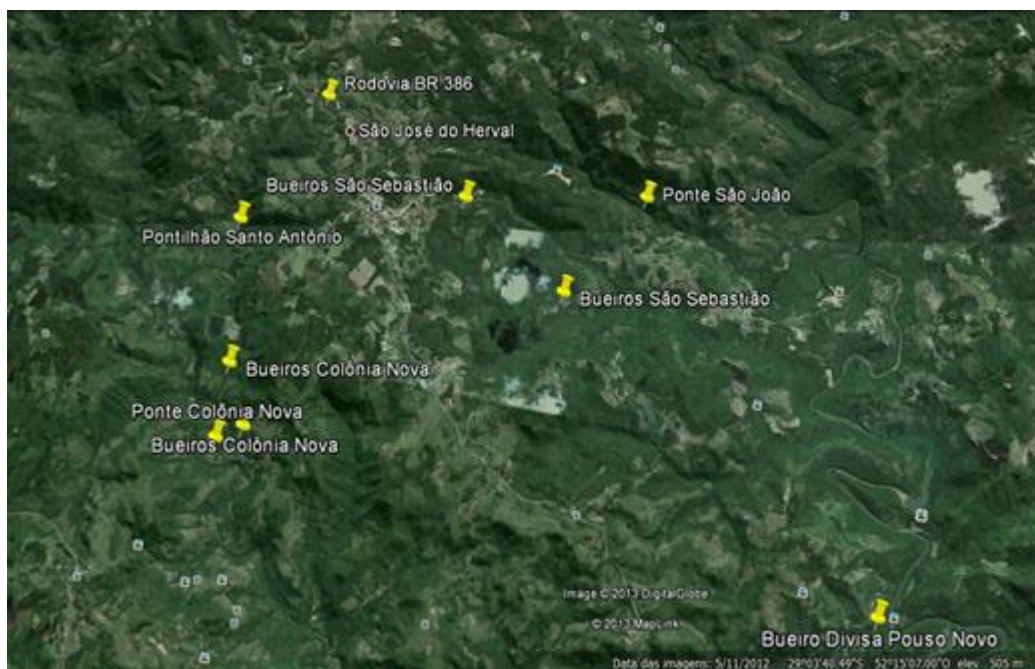
Arroio / Localidade/ Indicação Mapa	Estrutura construída	Coordenada Geográfica
Linha Colônia Nova	Ponte	-29°04'34.88" S -52°19'03.48" O
Linha São João	Ponte	-29°02'32.59" S -52°15'03.88" O
Linha Santo Antônio	Pontilhão	-29°02'49.77" S -52°19'03.74" O

divisa com Pouso Novo	Bueiro	-29°06'49.70 S -52°16'10.34 O
Colônia Nova	Bueiro	-29°05'34.97 S -52°17'59.24" O
Chapecó	Bueiros	-29°06'00.37" S -52°13'45.95" O
São Sebastião	Bueiros	-29°02'58.02" S -52°15'50.11" O
São Sebastião	Bueiros	-29°02'37.84" S -52°16'51.46" O
Cósmus	Bueiro	-29°01'53.37" S -52°19'34.16" O
Picada Vitória	Bueiro	-29°06'20.46" S -52°16'25.37" O
Picada Vitória	Bueiro	-29°06'40.74 S -52°16'28.80" O
Colônia Nova	Bueiro	-29°04'43.68 S -52°18'26.06" O.

Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

A localização destas pontes pode ser visualizada nas imagens abaixo:

Figura 60 – Localização das obras realizadas na zona rural



Fonte: Google Earth

Figura 61 e 62 - Visualização de bueiros instalados junto a zona rural



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Figura 63 - Pontilhão construído na Linha Santo Antônio



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

7.3.2 Aspectos operacionais e administrativos

Há falta de um setor responsável junto a Prefeitura Municipal para realizar o controle dos projetos técnicos e relatórios dos serviços realizados, no que concernem as atividades de implantação e manutenção das redes de drenagem pluvial.

A Secretaria Municipal de Obras e Viação Pública é a responsável pela realização das atividades. Junto a Secretaria, atuam no setor de drenagem 02 funcionários, dos quais utilizam 01 veículo, 01 máquina para a realização das atividades.

Há frequência na realização de consertos e substituições, onde mensalmente são feitos reparos e manutenções realizados pela Secretaria Municipal de Obras e Viação. Estes registros no entanto, não são documentados.

Quanto a Defesa Civil, conforme Lei Municipal N° 1214/2010 fica instituída a Coordenadoria e o Fundo Municipal de Defesa Civil. Esta atua no município de forma através de fiscalização, onde o órgão conta com 03 funcionários sendo um coordenador e dois técnicos, com a sua sede localizada junto ao centro administrativo Municipal, com o telefone de contato (54) 33251100/ 91471339.

Não existem, no entanto, sistemas de alerta de enchentes no município. Nas situações de emergências decretadas em 2009 e 2010, somente foram detectados prejuízos em lavouras e pecuária, e também registros de junto as estradas vicinais, pontes e pontilhões. Ocorreu muita degradação junto às encostas dos rios e arroios, ocorrendo degradação da mata ciliar. Somente duas casas foram atingidas pela ocorrência, onde as mesmas foram posteriormente reformadas com auxílio de recursos oriundos da defesa civil.

Tal documento pode ser observado no Anexo 06.

7.3.3 Regulação e fiscalização

Não existe no município legislação específica que regule ações para o controle das águas pluviais. As leis que determinam o condicionamento da zona urbana são bastante genéricas, e não especificam situações ligadas a sistemas de drenagem.

Não é realizada cobrança junto a comunidade para a implantação de sistema de drenagem em locais de deficiência, ou até mesmo para a realização de manutenção de sistemas que precisam de reparos.

A fiscalização é de responsabilidade da Secretaria de Obras, enquanto que a aprovação dos projetos é de responsabilidade do Setor de Engenharia. Não existe um banco de dados que auxilie no controle de todas as atividades realizadas, como o cadastramento de novos projetos, e ainda a realização de controle de manutenções, reparos e outras atividades vinculadas. O que de fato, prejudica muito o setor, pois as reclamações da comunidade muitas vezes não fica registrada.

7.3.3.1 Problemas identificados pela fiscalização

O esgoto pluvial da área urbana tem como destino final o Arroio Ambú que fica próximo ao perímetro urbano. O município não possui instrumento normativo de uso e ocupação do solo urbano e rural. Em vista disso, a rede também é utilizada para o lançamento do esgoto secundário de lavatórios, tanques, lavanderias, cozinhas, etc, sendo todos com destino final no mesmo arroio.

7.3.4 Avaliação e identificação de problemas

Descrição dos pontos fortes diagnosticados:

- Não ocorre o impedimento de passagem de comunidades interioranas sobre canais fluviais, pois os pontilhões são bem dimensionados;
- A estrutura de microdrenagem bueiros/canalização existentes, atendem a demanda atual;
- Não se tem pontos de alagamento e inundação junto a área urbanizada do município;
- As microbacias da zona urbana apresentam área menor que 2Km², o que evita a necessidade de implantação de obras de macrodrenagens.

- As novas obras de loteamentos e ocupações residências devem receber uma maior fiscalização quanto a fase de implantação, pois ocorre o controle antecedendo a obra, mas há necessidade de aumentar a fiscalização durante e posterior a obra.

Descrição pontos fracos diagnosticados:

- Destino de efluentes não tratados oriundos do esgotamento doméstico e de efluentes de empresas locais, para cursos d'água localizados na zona urbana.
- Falta de um setor responsável junto a Prefeitura Municipal para controlar os projetos técnicos e relatórios dos serviços realizados.
- A manutenção é corretiva e não preventiva junto ao sistema implantado.

Projetos em andamento para implantação de sistemas de drenagem ou até mesmo projetos de lei que visam a regulamentação:

No Município os projetos de sistemas de drenagem em fase de andamento são localizados nas Ruas Dom Pedro II, Casemiro de Abreu, Rua do Comércio (extensão) e Estrada Geral Linha São Cristóvão juntamente com a realização do estudo para implantação de Estações de Tratamento de Esgoto, com recurso oriundos da FUNASA, através do Contrato nº19/2012.

7.4 Diagnóstico dos Sistema de Resíduos Sólidos e de Limpeza Pública

Atualmente, a coleta de resíduos é terceirizada, sendo que a empresa Dartora & Dartora Ltda, localizada rua Pontes Filho, município de Progresso/RS, realiza a coleta do lixo urbano e ainda faz a destinação final do resíduo coletado pelo município junto a zona rural.

O recolhimento é feito duas vezes por semana, sendo realizado em todo o território do município. A Prefeitura Municipal é responsável pela fiscalização dos serviços.

7.4.1 Resíduos Domiciliares

7.4.1.1 Quantidades

Segundo dados da empresa responsável pela coleta ocorrem o recolhimento de aproximadamente 5 toneladas semanais junto à zona urbana, totalizando assim a quantidade de 20 toneladas mês, enquanto que a Prefeitura Municipal realiza a coleta de aproximadamente 2 toneladas a cada quinze dias junto à zona rural, totalizando assim a coleta de 4 toneladas mês. Os resíduos são destinados para a empresa responsável pela coleta do lixo doméstico, sendo gerado atualmente o volume de aproximadamente 24 toneladas mês de resíduos de origem domiciliar.

7.4.1.2 Tipos, origem e caracterização dos resíduos

Conforme informação da empresa prestadora do serviço, apenas 15% do resíduo é reciclável e o restante segue para o aterro. Assim, o volume a ser reciclado corresponde a 3,6 toneladas/mês.

7.4.1.3 Responsabilidades e gerenciamento

A responsabilidade pela terceirização da coleta de resíduos domiciliares é da Prefeitura Municipal de São José do Herval, através do processo licitatório e contrato de prestação de serviços nº 125/2013 com validade até 09/10/2014.

O gerenciamento e fiscalização é realizado pela Secretaria de Obras do Município. A coleta dos resíduos na zona urbana é realizada pela empresa terceirizada Transportes Dartora & Dartora Ltda, localizada rua Pontes Filho, município de Progresso/RS, onde atua com Declaração de Isenção de Licenciamento DISLIC 00598/2012 DL, para coleta e transporte de resíduos Classe II; e Licença de Operação 248/2014 para coleta e transporte de resíduos Classe I.

7.4.1.4 Coleta domiciliar seletiva

Poucas famílias realizam a coleta seletiva de lixo, sendo que a grande maioria não realiza a devida separação. Desta forma, verifica-se que não possui implantado no município o sistema de coleta seletiva, sendo ineficientes os moldes até hoje adotados pelo poder público na tentativa de implementar tal sistema, devendo haver uma intensificação na educação ambiental junto com a população.

7.4.1.5 Setores, cobertura e frequência da coleta

A empresa terceirizada realiza a coleta duas vezes por semana na área urbana do município, percorrendo por todas as ruas existentes.

O município, por sua vez, realiza a coleta no interior do município a cada 15 (quinze) dias com o caminhão caçamba e entrega para a empresa realizar o transbordo do volume de um veículo para outro em local não licenciado para este fim. O roteiro que o caminhão da prefeitura realiza compreende todo o interior do município, ou seja, em todas as linhas de transporte escolar, cobrindo todo o município, pois todo o interior possui transporte escolar.

7.4.1.6 Coletores

Os coletores são do tipo metal com grade com capacidade de aproximadamente 400L e estão devidamente distribuídos no perímetro urbano do município. Estão em boas condições e sempre que algum apresenta defeito a Administração Municipal providencia o conserto. Quanto a serem adequados, observamos que alguns são saqueados por gatos e cachorros que vão a procura de alimentos, desta forma, o ideal seria providenciar coletores diferentes, que impossibilitasse o acesso de animais e a posterior extravio de lixo. Os coletores possibilitam a colocação de sacolas separadas do lixo seco e úmido, porém não são devidamente sinalizadas para este fim.

Abaixo, destaca-se a imagem de alguns coletores utilizados no município.

Figuras 64 e 65 - Coletores de resíduos domiciliares do município



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

7.4.1.7 Veículos, equipamentos e quadro de pessoal

A empresa terceirizada utiliza veículo tipo caminhão baú com capacidade de carga de 4,7 toneladas para realizar o recolhimento no município. O caminhão utilizado conta com 3 funcionários, sendo um motorista e dois para realizar o recolhimento nas lixeiras.

A prefeitura, por sua vez, realiza o recolhimento na zona rural com um caminhão caçamba com capacidade de 12m³, sendo destinados para a realização da coleta 2 funcionários vinculados, um na condução do veículo e outro para proceder com a coleta dos resíduos.

7.4.1.8 Campanhas de coleta seletiva

As escolas do município realizam, anualmente, campanhas de coletas seletivas de lixo, onde os professores incentivam e ensinam os alunos quanto a devida separação. Entre elas está a Escola Estadual Erico Veríssimo e a Municipal Tomé de Souza, compreendendo cerca de 460 alunos envolvidos no projeto.

7.4.1.9 Custos e taxas

O município investe mensalmente o valor de R\$ 7.767,29 onde é realizado o pagamento para a empresa Transportes Dartora e Dartora Ltda, totalizando assim o montante de R\$ 93.207,48 anuais.

O município não realiza a cobrança da taxa de coleta de lixo para a população, onde o IPTU não computa esta cobrança.

7.4.1.10 Destinação e disposição final

A empresa Dartora & Dartora Ltda, localizada no município de Barros Cassal/RS, possui licença ambiental junto da Fepam nº 00598/2012. Os Resíduos são levados para o devido tratamento no município de Minas do Leão/RS, a encargo da Companhia Rio Grandense de Valorização De Resíduos, onde possui licença do Operação LO nº 530/2013.

7.4.1.11 Áreas de transbordo

O município realiza transbordo do lixo coletado junto à zona rural, com os caminhões próprios, quinzenalmente, em área localizada no pátio de Obras da Prefeitura, localizada na Av. Getúlio Vargas, 753 – Latitude 29° 2'48.45"S e Longitude 52°17'25.87"O. Esta área não se encontra licenciada, sendo esta uma das necessidades visualizadas.

Figura 66 - Local de transbordo entre caminhões



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

7.4.1.12 Triagem dos resíduos

Dentro da zona municipal não é realizado o sistema de triagem dos resíduos. A empresa terceiriza Transportes Dartora & Dartora Ltda possui licença de operação LO nº 530/2013, Declaração de Isenção de Licenciamento DISLIC 00598/2012 DL e Licença de Instalação LI 10/2013-DL.

7.4.1.13 Destino do material orgânico: compostagem

Muitos municípios têm o hábito de realizar a compostagem de lixo orgânico na horta, sendo como um bom exemplo resíduo de cascas de laranja, resíduos de erva mate e borra de café, entre outros. Também citamos a escola Municipal Tomé de Souza, que possui produção de hortaliças (horta caseira), no qual utiliza os resíduos orgânicos compostados em uma pequena unidade de compostagem localizada próxima a horta, para adubação do solo. Não se tem, no entanto, o real volume gerado e compostado nas unidades habitacionais, sendo estimado que é pouco o volume destinado para o recolhimento junto aos resíduos domésticos.

7.4.1.14 Destino do material reciclável: comercialização

A empresa transporte Dartora & Dartora Ltda realiza a reciclagem do material e comercializa a matéria prima para empresa RF Reciclagem, localizada no município de Barros Cassal/RS.

7.4.1.15 Destino do rejeito: aterro sanitário

A empresa terceirizada encaminha os resíduos para o aterro localizado em Minas do Leão/RS, sendo este da administração da empresa Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos. No município não se tem nenhum aterro licenciado.

7.4.1.16 Óleo de cozinha

Alguns estabelecimentos localizados no município separam e vendem para algumas empresas. São cerca de 5 estabelecimentos que realizam esta separação e comércio, porém nunca apuraram para qual empresa é destinada e para que fim (provavelmente para sabões). A quantidade de material comercializado varia conforme a época do ano, porém foi apurado cerca de 20 L mensais por estabelecimento que é destinado para outro fim.

7.4.1.17 Catadores

Atualmente, são dois catadores de papelão, que atuam de forma informal no município. Devido ao baixo número de catadores locais, não se tem a pretensão de realização de cooperativas. As atividades destes catadores são acompanhadas pelo setor de fiscalização do município, não sendo esta a única atividade comercial realizada pelos mesmos.

7.4.2 Resíduos de limpeza urbana e poda de vegetação

7.4.2.1 Quantidades

Conforme dados da Secretária de Obras, é gerado aproximadamente 200Kg/mês de resíduos oriundos de podas de árvores e limpeza urbana. O valor informado se refere a uma média estimada, pois durante o período de inverno ocorre um acréscimo no volume removido, enquanto que nas outras estações do ano ocorre uma ligeira redução, em vistas da realização de podas das unidades arbóreas localizadas nos passeios públicos durante o período invernal.

Continuamente, no decorrer do ano são realizadas somente serviços de limpeza urbana, com periodicidade semanal.

7.4.2.2 Tipos e caracterização dos resíduos

Os resíduos de podas são oriundos da arborização urbana, em especial das unidades arbóreas plantadas junto ao meio fio das calçadas e canteiros centrais, da limpeza da praça central e dos canteiros em geral.

Quanto aos resíduos de varrição, além destes, observa-se restos de papéis, bitucas de cigarro, embalagens de alimentos, cascas de frutas, entre outros em menor quantidade.

7.4.2.3 Responsabilidades

Quem gerencia tal resíduo é a Prefeitura Municipal, através da Secretaria de Obras.

7.4.2.4 Serviços executados pela prefeitura

A Prefeitura Municipal realiza o serviço de limpeza pública, junto aos arruamentos da cidade, através de varrição e ainda poda e limpeza das unidades

arbóreas localizadas junto aos passeios, e órgãos públicos, como da Praça Central, das escolas e dos prédios públicos.

O serviço de poda de limpeza das árvores urbanas é realizado durante o ano, através da eliminação de unidades ou galhos que estejam apresentando risco a pessoas ou ao patrimônio. Já os serviços de poda drástica são realizados somente no período de inverno, no geral, entre os meses de maio a agosto. A varrição das ruas é realizada semanalmente, buscando manter as ruas limpas.

7.4.2.5 Setores, cobertura e frequência

O setor onde é realizado os serviços de limpeza pública (varrição e cuidados a arborização) é a zona urbanizada, da qual pode ser definida como zona central. Se tem a cobertura de 100% da limpeza pública.

A frequência da limpeza ocorre de forma semanal.

7.4.2.6 Veículos, equipamentos e quadro de pessoal

O município utiliza um caminhão caçamba, com capacidade de 12m³, (sendo o mesmo caminhão utilizado para o recolhimento do resíduo doméstico na zona rural) para o recolhimento dos resíduos oriundos de podas e varrição e desprende cerca de três funcionários para este fim. Os funcionários realizam desde a varrição, como os serviços de poda, não havendo uma equipe específica para cada atividade e nem treinamento específico para tal fim, onde um dos funcionários atua como motorista do caminhão.

Os equipamentos utilizados vão desde vassouras (2), serrotes (1), motosserras (1), dentro outros comuns a atividade, e encontram-se bastante depreciados.

7.4.2.7 Disposição final

Os resíduos oriundos destas atividades são destinados para compostagem em local não licenciado para este fim. A figura abaixo mostra um dos pontos de destino dos resíduos, dos quais pode ser observado como um ponto de lançamento de resíduos de poda e ainda da construção civil, localizado aos fundos da Creche Municipal. Este ponto

esta sendo aterrado, não sendo, portanto, considerado um lixão a céu aberto, pois no local se pretende a realização obras.

Figura 67 - Local de disposição de lixo oriundo de podas e varrição



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

7.4.2.8 Locais críticos relacionados à limpeza urbana

Não evidenciamos locais críticos relacionados a tal tipo de lixo.

7.4.3 Resíduos de Construção Civil

7.4.3.1 Quantidades

Segundo dados relativos ao ano de 2012 da Secretaria Municipal de Obras ocorrem a geração de aproximadamente 2.000kg/mês. Normalmente tal tipo de resíduo é utilizado para fazer aterramentos ou serviços semelhantes aos municipais que necessitam nivelção de terreno, terraplanagens, etc. Abaixo, pode-se visualizar um desses destinos.

Figura 68 - Resíduo oriundo da construção civil sendo utilizado em aterro de propriedade privada



7.4.3.2 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 São José do Herval, são: tijolos quebrados; concreto endurecido, areia; pedra brita; madeiras; lajotas; caixa de papelões, sacos de cimentos; restos de solos removidos, gramas, árvores removidas; restos de cimento.

7.4.3.3 Responsabilidades e gerenciamento

A responsabilidade do gerenciamento de tal tipo de resíduo fica a encargo da prefeitura municipal, através da Secretária Municipal de Obras. Os pedidos são feitos, na grande maioria das vezes, verbalmente ou via telefone diretamente com o Secretário, não havendo qualquer tipo de cadastro. Este comunica seus operários e em momento oportuno retiram os entulhos, conforme a demanda.

7.4.3.4 Geradores do RCC

Devido ao tipo de construção local e a verificação do volume de implantação de indústrias e outras atividades no município, os principais geradores de resíduos da construção civil, são os moradores locais, durante a implantação de obras na construção civil, reforma e ampliação de suas residências. Em um menor volume se destaca as

empresas privadas e indústrias. Não se tem histórico algum sobre quantidades recolhidas, uma vez que o município não possui cadastro para esta atividade.

7.4.3.5 Coleta e acondicionamento dos RSS do município

A coleta é feita com caminhão caçamba com capacidade de 6m³ de propriedade do município e não há separação de materiais, sendo estes normalmente utilizados em aterros para construções e afins.

7.4.3.6 Empresas de coleta

Quem realiza a coleta é a Prefeitura Municipal, não havendo no município empresas com esta finalidade.

7.4.3.7 Destino e áreas de bota-fora

Como já informado, o destino destes resíduos é para áreas particulares, sendo o mesmo utilizado para aterramento e nivelamento de terrenos para a implantação de obras em geral. Não existe área de bota fora licenciada para deposição temporária de resíduos.

7.4.3.8 Custos e taxas

O município não cobra taxas referente a prestação deste serviço, sendo todo o custo de pessoal, equipamentos, e mão de obra arcados pela administração pública.

7.4.4 Resíduos de Serviços de Saúde

7.4.4.1 Quantidades

Conforme informações nos passadas pela empresa Via Norte, empresa responsável pela coleta e destinação dos resíduos de saúde, o volume gerado pelo

comércio, profissionais e prestadores de serviços na área de saúde mensalmente corresponde a 3m³, totalizando anualmente um volume de 36 m³.

7.4.4.2 Tipos, origem e caracterização dos resíduos

Os resíduos são oriundos principalmente pelo Posto de Saúde Municipal, localizado na Rua Mathias Feil e Hospital São Francisco, no centro do município. Entre outros geradores de menor porte temos duas farmácias e um consultório odontológico, ambos também localizados no Centro do Município. Referente as farmácias, as mesmas não geram resíduos de seringas, pois não realizam serviços de vacinação, gerando, entretanto, medicação vencida, sendo esta entregue no posto de saúde para o devido descarte com a empresa terceirizada. Mesmo caso acontece como o único consultório dentário, sendo que este entrega também as seringas usadas ao Posto de Saúde para descarte.

Classifica-se este resíduo como sendo Classe I sendo composto de seringas, resíduos de medicamentos, curativos, com ou sem vestígios de sangue humano, e outros.

Os resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde são enquadrados de acordo com a Resolução Conama nº 358, nos seguintes grupos:

Tabela 38 - Classificação dos Resíduos de Saúde

GRUPO DE RESÍDUOS	CARACTERÍSTICAS	Divisões do Grupo
Grupo A	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
Grupo 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;	
Grupo D	Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.	
Grupo E	Materiais perfurocortantes ou escarificantes;	

Fonte: Inova Consultoria Ambiental, adaptado da norma técnica

7.4.4.3 Responsabilidades e gerenciamento

A responsabilidade da coleta é da empresa Via Norte, com sede na Rua Doutor Gelson Ribeiro, nº 283, Bairro Vera Cruz, Passo Fundo/RS. Possui contrato em vigor com o município, nº 49/2012 e aditivo nº 04/2013 com validade até 31/12/2013. A referida empresa possui licenciamento da Fepam de operação LO 367/2011 e de transporte LO 57/2012.

7.4.4.4 Geradores do RSS

Os geradores deste tipo de resíduo são o Posto de Saúde Municipal e o Hospital São Francisco. O município só possui uma clínica odontológica de terceiros, onde esta clínica gera pequeno volume e este é encaminhado para os coletores do posto de saúde, sendo destinados para Coleta pela empresa responsável.

7.4.4.5 Coleta e acondicionamento dos RSS do município

Os resíduos são acondicionados em locais apropriados dentro de cada estabelecimento, sendo isolado do acesso de pessoas. A empresa é responsável pela coleta junto ao estabelecimento, e posterior destinação adequada dos mesmos.

Tal recolhimento ocorre uma vez por semana, na quinta feira.

7.4.4.6 Custos e taxas

Não é cobrado qualquer tipo de taxa dos estabelecimentos para a realização da coleta do resíduo de saúde. O custo é arcado pela Prefeitura Municipal, onde a empresa recebe o valor mensal de R\$ 1.254,46, sendo este corrigido anualmente pelo valor do IGMP do período. Anualmente, o valor pago é de R\$ 15.053,52.

7.4.5 Resíduos especiais (eletrônicos, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes)

7.4.5.1 Quantidades

Não temos tal informação sobre a quantidade de resíduos gerados por este consumo. O que se sabe, é que no município, se tem em torno de 7 estabelecimentos comerciais que fazem a venda destes produtos.

7.4.5.2 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. No entanto, como não há um sistema de coleta específico, não é possível tipificar e caracterizar estes resíduos.

7.4.5.3 Responsabilidades

A responsabilidade pela destinação final de produtos como pilhas, baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e incandescentes, eletrônicos e eletrodomésticos é do consumidor, conforme determina a Lei Federal nº 12.305/2010. Deve ocorrer a devolução ao comerciante, e este deverá devolver ao fabricante, conforme determina a Política da Logística Reversa. 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.

7.4.5.4 Geradores do RE

Os principais geradores destes resíduos são os consumidores em geral, em se tratando da comunidade local, comerciantes, indústrias, empresas, Prefeitura Municipal, e outras entidades em geral, que fazem utilização destes bens de consumo.

7.4.5.5 Coleta e acondicionamento dos RE do município

Em uma Campanha da Prefeitura Municipal, foram colocados coletores especiais, junto à sede da Prefeitura, de plástico na cor laranja, na totalidade de um único coletor. Na prefeitura municipal, possui um desses coletores onde os munícipes podem depositar suas pilhas, baterias e eletrônicos.

Figura 69 - Coletor utilizado na prefeitura para coleta de pilhas, baterias e afins



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

7.4.5.6 Destino final: devolução à fornecedores

A empresa terceirizada realiza tal serviço de devolução para os fornecedores. Conforme pudemos apurar, a própria Transportes Dartora recebe tais produtos. No entanto, a empresa não tem registro para realização de coleta e destinação deste produtos.

7.4.5.7 Custos e taxas

O município não cobra quaisquer tipos de taxas para realização de coleta destes resíduos. O correto o comerciante aceitar o descarte do produto, porém ainda não se tem implantada este tipo de atividade junto ao comércio local.

7.4.6 Resíduos agrícolas e de agrotóxicos (embalagens)

7.4.6.1 Quantidades

Na zona rural do município, sem tem a atividade de fomicultura com grande expressão, onde as empresas vinculadas fazem a entrega do agrotóxico, e a recolha das embalagens vazias, realizando o controle das quantidades. Se tem em média 3 empresas que atuam no ramo, onde em média a geração de resíduos é na ordem de 440 embalagens/ano. Além do fumo, as demais atividades geram um volume de mais 80 embalagens/ano, onde a Cooperativa Agrícola de Soledade é a principal receptora destes resíduos. No entanto, estes dados não são exatos, em vistas de que os produtores podem fazer uso de outras empresas para a aquisição e devolução das embalagens.

Além dos resíduos de agrotóxicos, tem-se a geração de outros resíduos agrícolas provenientes de insumos, como sacos de adubo, sementes, e outros insumos agrícolas.

7.4.6.2 Tipos e caracterização dos resíduos

Embalagens vazias de herbicidas, fungicidas, inseticidas, acaricidas entre outros, sacos plásticos, de rafia e papelão, de insumos em geral, resíduos de produção vegetal (folhas, películas, galhos, etc), resíduos de produção animal (compostados de restos de animais, fezes, etc).

7.4.6.3 Responsabilidades

A responsabilidade pelo gerenciamento destes resíduos é do produtor. Os consumidores, tem como responsabilidades, a realização da tríplice lavagem e devolução das embalagens dos agrotóxicos aos comerciantes, bem como as 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. Além dos agrotóxicos, os demais resíduos devem fazer parte do gerenciamento de resíduos da propriedade, em muitos casos, sendo fiscalizados através das licenças ambientais para as atividades pertinentes. Cabe a gestão pública municipal a

responsabilidade de orientação e participação ativamente em campanhas educativas, além da fiscalização do cumprimento da legislação vigente referente aos tipos de resíduos gerados.

7.4.6.4 Geradores do RA

Agricultores, produtores e beneficiadores de produtos agrossilvipastoris, neste caso localizados na zona rural do município.

7.4.6.5 Local de coleta e acondicionamento

Cada produtor possui em seu estabelecimento um local para realização do acondicionamento do resíduo que deve ser destinado à empresa de recolhimento. Observa-se que no município os produtores armazenam em galpões fechados e devido às campanhas realizadas pelo governo para a realização da tríplice lavagem, esta cultura já esta implantada o município. Não são mais observados locais de destinação inadequados.

7.4.6.6 Destino final de embalagens: devolução à fornecedores

As embalagens são devolvidas para os fornecedores. Os fornecedores devem estar cadastrados junto a empresas de recebimento de embalagens de agrotóxicos, sendo a empresa responsável na região de São José do Herval, a Cinbalagens localizada no município de Passo Fundo, sendo o local de armazenamento de resíduo localizado na Linha São João da Bela Vista interior do município de Passo Fundo. Posterior, as embalagens são encaminhadas para o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias – INPEV, para serem encaminhadas para a reciclagem.

7.4.6.7 Custos e taxas

Não são cobradas taxas para tal tipo de serviço, estando o valor da coleta embutida dentro do preço do produto, para o caso de recolha de embalagens de agrotóxicos.

7.4.7 Resíduos Industriais

7.4.7.1 Tipos de indústrias principais caracterização dos resíduos

Se têm no município, duas unidades industriais, sendo uma do ramo madeireiro, e outro do ramo de alimentos. A Coagrisol Cooperativa Agroindustrial atua no ramo de abates de bovinos e suínos e a Madeireira Rabaioli atua no ramo de desdobramento de madeiras. Os resíduos gerados pela primeira são carcaças de animais mortos, resíduos de lavagens e sangue. A carcaça de animais mortos é recolhida e comercializada por uma terceira empresa o qual utilizada para a produção de farinha de osso e ração, a Faros Indústria de farinha de Ossos, localizada na Vila Picada São Rafael, município de Cruzeiro do Sul-RS. A madeireira Rabaioli, por sua vez, vende os resíduos de madeiras e material triturado para olarias da região e a maravalha, material mais fino, é utilizada em aviários do município. A empresa possui local apropriado para armazenagem de tais materiais.

7.4.7.2 Responsabilidades

A responsabilidade é das próprias empresas, com fiscalização municipal e estadual.

7.4.7.3 Local de coleta e acondicionamento

Segundo fiscalização do setor de meio ambiente do município, as empresas existentes operam dentro das condicionantes ambientais, possuindo dentro de seus estabelecimentos unidades para tratamento de seus resíduos gerados. Neste caso, cada empresa deve possuir o próprio Plano de Gerenciamento de Resíduos, onde este deve ser aprovado pelo órgão ambiental competente. Para as indústrias localizadas no

território municipal, estas licenças encontram-se em vigor, onde cada empresa possui o sistema de acondicionamento e tratamento de seus resíduos.

7.4.7.4 Destino final

Cada empresa tem a obrigação em realizar a destinação final de seus resíduos. As empresas existentes no município destinam adequadamente seus resíduos, para tratamento ou reaproveitamento, onde há atuação constante da Prefeitura Municipal, através do setor de Meio Ambiente.

7.4.8 Resíduos CLASSE I provenientes de cemitério e animais mortos

7.4.8.1 Quantidades

Aproximadamente são gerados, na média, 800kg mensais, distribuídos da seguinte forma:

- Animais domésticos encontrados na zona urbana – 35 Kg
- Resíduos de cemitério (semelhantes aos domésticos) – 15 Kg
- Resíduos Classe I – 10 Kg
- Animais de criação da zona rural – 740 Kg

7.4.8.2 Tipos e caracterização dos resíduos

Oriundos do cemitério têm-se resíduos de flores, velas, restos de madeiras e materiais de construção, trapos, vasos de cerâmica quebrados, papéis, dentre outros que são destinados para aterros (quando oriundos da construção) de áreas dentro do próprio cemitério, e aqueles que se assemelham a resíduos domésticos são encaminhados para a coleta domiciliar, onde a Traspertes Dartora & Dartora Ltda coleta os resíduos domiciliares.

Quanto aos resíduos de animais mortos, se tem na cidade cadáveres de animais domésticos (cães e gatos) que são aterrados pelos próprios munícipes, os quais não passam pelo setor de controle da Secretaria de Obras, sendo destinados antecipadamente

pelos moradores. Na zona rural, se tem resíduos de animais de criação, em se tratando de frango, suínos e bovinos.

7.4.8.3 Responsabilidades

A responsabilidade pelo destino destes resíduos é dos empreendedores. Em se tratando da Prefeitura Municipal, esta é responsável pelo gerenciamento dos resíduos oriundos do cemitério, atuando também no auxílio para destinação de animais mortos nas propriedades dos agricultores, quando solicitada, em especial para carcaças de animais de grande porte (bovinos) os quais são enterrados na própria propriedade do agricultor com a ajuda de uma retroescavadeira.

7.4.8.4 Geradores dos Resíduos Classe I

O município possui 7 cemitérios, sendo 1 localizado na zona urbana e 6 na zona rural.

Centro:

Figura 70 - Cemitério localizado no centro do município - Latitude 29° 2'26.43"S e Longitude 52°17'54.27"O



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Interior:

Figura 71 - Cemitério na Linha São Sebastião – Latitude 29° 3'24.98"S e Longitude 52°14'1.02"O



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Figura 72 - Cemitério localizado na Picada Vitória – Latitude 29° 6'18.70"S e Longitude 52°16'32.90"O



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Figura 73 - Cemitério Linha São João da Jacutinga – Latitude 29° 2'39.71"S e Longitude 52°14'7.72"O



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Figura 74 - Cemitério Linha São Cristóvão – Latitude 29° 1'28.16"S e Longitude 52°17'55.12"O



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Figura 75 - Cemitério Vila Schell – Latitude 29° 3'29.09"S e Longitude 52°17'19.48"O



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Figura 76 - Cemitério Chapecó – Latitude 29° 4'51.52"S e Longitude 52°13'42.65"O



Fonte: Prefeitura Municipal São José do Herval

Conforme relato da única funerária do município, são exumados em média 0,7 cadáver/mês. Os cemitérios locais possuem ainda o hábito do uso de túmulos ou “casinhas” para sepultamento de pessoas, não existindo ainda o sistema de gavetas para melhor aproveitamento de espaço. Os resíduos exumados são postos normalmente em sacos plásticos e mantidos na sepultura juntamente com os novos corpos enterrados, mantendo-se a quantidade de sepulturas junto aos cemitérios. De uma forma geral, os cemitérios não possuem sistema de tratamento de chorumes, gases, resíduos especiais,

não possuindo licenciamento ambiental junto a Prefeitura Municipal e ao órgão Estadual competente.

7.4.8.5 Local de coleta, acondicionamento e destino final

Referente a coleta e acondicionamento, podemos resumir quantos aos tipos de resíduo:

- Animais domésticos encontrados na zona urbana – Os munícipes, donos de seus animais, fazem o aterro normalmente em sua propriedade.
- Resíduos de cemitério (semelhantes aos domésticos) – São acondicionados ao lado do cemitério, onde consta um tambor de metal para os munícipes depositarem o lixo e sua posterior coleta pela empresa responsável.
- Resíduos Classe I – 10 Kg – mantém os resíduos de corpos exumados, devidamente ensacados, nas sepulturas existentes, ocorrendo sempre um rearranjo dos espaços.
- Animais de criação da zona rural – são três as classes de animais que recebem tratamento junto à zona rural, em se tratando de animais de pequeno (aves), médio (suínos) e grande porte (bovinos). Os dois primeiros são destinados para composteiras ou casas de compostagem instaladas junto ao sistema de criação, sendo obrigatória a instalação deste sistema pela Secretaria de Meio Ambiente, para emissão da Licença de Operação Ambiental. Trata-se de uma unidade construída em material (tijolos e cimentos), com cobertura, e piso impermeabilizado, para o tratamento destes resíduos, dos quais devem ser dispostos em camadas adequadas, para realização do tratamento, e posterior serem destinados para adução de áreas agrícolas. Já os animais de grande porte, observa-se uma resistência por parte do proprietário, na instalação destes sistemas, onde a grande maioria, ainda aciona o serviço da prefeitura, para realização do enterro dos animais no solo, em locais altos, afastados de cursos hídricos.

7.4.8.7 Custos e taxas

Não são cobradas taxas para realizar tais prestações de serviços.

7.4.9 Pneus

7.4.9.1 Quantidades

Se tem uma estimativa da geração de 300Kg mensais em média de resíduos de pneus.

7.4.9.2 Responsabilidades e gerenciamento dos pneus e de terceiros/fornecedores

Os consumidores tem a obrigação de destinação dos pneus usados aos pontos de recebimento, neste caso as borracharias, uma vez que não se tem no município empresas que efetuam o comércio de pneus novos. As borracharias realizam o comércio dos pneus usados e sem possibilidade de conserto para serem aproveitados de outra forma, como em artesanatos, serviços de pavimentação, etc. Ao município cabe apenas a fiscalização para o armazenamento adequado evitando danos ao meio ambiente e a saúde pública.

7.4.9.3 Geradores

Os geradores são os proprietários de veículos automotivos, neste caso os moradores locais, assim como empresas de ônibus, e a frota de veículos da Prefeitura municipal.

7.4.9.4 Local de coleta, acondicionamento e armazenamento

Se tem no município apenas 2 (duas) borracharias que recebem este material e acondicionam em locais a céu aberto, sem piso, porem com cobertura de lona plásticas para evitar as intempéries. Posteriormente, os pneus são levados em um pavilhão localizado na BR 386, KM 265, no município de Fontoura Xavier. Quando o local estiver com um volume significativo de material, a empresa Reciclanip realiza a coleta.

7.4.9.5 Destino final: devolução à fornecedores

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, normalmente a empresa Reciclanip. O foco de tal empresa é a coleta e destinação de pneus inservíveis, transformando-os em matéria prima para camadas asfálticas, matérias para sola de calçados, vasos, entre outros.

7.4.9.6 Custos e taxas

Conforme apuramos juntamente com o município de Fontoura Xavier, os municípios não tem custo algum com a referida coleta, apenas necessitando que disponham de um local adequado para o armazenamento.

7.4.10 Gerenciamento e sustentabilidade do sistema atual

O gerenciamento atual do sistema é realizado pela Prefeitura Municipal, em especial pela Secretaria de Obras. Observa que município não realiza qualquer tipo de cobrança para a prestação de serviços de limpeza de ruas e coleta e destinação dos resíduos produzidos dentro do município.

Abaixo, citam-se os principais pontos fortes e fracos identificados dentro do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos do município:

I - Resíduos domiciliares

- Há falta de cobertura em determinados pontos do município sejam na zona urbana ou rural, muitos localizados no Centro da cidade, oriundos de lixeiras antigas, e também nas comunidades do interior, em especial Linha Vitoria, São Sebastião e Colônia Nova, no entanto não se tem dados de queixas quanto a periodicidade e frequência de coleta. Quanto aos coletores, alguns se encontram inadequados estruturalmente ou ainda possibilitam o acesso de animais, devendo ocorrer à

implantação de novos coletores ao longo dos trajetos, podendo ainda se implantar coletores que possibilitem a coleta seletiva.

- a empresa responsável pela coleta de resíduos junto a zona urbana utiliza um caminhão não adequado as normas técnicas NBR 13221/2003.
- não se tem campanhas de coleta seletiva implantada na zona urbana e rural do município, sendo que a empresa responsável pela coleta atua na separação e triagem do material para posterior comercialização.
- a coleta é realizada no período e locais contratados, obedecendo os cronogramas estabelecidos.
- os funcionários não estão munidos de EPIs, durante o manejo e coleta dos resíduos;
- os dados de geração do volume de resíduos dentro do município foram fornecidos pela empresa e estão de acordo com as estimativas a nível nacional pelo tipo quantidade de moradores locais, e porte do município. No entanto, não foi efetuada a coleta e pesagem do veículos para a realização deste diagnóstico.
- há pouca participação e implantação de programas voltados a coleta seletiva, onde atualmente, é realizadas campanhas de coleta seletiva no colégio municipal Tomé de Souza, onde são tratados diversos assuntos com os alunos sobre o tema. As orientação são passadas pelos professores do município aos alunos.
- ocorre pouca separação de resíduos pelos munícipes.
- a empresa contratada pela Prefeitura Municipal realiza a coleta e separação dos resíduos, realizando o devido encaminhamento para áreas licenciadas de aterro de resíduos domésticos.
- há áreas de transbordo não licenciadas e utilizadas irregularmente pela Prefeitura Municipal, durante o transbordo dos resíduos doméstico coletado no interior pelo caminhão da Prefeitura para o caminhão da empresa Dartora.

II - Resíduos de Limpeza Urbana e Poda de Vegetação

- O município apresenta áreas com aspecto de abandonada, terrenos baldios “sujos”, que são de propriedade de terceiros, sendo necessário a criação de leis municipais para a regulamentação da situação.

- Falta de um banco de dados no município, com cadastro das ruas limpas, arborização urbana com necessidade e poda, ou os períodos em que estas atividades são realizadas, assim como um maior controle do volume de resíduos de poda e limpeza urbana que são gerados.
- A limpeza de ruas ocorre semanalmente, enquanto que serviços de poda tendem seu pico na estação de inverno, porém não se descarta algum serviço semelhante fora de época.
- O volume gerado não recebe tratamento adequado, e esta sendo destinado para locais muitas vezes inadequados, não existindo áreas de bota fora regulamentadas, e tampouco, unidades de beneficiamento destes materiais, onde os restos de poda poderiam ser reaproveitados com o uso de triturados e posterior decomposição para uso em adubação verde.
- Ocorre deposição irregular de resíduos de poda acrescidos ainda de resíduos da construção civil.
- Falta de quadro técnico responsável pela execução do serviço de limpeza, onde hoje não existe setor específico para realizar os serviços de coleta de responsabilidade da prefeitura. Os funcionários da Secretaria de Obras estão fazendo tal tarefa.
- Funcionários municipais não se encontram munidos de EPI's no momento da execução dos serviços;

III - Resíduos De Construção Civil

- Não há controle efetivo na geração deste tipo de resíduo;
- Podem ocorrer a mistura de resíduos classificados como perigosos aos resíduos não perigosos (latas de tintas oriundas de obras, solventes, etc);
- Os geradores não são responsabilizados, ficando a cargo da Prefeitura Municipal a destinação correta do resíduo, sendo esta feita normalmente em locais inadequados;
- É possível visualizar áreas de entulhos dentro das zonas municipais, em pequenos focos onde a origem é conhecida, sendo em sua grande maioria construções em andamento. Neste caso, a Prefeitura é solicitada para promover a limpeza do local, sem ainda à realização de cobrança de taxas.

- Não se tem sistema de multa para disposição de resíduos em áreas irregulares, não punindo assim os responsáveis, uma vez que não há legislação específica que prevê tais cobranças.

IV - Resíduos de Serviços de Saúde

- Todo o resíduo de saúde é coletado e encaminhado a empresas responsáveis, não ocorrendo o destino irregular deste resíduo.
- A Prefeitura Municipal é quem arca com as despesas dos resíduos de saúde gerados dentro do município.

V - Resíduos Especiais (Eletrônicos, Pilhas, Baterias e Lâmpadas Fluorescentes)

- Não se tem um cadastro dos geradores e informações quanto às quantidades geradas;
- Nem todos os estabelecimentos que comercializam os produtos realizam a política reversa, disponibilizando coletores para população;
- Falta de coletores adequados para armazenamento do resíduo, onde se tem somente um pequeno coletor instalado junto a sede da Prefeitura Municipal;
- Não há destinação específica para lâmpadas fluorescentes e/ou pilhas e baterias;
- Resíduos perigosos são dispostos em locais inadequados, quando deveriam ser destinados para reciclagem em empresas especializadas, onde se é detectado junto a comércio e áreas residenciais lâmpadas fluorescentes armazenadas em lugares inadequados, normalmente dispostas encostadas em paredes ou lugares semelhantes.
- Faltam programas informativos sobre a legislação que aborda a política reversa;

VI - Resíduos Agrícolas e de Agrotóxicos (Embalagens)

- Não se tem um cadastro dos geradores e informações quanto às quantidades geradas, tendo-se apenas uma estimativa de dados de produção utilizada pelos agricultores;
- A devolução das embalagens é realizada de forma adequada e correta pelos agricultores e pelas empresas de fumageiras e cooperativas que realizam tal comércio.
- Os locais de armazenamento de embalagens vazias de agrotóxicos são normalmente adequados junto às propriedades rurais.

VII - Resíduos Industriais

- Falta de cobrança/fiscalização pelo setor de meio ambiente das planilhas trimestrais de resíduos sólidos, onde o gerador informa as quantidades geradas e a destinação, vinculando esta obrigatoriedade a renovação das licenças ambientais e até mesmo cobrança de multas;

VII - Resíduos Classe I Provenientes de Cemitério e Animais Mortos

- Não se tem um cadastro dos geradores e informações quanto às quantidades geradas;
- Não realizam a separação dos resíduos gerados nos cemitérios, facilitando a destinação final, muitas vezes misturando-os com os resíduos domiciliares que são coletados pela Prefeitura Municipal;
- Cemitérios sem licenciamento ambiental e sem Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos gerados;
- Os proprietários de animais mortos realizam a destinação incorreta dos animais por falta de informação ou de local apropriado para tal;
- Não existem locais apropriados para destinação dos animais mortos no município;
- Não há controle de quantidade ou números de animais mortos no município (banco de dados);

IX - Pneus

- Não se tem um cadastro dos geradores e informações quanto às quantidades geradas;
- Locais de armazenamento temporário não estando dentro das normas técnicas, porém com cobertura por lona, o que já é benéfico para o estoque, pois evita o armazenamento de águas pluviais, recebem orientação da vigilância sanitária do município;
- As borracharias localizadas no município não possuem licenças ou autorizações ambientais, não fornecendo assim dados quanto a geração dos resíduos, ocorrendo

assim, falta de cobrança/fiscalização pelo setor de meio ambiente das planilhas trimestrais de resíduos sólidos;

X - Quanto ao gerenciamento dos resíduos

- Falta de uma Lei Municipal que regulamenta a implantação da política reversa (Decreto Estadual 45.554/2008), e legislação a cerca da destinação de resíduos sólidos, de qualquer natureza, uma vez que não existem programas, projeto ou leis que regulamentem a fiscalização e cobrança dos serviços no território municipal.
- Não se tem sistema de multa para disposição de resíduos em áreas irregulares, não punindo assim os responsáveis.
- Deficiência no sistema de gerenciamento dos resíduos, não havendo um banco de dados que fomente estas informações.

8. PROGNÓSTICO, PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO

O diagnóstico dos sistemas de saneamento existentes no Município São José do Herval tiveram 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 de 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, defini 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 norteador da ação. Estes cenários servirão de referenciais para elaboração do plano estratégico de execução do programas, projeto 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.

Basiacamente devem ser consideradas as seguintes ações para elaboração de um análise SWOT.

8.1.1 Divisão 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).

8.1.2 Definição do ambiente interno

No ambiente interno, é necessário determinar as forças e fraquezas de um setor em comparação com outros.

8.1.3 Definição 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.

8.1.4 Diagramação

Os dados devem ser inseridos em um diagrama, conforme apresenta-se abaixo:

Quadro 6 - Análise SWOT do setor de saneamento para o município de São José do Herval

	Forças	Fraquezas
Ambiente Interno	Já em fase de estudo para implantação Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)	Falta de gestão dos sistemas de saneamento: água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos.
	Baixo número de residencias na zona urbana para serem atendidas pela ETE	Legislação Municipal de Saneamento
	Sistema de abastecimento de água: n° de famílias atendidas, quantidade de água disponível, qualidade da água	Orçamento municipal

	Poucas pessoas residindo em áreas de risco	Plano Diretor
	Existência de um curso hídrico com capacidade para recebimento do esgoto tratado	Pessoas residindo em áreas de risco
	Sistema de coleta e destinação de RSU	Quadro de funcionários reduzido
	Enquadramento da Bacia Hidrográfica	Falta de um sistema de macrodrenagem junto aos poços
	Sistema municipalizado de Gestão Ambiental	Falta de um sistema de tratamento de esgoto sanitário conjunto
	Pequenos pontos de alagamento	Baixo número de economias com sistema individual de tratamento de esgoto doméstico
	Não existem Bolsões de pobreza	Falta de um local adequado para destinação final dos RSU
		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	Interpéreis Climáticos
	Nova tecnologia para destinação final dos resíduos	Desvalorização de determinados produtos no mercado consumidor
	Valorização de determinados produtos no mercado consumidor	Aumento do consumo consequentemente aumento das demandas voltadas para o saneamento
	Parcerias políticas ou institucionais	Contratos com concessionárias

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

8.1.5 Análise do cenário encontrado

A análise Swot ajuda a ter clareza do ambiente em planejamento, 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 do município e antecipar o futuro, visando as oportunidades e precavendo as ameaças.

8.2 Cenários, objetivos e metas

Para definição dos cenários, objetivos e metas a serem traçados junto a este PMSB tem-se as legendas abaixo identificadas:

- **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 identificando 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 numerológico 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 de meta de execução como sendo o espaço temporal de realização do cenário:

- Imediato ou emergenciais: até três anos;
- Curto Prazo: de quatro a oito anos;
- Médio Prazo: de nove a doze anos;
- Longo Prazo: de treze a vinte anos.

Apresentam-se 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, dentro de cada meta.

Quadro 7 - Ações, cenários, objetivos e metas do plano de saneamento

Código da Ação	Cenário	Objetivo/Meta	Metas (curto, médio e longo prazo)	Prioridade
SAA - 1	81,07% da população rural do município tem acesso à água tratada através de poços artesanais, sendo o restante abastecido com outras formas de captação, possivelmente sem tratamento adequado.	Ampliar a rede de abastecimento público para todas as propriedades rurais, compreendendo 100%, da população no sistema de abastecimento coletivo de água, em qualidade e quantidade suficiente.	Longo Prazo	A
SAA - 2	Falta de periodicidade na limpeza das caixas de água das residências;	Incentivar a limpeza das caixas de água a cada seis meses, através do	Imediato	A

		desenvolvimento de campanhas educativas;		
SAA – 3	Inexistência de sistema de macromedição de água na saída dos poços tubulares da área rural e urbana, impossibilitando estimar as perdas, e de micromedição em algumas propriedades;	Ampliar os índices de macromedição a 100% dos poços e micromedição em 100% das propriedades, visando implantar um controle de perdas;	Curto Prazo	C
SAA – 4	Existência de reservatórios de água de material inapropriado nas propriedades particulares;	Realizar um programa de educação ambiental com incentivo para substituir os reservatórios de material inapropriado que ofereça perigo à saúde dos consumidores desta água;	Médio Prazo	A
SAA - 5	Inexistência de mapeamento da rede de distribuição dos oito poços comunitários;	Mapear todas as redes de distribuição dos poços comunitários existentes no município;	Curto Prazo	C
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 licença ambiental dos poços tubulares profundos existentes no município em áreas particulares e comunitários, tanto urbana como rural;	Cadastrar todos os poços tubulares existentes no município, bem como exigir o licenciamento ambiental (outorga) destes, inclusive dos poços de uso da concessionária;	Curto Prazo	C
SAA - 8	Somente 5 dos 8 poços cadastrados na zona rural de abastecimento comunitário apresentam análises de água;	Proceder com a contratação de empresa para realização de controle de tratamento e realização de análise em todos os poços comunitários da zona rural.	Curto Prazo	A
SAA – 9	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 – 10	Falta de sistema automatizado	Implantar sistema	Médio Prazo	B

	de enchimento de reservatório em 08 poços comunitários;	automatizado de enchimento de reservatório em todos os poços comunitários;		
SAA – 11	Falta de programas de incentivo a construção de cisternas e uso de água pluvial para ações menos nobres que o consumo (lavagem de veículos e calçadas, irrigação de jardins, hortas, etc.).	Incentivar a construção de cisternas e uso de água pluvial para ações menos nobres que o consumo humano, diminuindo o consumo de água potável para este fim;	Curto Prazo	B
SAA – 12	Necessidade de aumento da reserva tanto na zona urbana quanto na zona rural.	Ampliar a capacidade de reserva de água junto a zona urbana, através da substituição do reservatório, sendo necessário ainda promover o aumento da capacidade de reserva na zona rural, e uma melhor distribuição dos reservatórios.	Curto Prazo	A
SAA - 13	Realização de macromedição junto aos poços e reservatório na zona urbana.	Necessidade de realizar a macromedição na saída do poços e junto ao reservatório localizado na zona urbana.	Curto Prazo	A
DP - 1	Inexistência de rede de drenagem em 3.000,00 metros de ruas da área urbana do município.	Implantar rede de drenagem em 3.000,00 metros de ruas, e executando obras de limpeza, reforma e instalação de novas bocas de lobo;	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 efluentes;	Médio Prazo	A
DP – 3	Inexistência de legislação que regulamente taxas de ocupação de áreas, índices de aproveitamento, coeficiente de permeabilidade do solo local, áreas de preservação permanente e que determine como obrigatória a implantação de rede de drenagem em novas vias e loteamentos;	Implantação do Plano Diretor ou de Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais;	Curto prazo	A
DP – 4	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

DP – 5	Operadores atuando sem treinamento e cursos de aperfeiçoamento, o que coloca em risco obras e a vida dos mesmos.	Criar um programa de cadastramento dos operadores, destinando os mesmos para o treinamento através de cursos ministrados por órgãos ou canais para aperfeiçoamento.	Curto Prazo	B
SES – 1	Existência de quantidade reduzida de residências na área urbana dotadas de sistema de tratamento de efluentes, sendo a maioria das residências dotadas de sistema inadequado ou inexistente;	Implantação de sistema coletivo de tratamento de esgoto ou individual eficaz em 100% das residências;	Longo prazo	A
SES – 2	Inexistência de empresa especializada em limpeza de fossas sépticas e filtros anaeróbicos e locais para destinação do lodo retirado destes;	Conveniar com empresa especializada na limpeza de fossas e filtros e destinação final, licenciadas ambientalmente, para a execução dos serviços mediante pagamento pelo município;	Curto prazo	B
SES – 3	Inexistência de estudos sobre a taxa máxima de aplicação diária de esgoto no solo e avaliação do nível freático em projetos de novos loteamentos e dos já existentes;	Realizar estudos visando identificar a taxa máxima de aplicação diária de esgoto e avaliação do nível freático do solo, possibilitando a identificação e o dimensionamento do melhor método de tratamento individual a ser aplicado no município;	Curto Prazo	A
SES – 4	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
SES – 5	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	Imediato	A

		processo de execução de obras e implantação de sistema de esgotamento sanitário;		
SES – 6	Existência de contrato de concessão com a CORSAN para esgotamento sanitário sem previsão de prazos para implantação do sistema e repasse de recursos para a prefeitura com base em seu faturamento;	Rever o contrato de prestação de serviços, incluindo o repasse de verbas para a prefeitura e prazos para execução de obras de implantação do sistema de esgotamento sanitário;	Imediato	A
SES – 7	Residências localizadas na zona rural sem sistema de tratamento, ou com sistema de tratamento desconhecido.	Realização de levantamento específico junto as residências rurais, a fim de avaliar o sistema existente, e promover a adequação dos tratamentos de esgoto.		
RS – 1	Inexistência de pontos de coleta de óleo de cozinha no município, onde o destino do óleo descartado é desconhecido.	Implantar pontos de coleta de óleo de cozinha no município, evitando o despejo destes no esgoto ou rede pluvial;	Curto prazo	A
RS - 2	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
RS – 3	Existência de custo de destinação final de resíduos sólidos elevados, uma vez que a média gasta equivale a R\$250,00 mensais por tonelada, enquanto a ONU e Ministério das Cidades recomendam que seja gasto a quantia de R\$65,00 por tonelada;	Buscar alternativas de reduzir o custo com a coleta e destinação final dos resíduos sólidos, seja através de investimentos em infraestruturas ou consórcios com outros municípios.	Curto Prazo	A
RS – 4	Quadro técnico da prefeitura suficiente para a execução dos serviços de limpeza urbana e poda de vegetação;	Qualificar o quadro de funcionários da limpeza urbana a fim de atender a demanda e equipá-los com EPI e renovar periodicamente os equipamentos utilizados para este serviço;	Curto prazo	B
RS – 5	A atuação pela remoção e	Criar uma legislação	Curto prazo	A

	destinação final dos entulhos da construção civil hoje é da Prefeitura Municipal, uma vez que inexistente empresa especializada neste ramo no município, o que facilita o depósito de entulhos nas vias públicas, terrenos baldios sem nenhuma segregação. Além disso, não existe uma legislação que estabeleça a cobrança de valores compatíveis para a remoção e destinação final destes resíduos;	prevendo a cobrança de valores compatíveis para o serviço de remoção e destinação final dos resíduos da construção civil, bem como estabelecendo que a deposição destes deve ser realizada dentro do terreno do gerador que é o responsável pelo resíduo e devidamente segregada; prevendo ainda, multas para infratores da lei;		
RS – 6	Inexistência de áreas de bota-fora licenciadas no município, para disposição por um período temporário de resíduos de poda e varrição, material mineral e ainda resíduos de construção civil.	Selecionar e licenciar áreas para serem utilizadas como área de bota-fora no município, bem como adquirir os equipamentos necessários para tal (triturador de resíduos de poda);	Curto prazo	A
RS - 7	Inexistência de Lei Municipal implementando a logística reversa, conforme determina o Decreto Estadual 45.554/2008;	Criação de lei municipal sobre a logística reversa, obrigando os comerciantes a receber e dar destinação final aos resíduos sujeitos a este sistema, bem como instalando em seus estabelecimentos coletores para estes, além da realização de campanhas informativas sobre este sistema;	Imediato	A
RS – 8	Inexistência de áreas de transbordo para os resíduos domésticos recolhidos pela Prefeitura Municipal da Zona Rural e ainda para as embalagens de agrotóxicos no município, favorecendo a permanência das embalagens em local inadequado e armazenamento demasiado dentro das propriedades favorecendo a contaminação ambiental;	Implantar uma área de transbordo no município.	Curto prazo	B
RS – 9	Falta de licenciamento ambiental e Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos dos cemitérios, favorecendo o descarte dos resíduos de forma inadequada;	Licenciar o cemitério do município e elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) deste, bem como fiscalizar os demais cemitérios exigindo o licenciamento, adequação destes às normas técnicas vigentes e apresentação do PGRS.	Curto prazo	B
RS – 10	Existência de descarte de	Instalar uma composteira	Médio prazo	A

	animais mortos em terrenos baldios, áreas de proteção ambiental ou destinados ao sistema de coleta de resíduos domésticos;	municipal para compostagem dos animais mortos, evitando a contaminação ambiental e prever em legislação esta forma de destinação final para estes;		
RS - 11	Falta de conscientização por parte da população na realização da coleta seletiva domiciliar.	Desenvolver campanhas educacionais envolvendo a população em campanhas de conscientização para realização da coleta seletiva domiciliar.	Médio prazo	A
RS - 12	Coleta domiciliar junto a zona rural, realizada em períodos muito amplos, e não cobrindo todas as comunidades rurais.	Promover a coleta domiciliar em todas as comunidades rurais.	Curto prazo	A

Fonte: Inova Consultoria Ambiental, adaptado Prefeitura Municipal São José do Herval

8.3 Projeção de demandas e perspectivas técnicas unificadas

8.3.1 Água

8.3.1.1 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 auto-suficientes 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 m³ 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 São José do Herval concedeu à CORSAN a titularidade dos serviços de abastecimento de água na zona urbana, por meio de Contrato, e para as associações comunitárias de água, na zona rural. Para tanto, a gestão e prestação dos serviços de abastecimento de água na zona urbana são de titularidade da CORSAN e na zona rural das associações comunitárias e, em alguns casos, do próprio proprietário.

Segundo os dados informados no diagnóstico do saneamento do município de São José do Herval, o volume médio disponibilizado para a população (produção de água) corresponde a 336,8m³/dia na zona urbana, ou seja, 388 litros por habitante ao dia, considerando a perda física média que foi de 14%. A tarifa média de água, praticada no ano 2008, segundo informado ao Sistema Nacional de Informações do Saneamento (SNIS) foi de R\$ 4,34/m³. Considera-se que a referência para a tarifa básica de abastecimento de água é o valor praticado pela CORSAN em sua estrutura tarifária, que neste período foi de R\$ 3,61/m³.

Avaliando-se o sistema em duas sub-divisões: 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.

O sistema praticado na zona rural se dá pela ação da Prefeitura Municipal, contratação de empresa especializada, e ainda gestão por associações comunitárias. A distribuição de água tratada não contempla 100% da população, o que nos mostra que este sistema não possui um gerenciamento eficaz, tendo vários problemas de controle de produção, reservação e distribuição.

Verifica-se ainda, que grande parte desses problemas provém de uma estrutura não organizada, sendo descentralizado, onde atuam no controle mais de uma Secretaria, além da empresa e das associações. 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, mesmo delegando a titularidade às associações comunitárias.

Conclui-se assim, que a alternativa de gestão e prestação dos serviços de abastecimento de água mais adequada para a zona urbana, no momento, em São José

do Herval, é promover o bom andamento dos serviços prestados pela CORSAN no município, tendo em vista um contrato assinado até 2033, através de 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 à zona rural, o município deve assumir a gestão dos serviços de abastecimento de água realizando melhorias no atendimento do sistema, seguindo com as contratações realizadas das quais executam satisfatoriamente o tratamento, bem como no tratamento da água, buscando ampliar a distribuição pública para 100% da população rural. Além disso, deve delegar algumas etapas da prestação dos serviços às associações comunitárias, iniciando pela constituição jurídica destas, elencando os reais deveres e obrigações das associações e moradores.

Ainda, visando instruir a definição da gestão dos serviços será apresentada na sequência uma análise financeira das alternativas possíveis para o município avaliado.

8.3.1.2 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 decréscimo da população total e urbana, deste modo, considera-se a população atual como base mínima para definição da população consumidora de água. Entretanto, 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 (108 litros/habitante/dia), segundo os dados medidos da Corsan, 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.

$$V = P \times (1,2 \times Q_A \times 365)$$

Fórmula (4)

Onde:

V = Volume de água consumida (l)

P = População atendida (n° habitantes)

Q_A = Consumo de água (litros/habitante/dia)

Tabela 39 - Projeção da demanda atual e futura de água (m³) em São José do Herval

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	2204	867	103.389,20	40.670,80	193.070,40	75.949,20
2011	2204	882	103.389,20	41.366,27	193.070,40	77.247,93
2012	2204	897	103.389,20	42.073,63	193.070,40	78.568,87
2013	2204	912	103.389,20	42.793,09	193.070,40	79.912,40
2014	2204	928	103.389,20	43.524,85	193.070,40	81.278,90
2015	2204	944	103.389,20	44.269,13	193.070,40	82.668,77
2016	2204	960	103.389,20	45.026,13	193.070,40	84.082,41
2017	2204	976	103.389,20	45.796,08	193.070,40	85.520,21
2018	2204	993	103.389,20	46.579,19	193.070,40	86.982,61
2019	2204	1010	103.389,20	47.375,69	193.070,40	88.470,01
2020	2204	1027	103.389,20	48.185,82	193.070,40	89.982,85
2021	2204	1045	103.389,20	49.009,79	193.070,40	91.521,56
2022	2204	1063	103.389,20	49.847,86	193.070,40	93.086,58
2023	2204	1081	103.389,20	50.700,26	193.070,40	94.678,36
2024	2204	1099	103.389,20	51.567,23	193.070,40	96.297,36
2025	2204	1118	103.389,20	52.449,03	193.070,40	97.944,04
2026	2204	1137	103.389,20	53.345,91	193.070,40	99.618,88
2027	2204	1157	103.389,20	54.258,13	193.070,40	101.322,37
2028	2204	1176	103.389,20	55.185,94	193.070,40	103.054,98
2029	2204	1197	103.389,20	56.129,62	193.070,40	104.817,22
2030	2204	1217	103.389,20	57.089,44	193.070,40	106.609,59
2031	2204	1238	103.389,20	58.065,67	193.070,40	108.432,62
2032	2204	1259	103.389,20	59.058,59	193.070,40	110.286,82
2033	2204	1281	103.389,20	60.068,49	193.070,40	112.172,72

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

8.3.1.3 Descrição dos principais mananciais (superficiais e/ou subterrâneos) passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento

O município de São José do Herval 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 m³/h/m e, excepcionalmente, se encontram poços com valores superiores a 4 m³/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) que servem de abastecimento para algumas famílias que estão distantes do abastecimento público. Porém, como são casos esporádicos e singulares, os poços escavados e as nascentes 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 de São José do Herval é realizado por captação subterrânea em 1 (um) poço tubular profundo, localizado no centro da cidade, do qual é explorado e gerenciado pela CORSAN. Na área rural, o abastecimento público é realizado por captação subterrânea em 8 poços tubulares profundos, explorados e gerenciados por associações comunitárias.

Na zona urbana o poço tubular produz diariamente o volume de 96 m³, operando 12 horas por dia, sendo esta vazão insuficiente para atender a demanda da população da zona urbana, segundo o MS, onde estima o consumo de 200 litros/habitante/dia, o que determina uma demanda de 173,40 m³/dia. Neste caso para uma demanda futura, onde se estima aumento da população urbana de 867 habitantes para 1.281 habitantes, mostrar-se-ia necessário a perfuração de novo poço, ou a regularização do poço que serve hoje como reserva técnica. Atualmente, se tendo por base o consumo real, medido em 108 l/hab./dia, aonde o consumo diário de água chega a 93,63 m³ de água, o que é suficiente para abastecimento da população, porém

insuficiente para suprimento de consumo de incêndio, populações flutuantes e demais usos eventuais.

Considerando que não há registro de falta de água no município por problemas de escassez no manancial, mesmo em épocas de sérias estiagens; o aquífero possuir boa vazão; não haver registros de problemas com contaminação de suas águas na zona urbana – conforme comprovado em análises realizadas; e dado às projeções de crescimento da população que indicam que haverá incremento de vazão entre 2013 e 2033, junto à zona urbana, sugere-se que este manancial continue sendo a fonte de abastecimento de água para o município de São José do Herval, acrescido do poço de reserva técnica, regularizado e apto para produção.

Na zona rural, há 8 poços levantados para atendimento da população, e 5 destes são realizadas análises mensais, onde não há indícios de contaminação por coliformes totais nas águas dos poços comunitários. Requer-se, no entanto, contemplar o atendimento (realização de análises) para todos os poços existentes. Não há dados precisos sobre capacidade de produção dos 8 poços comunitários, e nem dos sistemas construtivos destes poços. Faltam dados e informações junto ao diagnóstico que possam precisar profundidade dos poços, projeto construtivo, e demais questões de segurança dos poços, sendo necessária a realização de estudos e levantamentos específicos, além do encaminhamento das licenças ambientais pertinentes a estas obras.

Analisando os dados atuais, para a zona urbana não há alguns indícios de falta de água, no entanto, junto à zona rural, já foram detectados problemas de escassez em períodos de estiagens, 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, caso seja necessário, devendo ainda ocorrer a perfuração de novos poços para abranger todo o atendimento.

Na zona urbana, o processo de regularização do poço existente e em uso, encontra-se em andamento, onde a solicitação de outorga/regularização foi encaminhada pela CORSAN para o poço em uso, estando tramitando o processo para obtenção da outorga de direito de uso da água, desde 07.08.2012, onde se tem a solicitação de atendimento de complementação Ofício 451/13.

Na zona rural, tem-se indicação de procedimentos de autorização prévia para 7 poços localizados nas comunidades do interior, no entanto, nenhum deles se tem a solicitação de outorga de direito de uso da água. Dentre estes poços que possuem autorizações prévias, nem todos eles encontram-se perfurados, o que comprova a perfuração de poços irregular no município.

Dentro do aspecto legal, a outorga junto ao órgão competente para a exploração do manancial subterrâneo utilizado é de suma importância.

Entre as primeiras ações a serem tomadas pela operadora do sistema, merece destaque a necessidade de um estudo hidrogeológico que verifique se o manancial subterrâneo tem capacidade de suprir a demanda de água do município para todo o período de planejamento. Verifica-se também, a necessidade de estudos de recarga do aquífero, tanto na zona urbana quanto na zona rural, a fim de obter dados precisos sobre suprimento de água do manancial subterrâneo.

8.3.1.4 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 São José do Herval é de 100%, junto à zona urbana, devendo ser mantido ao longo dos 20 anos, que corresponde a todo período de planejamento, sendo o manancial do município o lençol d'água subterrâneo e profundo. Já na zona rural se tem 81% da população atendida pelo abastecimento de água de água através de poços tubulares profundos.

Para atendimento a essa população, o sistema de abastecimento de água do município de São José do Herval necessita de ações de melhorias para uma melhor eficiência das unidades operacionais, e ampliações, para atender a evolução da demanda para população, dos mananciais, sistemas de captação e adução de água bruta, tratamento, 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;
- 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 os 8 poços explorados na zona rural, e atendimento pela CORSAN das solicitações realizadas pelo DRH para fins de atendimento as complementações e emissão da outorga.
- Verificar o Plano de Bacia quanto ao uso e consumo (quantidade outorgável) de água no município.
- Promover a ampliação da rede e atendimento a 100% da comunidade rural, e se necessário, proceder com a perfuração de novos poços.

Considera-se que os mananciais superficiais existentes no município são de baixa vazão e localizados em topografias muito acidentadas. Assim, descarta-se o uso de manancial superficial para abastecimento público de água em São José do Herval.

8.3.1.5 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada

A projeção populacional para a área rural do município de São José do Herval indicou uma manutenção do número de habitantes. No entanto, verifica-se que ainda há residências localizadas que não possuem sistema de abastecimento de água através de poços tubulares com tratamento, onde se têm indícios de consumo de água contaminada de nascentes e/ou outras fontes. Diante deste fato, observa-se que há necessidade de investimentos na parte de infraestrutura para elevar a produção de água, sejam através da perfuração de novos poços, e ainda investimentos quanto a distribuição, através da ampliação das redes, além de a manutenção abranger a todos os poços existentes.

Além disso, o operador destes sistemas deve garantir também a continuidade no abastecimento destas áreas, prevendo a construção de novos reservatórios para atendimento da demanda atual.

Cabe à Administração Municipal regularizar estas áreas no que se refere à prestação dos serviços de abastecimento de água.

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 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

Desinfetar 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.

Tabela 40 - Dosagens de hipoclorito de sódio

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.

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 cloretos, 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:

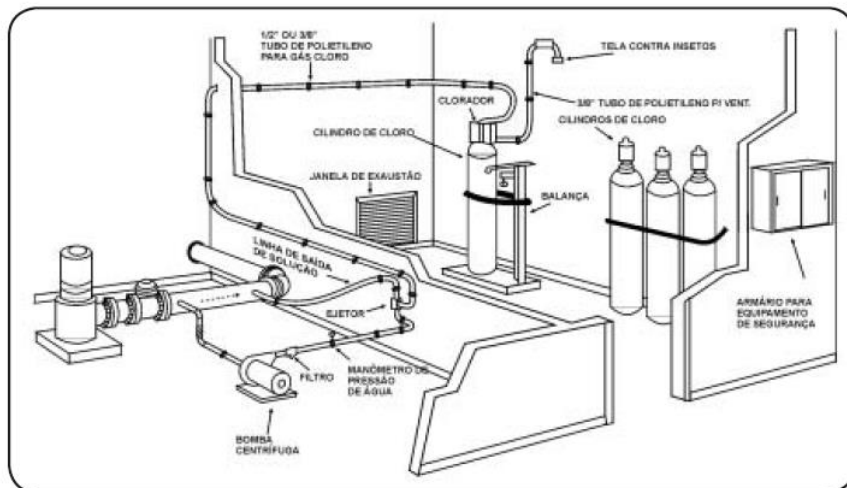
- Eliminar odores e sabores;
- Diminuir a intensidade da cor;
- Colaborar na eliminação de matérias orgânicas;
- Auxiliar a coagulação de matérias orgânicas.

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 77).

Figura 77 – 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 tabela 41.

Tabela 41 - Compostos e produtos de cloro para desinfecção de água

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, límpida e de odor característico.	Recipientes opacos de materiais compatíveis com o produto. Volumens variados.	1(um) mês. Decompõe-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 granulada.	Recipientes plásticos ou tambores metálicos com revestimento.	6 meses	Hipoclorito de Cálcio.
Cloro	Cl ₂	100%	Gás liquefeito sob pressão de coloração verde amarelado, 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.	Cloro 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 amarelada.	Embalagem de 1 litro, plástico opaco.	Verificar no rótulo do produto.	Água sanitária ou Água de lavadeira.

Observação: Todos os produtos citados na tabela acima devem ser manuseados com equipamentos de proteção individual (EPIs).

Fonte: Manual Integrado de Prevenção e Controle da Cólera, 1994.

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).

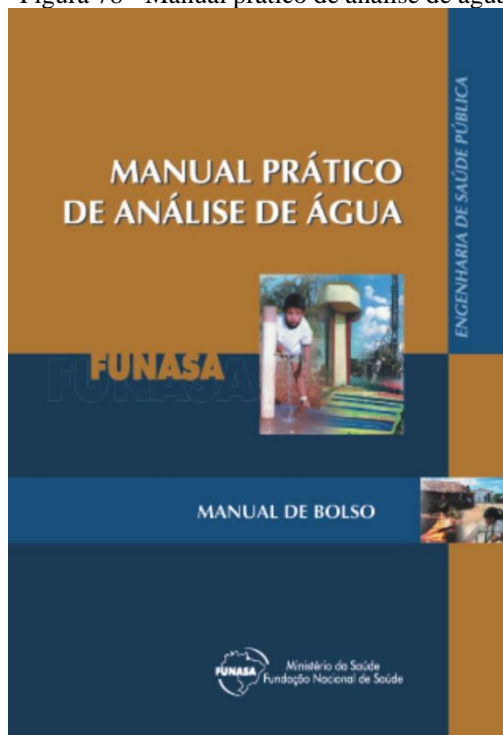
Os sistemas públicos de abastecimento de água fluoretada deverão obedecer requisitos mínimos, sendo estes:

- 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 78 - 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. 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 tratadas 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 é insuficiente. Assim, há a necessidade de construção de novo reservatório na zona urbana, ampliando a capacidade em 10 m³ e de alguns reservatórios na zona rural, onde a situação é mais complicada, havendo apenas 80m³ de reserva para a população, sendo necessário ocorrer uma ampliação de 240 m³.

Em termos de recuperação das estruturas físicas, considera-se que há a necessidade 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.

8.3.1.6 Cálculo da viabilidade econômica dos cenários atuais e dos técnicos propostos

Esta etapa fará uma análise dos valores tarifários cobrados via delegação 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: 867 habitantes – zona urbana;
- TMA ao ano: 12%;
- Consumo líquido de água: 108 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/m³);
- Custo Médio de Operação do Sistema (considerando todas as unidades do sistema): R\$ 113,94/hab/ano;
- Taxa dólar: R\$2,00/US\$;

Abaixo, apresentam-se os cálculos de operação do sistema de abastecimento de água.

Quadro 8 - Avaliação dos custos de operação do sistema de abastecimento de água pela CORSAN

Ano	População abastecida	Volume consumido/ano (m³)	Valor médio/m³	Valor arrecadado/ano	Despesas Corsan/ano	Investimentos (R\$)	Despesas (R\$)	Custo (R\$/m³)	Receita (R\$/m³)	Saldo (R\$/m³)
2010	867	34177,14	R\$ 6,32	R\$ 215.999,52	R\$ 264.521,70	R\$ 0,00	R\$ 264.521,70	R\$ 7,74	R\$ 6,32	-R\$ 1,42
2011	882	34761,57	R\$ 6,32	R\$ 219.693,12	R\$ 269.045,02	R\$ 0,00	R\$ 269.045,02	R\$ 7,74	R\$ 6,32	-R\$ 1,42
2012	897	35355,99	R\$ 6,32	R\$ 223.449,87	R\$ 273.645,69	R\$ 0,00	R\$ 273.645,69	R\$ 7,74	R\$ 6,32	-R\$ 1,42
2013	912	35960,58	R\$ 6,32	R\$ 227.270,86	R\$ 278.325,03	R\$ 0,00	R\$ 278.325,03	R\$ 7,74	R\$ 6,32	-R\$ 1,42
2014	928	36575,51	R\$ 6,32	R\$ 231.157,19	R\$ 283.084,39	R\$ 0,00	R\$ 283.084,39	R\$ 7,74	R\$ 6,32	-R\$ 1,42
2015	944	37200,95	R\$ 6,32	R\$ 235.109,98	R\$ 287.925,13	R\$ 0,00	R\$ 287.925,13	R\$ 7,74	R\$ 6,32	-R\$ 1,42
2016	960	37837,08	R\$ 6,32	R\$ 239.130,36	R\$ 292.848,65	R\$ 0,00	R\$ 292.848,65	R\$ 7,74	R\$ 6,32	-R\$ 1,42
2017	976	38484,10	R\$ 6,32	R\$ 243.219,49	R\$ 297.856,37	R\$ 0,00	R\$ 297.856,37	R\$ 7,74	R\$ 6,32	-R\$ 1,42
2018	993	39142,17	R\$ 6,32	R\$ 247.378,54	R\$ 302.949,71	R\$ 0,00	R\$ 302.949,71	R\$ 7,74	R\$ 6,32	-R\$ 1,42
2019	1010	39811,51	R\$ 6,32	R\$ 251.608,72	R\$ 308.130,15	R\$ 0,00	R\$ 308.130,15	R\$ 7,74	R\$ 6,32	-R\$ 1,42
2020	1027	40492,28	R\$ 6,32	R\$ 255.911,23	R\$ 313.399,17	R\$ 0,00	R\$ 313.399,17	R\$ 7,74	R\$ 6,32	-R\$ 1,42
2021	1045	41184,70	R\$ 6,32	R\$ 260.287,31	R\$ 318.758,30	R\$ 0,00	R\$ 318.758,30	R\$ 7,74	R\$ 6,32	-R\$ 1,42
2022	1063	41888,96	R\$ 6,32	R\$ 264.738,22	R\$ 324.209,07	R\$ 0,00	R\$ 324.209,07	R\$ 7,74	R\$ 6,32	-R\$ 1,42
2023	1081	42605,26	R\$ 6,32	R\$ 269.265,25	R\$ 329.753,04	R\$ 0,00	R\$ 329.753,04	R\$ 7,74	R\$ 6,32	-R\$ 1,42
2024	1099	43333,81	R\$ 6,32	R\$ 273.869,68	R\$ 335.391,82	R\$ 0,00	R\$ 335.391,82	R\$ 7,74	R\$ 6,32	-R\$ 1,42
2025	1118	44074,82	R\$ 6,32	R\$ 278.552,85	R\$ 341.127,02	R\$ 0,00	R\$ 341.127,02	R\$ 7,74	R\$ 6,32	-R\$ 1,42
2026	1137	44828,50	R\$ 6,32	R\$ 283.316,11	R\$ 346.960,29	R\$ 0,00	R\$ 346.960,29	R\$ 7,74	R\$ 6,32	-R\$ 1,42
2027	1157	45595,07	R\$ 6,32	R\$ 288.160,81	R\$ 352.893,31	R\$ 0,00	R\$ 352.893,31	R\$ 7,74	R\$ 6,32	-R\$ 1,42
2028	1176	46374,74	R\$ 6,32	R\$ 293.088,36	R\$ 358.927,79	R\$ 0,00	R\$ 358.927,79	R\$ 7,74	R\$ 6,32	-R\$ 1,42

2029	1197	47167,75	R\$ 6,32	R\$ 298.100,17	R\$ 365.065,45	R\$ 0,00	R\$ 365.065,45	R\$ 7,74	R\$ 6,32	-R\$ 1,42
2030	1217	47974,32	R\$ 6,32	R\$ 303.197,69	R\$ 371.308,07	R\$ 0,00	R\$ 371.308,07	R\$ 7,74	R\$ 6,32	-R\$ 1,42
2031	1238	48794,68	R\$ 6,32	R\$ 308.382,37	R\$ 377.657,44	R\$ 0,00	R\$ 377.657,44	R\$ 7,74	R\$ 6,32	-R\$ 1,42
2032	1259	49629,07	R\$ 6,32	R\$ 313.655,70	R\$ 384.115,38	R\$ 0,00	R\$ 384.115,38	R\$ 7,74	R\$ 6,32	-R\$ 1,42
2033	1281	50477,72	R\$ 6,32	R\$ 319.019,22	R\$ 390.683,76	R\$ 0,00	R\$ 390.683,76	R\$ 7,74	R\$ 6,32	-R\$ 1,42

Fonte: Inova Consultoria Ambiental, tendo por base a Demonstração do Resultado do Exercício de 2012, São José do Herval.

Observando os cálculos do sistema de abastecimento de água, nestes moldes de cobrança, a receita marginal é de R\$ 6,32/m³. Se o sistema fosse operado pelo município, nos mesmos moldes que é hoje feito pela CORSAN, ter-se-ia um déficit de receita de R\$ 1,42/m³, o que equivaleria a despesas mensais de R\$ 4.044,29 para o município. Estes valores podem auxiliar na tomada de decisões, caso o município opte pela operação própria do sistema de abastecimento de água.

8.3.2 Drenagem

8.3.2.1 Proposta de medidas mitigadoras para os principais impactos identificados, e diretrizes para o controle de escoamentos na fonte, com apresentação de soluções técnicas, levando em consideração as características topográficas locais

DIRETRIZES

As diretrizes atuam como forma de direcionar os objetivos que se deseja alcançar dentro do horizonte do desenvolvimento de um projeto. Para o sistema de drenagem pluvial, estabelecem-se as seguintes diretrizes:

- Universalização dos serviços de drenagem e manejo de água pluvial, e uma vez atendida, a manutenção destes serviços, de modo que o atendimento satisfaça todas as necessidades locais para a zona urbana e rural;
- Promoção da criação de mecanismos que minimizem o impacto a jusante sob um enfoque integrado, garantindo que impactos de quaisquer medidas não sejam transferidos;
- Que as águas pluviais urbanas sejam coletadas e sua disposição final atenda aos dispositivos legais vigentes ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Priorização da melhoria contínua da qualidade dos serviços prestados, prevendo sempre que as manutenções preventivas ocorram primeiramente em relação aos serviços corretivos;
- Que a qualidade dos serviços esteja dentro dos padrões, no mínimo atendendo aos dispositivos legais ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;

- Criação de um banco de dados eficiente e que permita alimentar o sistema de informações previsto em lei, com dados reais representando a prestação de serviço realizada, e a atual situação do sistema;
- Atendimento a reclamações realizadas dentro de um prazo mínimo estabelecido, com eficácia e eficiência visando sanar o problema detectado pela comunidade local, quando existente;
- A formação de um quadro técnico profissional, adequado para a prestação de serviços, e que possua boas condições de trabalho para o desenvolvimento das atividades;
- Que haja constante aperfeiçoamento do quadro técnico, sendo permitida a busca da melhoria contínua do desempenho, através de cursos e treinamentos para o desenvolvimento do trabalho.

OBRIGAÇÕES

Algumas obrigações e metas devem ser seguidas para que se atinjam os princípios e diretrizes estabelecidos visando a operacionalização do sistema a ser implantado, sendo estas:

- Deverá constituir Agência Reguladora de âmbito municipal ou delegar a competente regulação dos serviços, conforme previsto em lei, realizando o adequado monitoramento do sistema e prevendo a realização dos indicadores do sistema;
- Prever e implantar o sistema de informações e que os dados que venham a alimentar as variáveis dos indicadores sejam verídicos e obtidos da boa técnica.
- A entidade reguladora dos serviços deverá acompanhar a evolução das metas, utilizando o sistema de indicadores desenvolvido, atuando sempre que ocorrerem distorções, garantindo o fiel cumprimento das metas fixadas, sejam elas quantitativas e/ou qualitativas;
- Regularizar os empreendimentos em nível municipal através de licenciamento ambiental das atividades, para execução de obras e manutenção dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, tendo em vista que diversas dessas obras são passíveis de licenciamento ambiental nos termos da legislação específica;
- A Administração deverá ser responsável pela complementação dos custos envolvidos nas ações estruturais e não-estruturais da drenagem urbana e manejo das águas pluviais;
- Administração deverá garantir que as obras e serviços venham a ser executados atendendo todas as legislações referentes à segurança de trabalho.

- Deverá ser regularizadas as ações de avaliação e aprovação de projetos através do Setor Técnico da Prefeitura, juntamente com fiscalização das obras durante a execução, prevendo assim que os projetos técnicos sejam adequadas com a obra finalizada propriamente dita.
- Exigência efetiva de aprovação de projetos pelo departamento técnico antecedendo a sua execução.

METAS

Para o atendimento da Lei No 11.445/07, no que se refere ao cumprimento do Art.19, Inciso V: “Mecanismos e Procedimentos para a Avaliação Sistemática da Eficiência e Eficácia das Ações Programadas”, devem-se realizar o atendimento das metas fixadas, e com isto, aplicar os indicadores previstos, dos quais fomentam o atendimento ou não da referente meta. A listagem de indicadores relativos à questão da drenagem prevê uma revisão geral do sistema existente, desde a parte da infraestrutura, até a prestação de serviços, incluindo ainda a satisfação do usuário.

Assim como os demais sistemas de saneamento, a drenagem é prevista para a execução de programas e ações em caráter imediato, curto, médio e longo prazo, conforme previsto nas Tabelas do Prognóstico, dentro de um horizonte de 20 anos. Assim como os demais sistemas, deverá ocorrer a revisão dos programas e ações em um período 4 anos.

Assim, após um ano de execução dos programas, deverão ser analisadas através dos sistemas de indicadores, divergências quanto a suas metas, por conta da implantação das ações propostas e acertos na metodologia de apuração das variáveis intervenientes.

8.3.2.2 Melhoria da Qualidade dos Recursos Hídricos

A qualidade dos corpos hídricos presentes no município está diretamente ligada às condições de saneamento, em específico aos níveis de cobertura de coleta de esgoto e resíduos sólidos, além do correto tratamento e disposição final de ambos.

Um sistema de esgotamento sanitário deficiente faz com que o efluente seja lançado no corpo receptor ou no solo sem a qualidade mínima exigida por dispositivos legais, sendo o principal causador da contaminação das águas em áreas urbanas. Da mesma maneira, a

disposição de resíduos sólidos em áreas inadequadas permite que potenciais contaminantes atinjam os corpos hídricos superficiais e/ou subterrâneos.

Para fins de atendimento a classificação das águas, a Resolução CONAMA nº 357/2005, e CONSEMA 128/2006 e 129/2006 promove o adequado enquadramento destas, com os respectivos parâmetros mínimos exigidos para cada enquadramento, contendo os padrões mínimos de qualidade exigidos nos lançamentos de efluentes nos cursos de água, de modo que o corpo hídrico não sofra alterações na sua classe.

O município de São José do Herval já possui o seu enquadramento de acordo com o Comitê de Bacia Hidrográfica do Taquari-Antas – G40, da qual foi aprovada através da Resolução Nº121, de 12 de dezembro de 2012.

De mesma forma, para uma análise mais profunda da qualidade dos corpos hídricos municipais, e visando atingir as metas previstas pelo plano da bacia, onde os receptores das águas urbanas e rurais do município irão sofrer avaliação junto ao Comitê da Bacia, podem ser realizadas avaliações através de indicadores. Para fins de determinação da Qualidade da Água – IQA (CETESB) são utilizados 9 parâmetros para avaliação, através de análise laboratorial, onde os resultados devem ser aferidos por técnico habilitado, em comparativo com a resolução do Conama que determina a classificação das águas.

- Oxigênio Dissolvido (OD);
- Coliformes Fecais (CT);
- Potencial Hidrogeniônico (pH);
- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5);
- Nitrogênio Total (N);
- Fósforo Total (P);
- Turbidez (Tz);
- Sólidos Totais e (Res);
- Temperatura (T).

Os parâmetros selecionados refletem a contaminação dos corpos hídricos por meio de lançamentos de esgoto, além de ser um índice determinante para avaliação da qualidade dos recursos hídricos para abastecimento público.

O IQA é calculado pelo produto ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros acima especificados.

Sendo então:

$$\text{IQA} = 0,17x(\text{OD}) + 0,15x(\text{CT}) + 0,12x(\text{pH}) + 0,10x(\text{DBO}) + 0,10x(\text{T}) + 0,10x(\text{N}) + 0,10x(\text{P}) + 0,08x(\text{Tz}) + 0,08x(\text{Res})$$

8.3.2.3 Implantação de medidas mitigatórias

A seguir serão apresentadas as medidas mitigadoras propostas a fim de resolver e/ou minimizar os impactos identificados relativos à drenagem pluvial, observados no município. Estas serão inicialmente classificadas e apresentadas em medidas estruturais, sendo estas convencionais ou não convencionais ou extensivas, e não estruturais, configurando assim possíveis problemas que possam ser apontados para as próximas revisões do plano. A tabela contendo as soluções imediatas para cada cenário apontado é trabalhada a seguir no tópico Programas, Projetos e Ações, item 8.4.

Medidas estruturais convencionais ou intensivas

As medidas estruturais convencionais ou intensivas correspondem às obras (estruturas) que visam o escoamento mais rápido das águas pluviais, ou sua retenção em grande escala e pontual, por meio de canalizações, derivações, bacias de retenção e modificações nas seções dos rios e córregos. Trata-se da implantação de obras específicas de acordo com projetos técnicos elaborados atendendo para solucionar o problema apontado.

No município de São José do Herval a análise do diagnóstico demonstra que é necessário o implemento de obras de rede de microdrenagem em 3.000 dos arruamentos existentes, inclusive a pavimentação. Quanto à macrodrenagem, devido a obras realizadas anteriormente a realização do plano, perante o diagnóstico realizado, não foram observados pontos de necessidade imediata de implantação de obras. Caso seja necessário, para revisões futuras deverá ser previstos a implantação de obras de macrodrenagem.

Também deverão ser realizadas a manutenção e limpeza das estruturas existentes, prevendo a implantação de cronograma preventivo.

Após a análise das informações apresentadas no diagnóstico da drenagem pluvial no município de São José do Herval, propõem-se as seguintes medidas:

- **Microdrenagem:** a rede de microdrenagem de ser implantada nos arruamentos urbanos e estradas municipais, onde não existem sistemas de microdrenagem. Muitas ruas ainda não são pavimentadas, devendo a microdrenagem ser prevista antecedendo a pavimentação.

Também, revisar as estruturas de microdrenagem existentes e, quando for o caso, substituí-las e reformá-las quando estiverem deterioradas e mal dimensionadas, bem como realizar a limpeza e o desentupimento destas, o que ocorre em alguns pontos de bueiros/bocas de lobo e sarjetas. Deve ser implantado um cronograma de manutenção de limpeza das redes prevendo manutenção preventiva, e não somente a manutenção corretiva.

E, ainda, implantar estruturas como bocas de lobo nos locais onde o número destas não é suficiente, e o escoamento das águas esta prejudicando a passagem dos pedestres sob as calçadas, ou o fluxo seguro dos veículos.

Instalação de tubulação de microdrenagem

Para obras de implantação de rede de drenagem pluvial há necessidade em se observar os pontos específicos para substituição, ou ainda, pontos onde há necessidade de implantação. A estimativa de custo de obra de microdrenagem é de R\$ 90,00 por metro linear percorrido.

- **Macro drenagem:** para a avaliação em questão, os sistemas existentes apresentam-se satisfatórios.

Instalação de pontes/pontilhões

Para obras de implantação de obras de arte visando a macrodrenagem há necessidade em se observar os pontos específicos para substituição, ou ainda, pontos onde há necessidade de implantação. A estimativa de custo de obra de macrodrenagem quando envolve pontilhões e pequenas pontes é de R\$ 50.000,00 a R\$ 80.000,00 dependendo da obra, podendo estes valores serem acima desta estimativa quando se tratar de pontes intermunicipais, de vias duplicadas para o trânsito pesado de veículo. Ainda, se tem o caso de construção de

pontilhões com reaproveitamentos de materiais, onde o custo de implantação se torna reduzido.

Medidas de proteção de leito

Implantar medidas de proteção das margens e dos leitos dos arroios, a fim de impedir a erosão causada pelo aporte de águas pluviais, tanto em zona urbana como em zona rural.

Como medida para conter a erosão, dependendo das características observadas no local e da disponibilidade de recurso, destacam-se os três tipos descritos a seguir:

a) Enrocamento: a proteção com enrocamento é a forma padrão de proteção desde que haja material disponível em dimensões (diâmetro) e quantidade para aplicação no projeto. Por enrocamento entende-se material granular de origem natural tais o como produzido em pedreiras e aqueles provenientes de desmonte natural de rochas como os seixos rolados. O enrocamento arrumado apresenta economia de material, tanto de proteção como filtro e tem a vantagem de resultar numa rugosidade final menor. Exige melhor mão de obra e deve ser feito a seco.

b) Gabiões Caixa: são constituídos de tela de arame, revestido ou não, preenchidos com pedras. São muito empregados, na forma de muros, para a associação entre a resistência hidráulica e a estabilidade geotécnica das margens. Os critérios de dimensionamento dependerão das tensões de arraste, velocidade crítica e da velocidade junto ao contado solo.

c) Mantas de Pneus: esta solução evidentemente depende da disponibilidade do material de revestimento, que são pneus usados de caminhão, amarrados e fixados por barras de aço no talude do canal. Caso haja o material a disposição é um dos métodos mais baratos.

• Aspectos Técnicos Importantes

A estimativa de custos apresentada junto à tabela de programas e projetos refere-se exclusivamente a uma previsão de projetos e obras a serem realizadas, à operação e à manutenção do sistema. Os custos referentes às obras específicas de microdrenagem devem ser calculados mediante a elaboração do projeto executivo propriamente dito, sendo dependentes de estudos e projetos complementares, que deverão ser realizados previamente.

É preciso considerar no projeto a extensão de vias que já possuem sistema implantado, onde se justifica pela necessidade de reavaliar a capacidade hidráulica de funcionamento deste e, ainda, de verificar a necessidade e possibilidade de compatibilização deste sistema existente com novos trechos projetados.

Para os custos operacionais e de manutenção do sistema de microdrenagem, tais como despesas de escritório, combustível, licenciamento, seguro e manutenção dos veículos, materiais de sinalização, manutenção de equipamentos de escritório e de campo, entre outros, pode-se considerar um valor médio estimado em 50% do custo necessário previsto para adequação de mão de obra.

De maneira similar à microdrenagem, para as ações de macrodrenagem, mesmo que de momento não contempladas, os custos para obras futuras devem ser relativos à elaboração dos projetos através de estimativas. Atualmente, para projetos de macrodrenagem, seguindo estudo publicado na revista Ciência e Cultura (vol. 55, ano de 2003) pelo pesquisador Carlos E. M. Tucci, intitulado “Drenagem Urbana”, tem-se o valor médio unitário de R\$ 110,00/m³.

Medidas estruturais não convencionais ou extensivas

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.

- **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.

Abaixo, listam-se diferentes tipos de materiais que podem ser utilizados na pavimentação, em substituição aquelas não permeáveis, em pontos onde ocorrem alagamentos:

- Pavimento de pedra irregular s/colchão e rejunte de areia- R\$ 29,25/m²;
- Pavimento de pedra irregular s/colchão, areia e rejunte cixar R\$ 30,56/m²;
- Pavimento com blocos de concreto (10cm) c/colchão e rejunte de areia R\$ 71,46/m²;
- Pavimento com blocos de concreto (8cm) c/colchão e rejunte de areia R\$ 62,78/m²;
- Pavimento de blocos de concreto (10cm) c/colchão rejunte de pó pedra R\$ 71,73/m²;
- Pavimento de blocos de concreto (10 cm) com colchão areia e rejunte cixar R\$ 72,35/m²;

*Dados obtidos da tabela de preços para obras viárias da Secretaria Municipal de Obras e Viação da Prefeitura Municipal de Porto Alegre - janeiro/2011.

- **Obras de Controle na Fonte**

Enquanto os sistemas tradicionais visam à evacuação rápida das águas pluviais para jusante, os dispositivos de controle na fonte procuram reduzir e retardar escoamentos urbanos. Os dispositivos tradicionais, como tubulações enterradas, podem ser substituídos por outros de controle na fonte, mas não em todos os casos, pois um moderno projeto de drenagem urbana deve integrar harmoniosamente estruturas de transporte e de infiltração e retenção. Muitos dispositivos de controle na fonte têm um objetivo mais amplo do que o controle quantitativo do escoamento pluvial, incorporando-se também o controle da poluição e dos sedimentos e lixo. No entanto, não se identificou no município obras implantadas e eficientes que abrangem estes conceitos, e nem a necessidade de tal implantação neste momento.

Dispositivos de armazenamento

Normalmente tem por objetivo primordial o retardo do escoamento pluvial para sua liberação defasada, e com pico amortecido, ao seu destino, que pode até ser um ponto de captação de uma rede pluvial existente. Reservatórios residenciais em lotes, bacias de retenção e detenção nos loteamentos ou na macrodrenagem são exemplos típicos destes dispositivos de armazenamento.

Dispositivos de infiltração

Os dispositivos de infiltração, diferentemente dos de armazenamento, retiram água do sistema pluvial, promovendo sua absorção pelo solo para redução do escoamento pluvial. Pavimentos porosos, trincheiras de infiltração, faixas e valas gramadas são alguns exemplos típicos de tais dispositivos, mais adequados às escalas do lote e do loteamento. Há muitos dispositivos mistos que promovem a infiltração e ao mesmo tempo retardam o escoamento excedente. Depende da concepção da obra ou dispositivo, segundo a criatividade do projetista.

Abaixo citam-se alguns dispositivos que podem ser empregados para soluções de problemas pontuais, ou ainda, problemas com grandes potenciais.

a) Cobertura Verde Leve – CVL (“teto-verde”)

Um telhado verde é um telhado ou uma construção coberta completamente ou parcialmente com vegetação de crescimento médio, na qual esta cobertura é revestida com uma membrana a prova d'água. Esta cobertura deve incluir também camadas como o substrato e sistemas de drenagem e irrigação.

b) 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.

c) Vala de infiltração

As valas de infiltração são dispositivos lineares (comprimento extenso em relação à largura e profundidade) que recolhem o excesso superficial para concentrá-lo e promover sua infiltração no solo natural.

d) Canteiro pluvial

Os canteiros pluviais são muito parecidos com os jardins de chuva, porém compactados em locais menores, os canteiros podem compor a paisagem de edificações, praças, parques, residências, centros comerciais e empresariais, indústrias, entre outros locais.

e) Biovaleta

As biovaletas são semelhantes aos jardins de chuva, mas são normalmente longitudinais e nelas têm depressões com vegetação ou barreira artificial que limpa a água da chuva enquanto a valeta dirige para os jardins de chuva ou sistemas convencionais de drenagem. São ligadas em série de células para que a água transborde de uma para outra, e neste transbordamento retarde a velocidade do escoamento, favorecendo a sedimentação de particulados que se encontram na água da chuva.

f) Grade Verde

As grades verdes são uma combinação das diversas infra-estruturas verdes citadas anteriormente, que acabam por conformar uma rede de mudanças sustentáveis para setores urbanos inteiros. Desse modo, é possível que as soluções técnicas mais eficazes se integrem, aumentando o desempenho geral do sistema.

8.3.2.4 Áreas de restrição Ambiental

Não existe um consenso se esta ação se enquadra como estrutural ou não estrutural. No entanto, como é uma ação diferenciada e, ainda pouco implementada, esta será disposta neste item.

As áreas de restrição ambiental devem ser identificadas, definidas e normatizadas. Como exemplo, podemos citar:

- Áreas de várzea: manutenção da área livre e preservada para a otimização da função de contenção de cheias. Fiscalização e limpeza pública.

- Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação: recuperação e manutenção da cobertura vegetal.
- Áreas susceptíveis a erosão: mapear as áreas críticas quanto aos processos erosivos, promover medidas de controle de erosão, assoreamento e runoff urbano e recuperar as áreas degradadas por meio da reposição da cobertura vegetal.
- Mananciais de Abastecimento: promover densidades adequadas à qualidade da água e incentivar a cobertura vegetal para contenção da sedimentação.

Medidas não estruturais

Correspondem às ações que visam diminuir os problemas da drenagem pluvial não por meio de obra, mas por meio de normas, leis, regulamentos e ações educacionais. Na maioria dos casos, a implantação das medidas não estruturais exige menores investimentos quando comparado com as medidas estruturais. Porém, exigem ações de gestão que muitas vezes esbarram em limitações legais, políticas e institucionais, exigindo empenho do administrador público e da sociedade para que sejam contornadas.

A principal medida não estrutural prevista consiste na implantação do plano diretor, prevendo indicações quanto à drenagem pluvial, como sendo uma ferramenta legal de aplicação no território do município.

8.3.2.5 Ferramentas Legais

a) Plano Diretor de Drenagem Pluvial

O objetivo principal do Plano Diretor de Drenagem Pluvial é formar mecanismos para administrar a infra-estrutura urbana relacionada à gestão das águas pluviais, dos rios e córregos no município. Este planejamento visa evitar perdas econômicas, e melhorar as condições de saúde e meio ambiente da cidade.

O Plano Diretor de Drenagem Urbana tem como objetivo planejar a distribuição da água pluvial no tempo e no espaço, com base na tendência de ocupação urbana, compatibilizando esse desenvolvimento e a infraestrutura para evitar prejuízos econômicos e ambientais.

Torna-se importante a criação desta ferramenta legal em São José do Herval, pois esta poderá regimentar questões que atualmente não estão regulamentadas em lei, tais como taxa de impermeabilidade e ocupação dos lotes, substituição de pavimentação por materiais mais porosos, criação de espaços verdes, entre outros.

b) Plano Diretor

O Plano Diretor serve como ferramenta de regulamentação de áreas de impermeabilização, quando não se tem a intenção em promover um Plano Diretor de Drenagem Pluvial. Assim, alguns mecanismos, mesmo que de forma mais simplificada, servem para administrar a infra-estrutura urbana relacionada à gestão das águas pluviais, como taxa de permeabilização dos solos junto as áreas construídas, e taxa de infiltração mínima que devem ser mantidas junto as áreas construídas do município.

c) Código de Obras (implantações e revisões)

O município requer a implantação do Código de Obras, para fins de normatizar às atividades preparatórias das construções, incluindo-se a movimentação de terra, e a execução de edificações, obras e serviços propriamente ditos.

Este Código deve ter como objetivo garantir índices mínimos aceitáveis de habitabilidade e segurança, especialmente com observância aos padrões de higiene, salubridade, acessibilidade e conforto, podendo neste caso, ser promovidas revisões que vise a adequação do mesmo para novas indicações realizadas através deste plano.

Deste modo, este código deverá absorver todos o itens possíveis que regulam os aspectos relacionados a 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 as 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.”

Art.....- Onde não existir rede coletora de esgoto/cloacal será obrigatório o emprego de fossas sépticas para tratamento de esgoto cloacal, distinguindo-se os seguintes casos:

1 – se a edificação for ligável a rede pluvial, isto é, se houver coletor em frente ou nos fundos do prédio e desnível suficiente neste, será descarregado diretamente por meio de canalização o afluente da fossa;

2 – se a edificação não for ligável a rede pluvial, o afluente da fossa irá para um poço absorvente, podendo haver extravasor (ladrão) desse poço para a calha da via pública (sarjeta) ou para valas ou cursos d' água sempre, porém, mediante canalização.”

d) Lei de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações

Caso o Plano Diretor de Drenagem Pluvial e/ou Código de Obras e Edificações seja inexistente, e/ou 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. ... - As ações de Utilização de Fontes Alternativas compreendem:

I - a captação, armazenamento e utilização de água proveniente das chuvas e,

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.

8.3.2.6 Gestão dos Serviços

Quanto a atual situação da gestão dos serviços de drenagem pluvial, verifica-se que a prestação dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais está sob-responsabilidade do município, e este não possui lei de cobrança de taxas ou tarifação sobre estes serviços.

A administração direta se constitui dos serviços integrados na estrutura administrativa do Órgão Público Municipal. Todavia, evidenciam-se 3 (três) principais fatores quanto a atual fragilidade do setor:

- O conhecimento precário do sistema de drenagem já construído, ou seja, do patrimônio municipal em estruturas de drenagem, de seu estado de conservação e de suas condições operacionais. Em decorrência, faltam políticas de recuperação e manutenção preventivas e a previsão de recursos orçamentários, meios materiais e humanos para desempenhá-las. A maior parte das ações de manutenção dos sistemas é realizada em caráter emergencial.
- O precário conhecimento sobre os processos hidrológicos e o funcionamento hidráulico dos sistemas implantados. Constata-se a insuficiência de monitoramento hidrológico impedindo o desenvolvimento de metodologias de dimensionamento de novos sistemas, a adequada concepção e dimensionamento de soluções para esses problemas, a avaliação de impactos ambientais decorrentes de intervenções no sistema existente ou do desenvolvimento urbano (novos sistemas) sobre os meios receptores, e a análise de efetividade das medidas de controle adotadas, entre outros.
- Inadequação das equipes técnicas e gerenciais responsáveis pelos serviços de drenagem pluvial. Existe tanto em número de profissionais dedicados ao problema quanto em qualificação e atualização técnica para o exercício da função. A fragilidade das equipes técnicas responsáveis pela drenagem urbana apresenta reflexos óbvios na eficiência da operação dos sistemas, na medida em que conduzem a dificuldades para a introdução de inovações tecnológicas, em termos de planejamento, projeto e gestão integrada do sistema.

Conforme mencionado, ainda não existe regulação dos serviços de drenagem urbana no município, bem como não existem banco de dados precisos e modelos de indicadores para avaliação dos mesmos. O município, porém, apresenta potencial e capacidade própria para implementação das medidas necessárias visando à correta gestão do sistema de drenagem.

Independente da característica da administração (direta ou indireta), faz-se necessário reorganizar a estrutura administrativa para que a drenagem urbana e o manejo das águas pluviais adquiram um enfoque maior. Destaca-se ainda a importância em implementar e organizar ferramentas para o planejamento e gestão dos serviços, que atualmente está deficitário.

É necessária, ainda, a articulação e integração técnica e gerencial dos diversos componentes que constituem os serviços de drenagem, visando a obtenção de racionalidade e otimização, visto que a forma setorial com que está organizada é fator que tem limitado a eficácia da gestão.

8.3.2.7 *Atualização do Cadastro Técnico do Sistema de Microdrenagem*

Torna-se necessária a revisão e detalhamento do cadastro técnico do sistema de microdrenagem, de modo que se obtenha uma maior confiabilidade neste importante instrumento de apoio à gestão. A relevância de tal ação se dá na medida em que são desenvolvidos novos projetos, sendo necessária para compatibilização do sistema existente com novos sistemas projetados.

O setor responsável vem realizando a atualização do cadastro técnico de drenagem concomitantemente à elaboração de novos projetos de microdrenagem. Tal ação deve ser continuada e padronizada quanto à adoção de critérios, georreferenciamento das informações, especificações técnicas e informações mínimas para o detalhamento e compreensão do sistema de microdrenagem. De mesma forma, deve-se ter um banco de dados único que fomenta informações e permite realizar a coligação dos projetos, permitindo se ter toda a rede de drenagem mapeada.

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.

8.3.2.8 *Programa de Manutenção Preventiva e Corretiva*

Esta medida visa promover um programa para desassoreamento e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem, englobando desobstrução de córregos, rios, canais, bueiros, galerias 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 de Engenharia ou para a unidade a ser criada especificamente para gestão do sistema de drenagem, visando à complementação do mesmo sempre que necessário.

Os profissionais que trabalham na realização das obras e na operação do maquinário deverão ser capacitados, em cada uma de suas especialidades, a fim de evitar erros na execução de obras e serviços relacionados a drenagem pluvial.

O setor responsável para a gestão do sistema de drenagem deverá possuir maquinário e equipamentos próprios adequados para executarem as tarefas inerentes ao sistema. Também deverá ser elaborado um programa para o planejamento, execução e 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, que visa a aplicação de ações para a remoção de todos os detritos (areia, pedregulhos, rochas em decomposição, restos de vegetação, etc.) depositados ao longo do sistema de drenagem, principalmente em pontos onde causa obstrução na vazão das águas pluviais em períodos de chuvas intensas.

O plano de trabalho deverá garantir a manutenção preventiva da rede de drenagem pluvial e seus dispositivos de coleta, 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 relativos aos programas de limpeza e manutenção preventiva dos sistemas de drenagem, de maneira que todo o sistema receba manutenção preventiva a cada ano. Além da rede, deverá receber manutenção as bocas-de-lobo, caixas coletoras e galerias de drenagem.

Manutenção Corretiva

Neste caso, assim que detectado um problema de ordem estrutural, que venha através de reclamações para o sistema de controle de reclamações, deverá ser dada a ação a

fiscalização a fim de reconhecimento do problema existente e encaminhamento ao setor responsável para sanar o problema através das medidas e ações necessárias.

Este sistema dará suporte ao município para efetuar reclamações e ajudar o setor responsável a identificar problemas, tais como: quebras em dispositivos coletores (boca-de-lobo, caixas de passagem, tubulações, entre outros), locais com inundações frequentes, descumprimento de legislação relativa à ocupação de áreas sujeitas à inundação, 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, além de um cadastro de solicitações de reparos.

8.3.2.9 Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira dos Serviços de Drenagem Pluvial

O município de São José do Herval apresenta um potencial de capacidade própria para implementação das medidas necessárias visando à correta gestão do sistema de drenagem, sendo a administração direta a alternativa mais viável, ao invés de se criar outras formas de gestão como autarquias, por exemplo.

Cabe, ainda, aos responsáveis incluírem item específico de drenagem pluvial na Lei de Diretrizes Orçamentárias, a fim de viabilizar a execução das metas propostas neste Plano.

Considerando alternativas típicas para trazer soluções aos sistemas escoamento de águas pluviais, e os sistemas alternativos para a drenagem pluvial, fez-se o estudo de viabilidade técnica e econômica de alguns sistemas indicados no presente estudo, para auxiliar junto à tomada de decisões de quais seriam mais econômicas e eficazes para sanar os problemas em potencial.

Na tomada de decisão sobre a melhor tecnologia a ser adotada, devem ser levados em consideração alguns critérios básicos, entre estes:

- Eficiência do sistema: permitir o fluxo adequado de veículos, evitar processos erosivos do solo, e permitir a adequado dissipação das águas, evitando acúmulos indesejáveis;
- Custo da obra;

- Facilidade na implantação do sistema;
- Tempo de vida útil do sistema instalado;
- Baixa manutenção;

Abaixo, apresentam-se quadros comparativos sobre as diferentes estruturas de drenagem, os quais podem facilitar a tomada de decisão.

Quadro 9 - Comparativo entre as vantagens e desvantagens dos sistemas comumente implantados para drenagem pluvial e de capeamento de arruamento

Sistemas	Vantagens	Desvantagens	Custos
DECAPAMENTO DO ARRUAMENTO			
Pavimentação asfáltico	<ul style="list-style-type: none"> - Pode ser feito com material reciclado, como pneus; - Economicamente mais viável; 	<ul style="list-style-type: none"> - Aquece a temperatura e diminui a umidade relativa do ar; - Polui mais os recursos hídricos nas primeiras chuvas, pois as águas escoam por galerias de concreto levando toda a sujeira; - Contribuem para a ocorrência de enchentes e erosão do solo. 	R\$ 42,00/m ²
Pavimento com blocos de concreto não poroso	<ul style="list-style-type: none"> - Boa durabilidade; - Ideal para áreas pequenas, com pouco tráfego; - Bom aspecto de organização do sistema de pavimentação; 	<ul style="list-style-type: none"> - Não suporta tráfego intenso, sendo necessário reforço. 	R\$ 32,00/m ²
Pavimento com blocos de pedra	<ul style="list-style-type: none"> - Alta durabilidade; - Baixo custo de manutenção; - Não precisa de mão de obra especializada; 	<ul style="list-style-type: none"> - Precisa-se de manutenção com areia sempre que os blocos estiveram com irregularidade. 	R\$ 75,00/m ²
MICRODRENAGEM JUNTO AO ARRUAMENTO			

<p>Instalação de microdrenagem</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Evita alagamentos; - Protege pedestres e motoristas; - Evita danos as calçadas e calçamentos; - Evita processo erosivos das encostas, e barrancos; - Permite o fluxo regular das águas; - Evita inundações; - Facilita o escoamento das águas pluviais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entupimento causado pelo lixo; - Precisa de um planejamento bem estruturado, caso contrário, o sistema de microdrenagem não irá funcionar. - Requer dimensionamento adequado, podendo não promover o escoamento satisfatório, ocasionando alagamentos; - Deve sofrer manutenção preventiva e corretiva 	<p>R\$ 40,00/m</p>
<p>Instalação de pavimento poroso/concreto permeável em sarjeta*</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Evita a necessidade de escavações no solo; - Permite a infiltração em 70% da água da chuva; - Pode ser usado em áreas amplas e pequenas; - Fácil manutenção; - Pode ser instalado sob sistemas defasados de drenagem; 	<ul style="list-style-type: none"> - Tem-se pouca oferta de material; - Pouco estudo de durabilidade; - Requer mão de obra especializada; 	<p>R\$ 155/m²</p>

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

*É importante ressaltar que este tipo de sistema apresenta pouco estudo vinculado, uma vez que ainda foi pouco utilizado nos arruamentos do país. A aplicação de sistemas permeáveis esta sendo utilizada em testes especialmente em grandes cidades, em áreas de estacionamento e parques.

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 detalhadas na sequência.

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, adotado como alternativa para redução nas taxas de escoamento superficial, através da adoção de medidas como cisternas, telhados verdes, calçadas com material permeáveis, dentre outros. Assim, a taxa remunera apenas os custos provenientes da contribuição volumétrica de água dos imóveis à rede de drenagem, sendo no caso de uso de uma das medidas de redução, a previsão de redução do custo das mesmas.

A parcela de custos oriunda da contribuição volumétrica de logradouros públicos seria absorvida pelo departamento de drenagem, aplicando em projetos e programas voltados para o desenvolvimento deste sistema.

Para fundamentar a Taxa de Drenagem, Tomaz (2002) expõe a equação abaixo, utilizada para determinação da vazão de escoamento superficial, através do método racional.

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Fórmula (5)

Sendo:

Q = vazão de pico das águas superficiais (m³/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 (km²).

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 600m² 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: $v = 4,25 AI$.

Onde v é o volume por unidade de área de terreno em m³/hectare e AI é a área impermeável do terreno em %.

§ 2º O volume de reservação 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:

$$TD = p.V$$

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:

$I = (3.462,7 \text{ Tr}0,172)$ 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 pela 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 acerca da 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.

8.3.2.10 *Mecanismos e Procedimentos para Regulação e Fiscalização*

A regulação dos Serviços de Saneamento visa promover as melhorias sociais para a população realizando as devidas intervenções nesse serviço básico. Essas intervenções devem ser feitas de maneira que o serviço prestado obedeça a um padrão de qualidade buscando sempre o bem-estar social, além do resgate da cidadania e do fortalecimento estatal e do controle social. A Lei nº 11.455/2007 foi o marco legal dessa política de bem social do saneamento, uma vez que através dela este passou a englobar além de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos, a limpeza urbana, o manejo e a drenagem das águas pluviais urbanas, eixos estes diretamente ligados a qualidade de vida da população.

Atualmente, no município o setor gestor (regulador) e fiscalizador da drenagem pluvial é a Secretaria Municipal de Obras. No entanto, propõe-se a criação de um setor específico dentro desta secretaria para gerenciar e fiscalizar este sistema. Também, como não existe uma legislação que regule a gestão e fiscalização da drenagem urbana, deverá ser criada uma legislação específica, como o Plano Diretor de Drenagem Pluvial, já especificado nos itens anteriores, ou inserido no Plano Diretor artigos pertinentes a regulação deste sistema.

Também, é imprescindível que se atente para as demandas do município, a fim de possibilitar uma gestão eficaz. Atualmente, estas são:

1º) Quanto das obras:

- Implantação de novas tubulações;
- Implantação de dispositivos de drenagem em ruas de loteamentos antes de se iniciar o processo de ocupação dos lotes;

- Novas ruas e prolongamentos com a presença de poços de visita em distanciamento máximo de 100 metros;
- Delimitação quanto aos perfis das novas ruas e prolongamentos, de modo a proporcionar o escoamento das águas da chuva em direção às sarjetas;
- Novas bocas-de-lobo implantadas com depressão para melhor direcionamento das águas;
- Ajustes das bocas de lobo que estão localizadas sobre os passeios públicos e/ou sem gradeamento, das quais podem ocasionar acidentes junto a transeuntes.

2º) Quanto das manutenções:

- Definição quanto à frequência e locais para limpeza e manutenção de bocas coletoras.

3º) 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 fornecem subsídios para que os serviços permaneçam sendo fornecidos no padrão desejado, para isto é necessário o acompanhamento de desempenho e da qualidade dos serviços em todas as etapas, quanto à qualidade e ao alcance de metas;
- Implantação de programas e/ou projetos que, em paralelo ao funcionamento diário da prestação dos serviços, coleta de dados necessários, os quais são uma ferramenta que viabiliza o acompanhamento das falhas e, também, diagnosticam o bom ou o mau desempenho do sistema adotado;
- 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 remoção da população de áreas de risco ou alagáveis.
- Criação e implementação de um plano de manutenção preventiva e corretiva do sistema implantado.
- Implantação de um programa de identificação de ligações clandestinas do esgoto doméstico junto à rede.

- Implementar um programa de fiscalização de construções realizadas em áreas proibidas, definidas como não edificáveis por legislação municipal.

Educação Ambiental

Comunicação

Os planos de comunicação social devem fazer parte do planejamento e da gestão de eventos críticos e da conservação do sistema de drenagem pluvial. A população, principalmente aquela diretamente atingida, deve conhecer os problemas e estar preparada para agir, coletiva e individualmente, de forma a minimizarem-se os problemas. Para melhor aproveitamento pela população, devem ser elaborados de forma participativa, como parte do processo de conscientização e de disseminação de conhecimento voltados à prevenção dos riscos e conservação do sistema.

Conscientização

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.

O programa de educação pode 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.
- Programas de educação que unam as problemáticas do sistema, e busque uma consciência coletiva, abordando as multidisciplinaridades do saneamento.

8.3.3 *Esgotamento Sanitário*

8.3.3.1 *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 ao padrão de lançamento de efluentes definidos pela Resolução Consema n° 128/2006 e Resolução Consema n° 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.

Deste modo, atualmente o município de São José do Herval concedeu à CORSAN a titularidade dos serviços de esgotamento sanitário, por meio do Contrato nº 46/2008, com prazo de validade de 25 anos.

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. Contudo são poucas as residências que realmente possui implantado o sistema correto de tratamento e destinação final, estando a grande maioria dos efluentes sem tratamento, sendo lançados em solo via poços negros ou diretamente em um corpo hídrico.

Atualmente a CORSAN não faz uma participação efetiva no sistema existente, embora a determinação legal atribua responsabilidades à empresa concessionária, 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 outorgou-se à CORSAN.

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. Entretanto, percebe-se uma deficiência na fiscalização, sendo que apenas a implantação da fossa-séptica é fiscalizada, quando a fiscalização é feita, sendo o sistema de disposição final executado considerado rudimentar ou muito próximo a um poço-negro, não sendo este mecanismo fiscalizado.

A periodicidade das limpezas e disposição final do lodo proveniente dos sistemas individuais de tratamento (fossa-sépticas e filtros) não é realizada.

Pretende-se a implantação de um sistema coletivo de esgoto na área urbana do município, com atendimento de 100% da população. Para a zona rural a alternativa existente é a permanência do sistema individual de tratamento, uma vez que não há concentração de pessoas em uma área, densidade populacional, e as propriedades são bastante distantes umas das outras, inviabilizando outra alternativa.

Conforme mencionado no diagnóstico o município está em fase de elaboração do projeto técnico para implantação de uma ETE coletiva para atender a zona urbana, por meio de recursos oriundos da Funasa.

Conforme projeto será implantada uma ETE generalizada com 3 microbacias e 2 estações elevatórias.

Ainda, visando instruir a definição da gestão dos serviços será apresentada na sequência uma análise financeira das alternativas possíveis para o município avaliado.

8.3.3.2 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 6.6.8.3.2 Projeções do crescimento populacional, o município tem uma tendência ao decréscimo 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 (150,00 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 (6)

Onde:

V = Volume de esgoto gerado (l)

P = População atendida (n° habitantes)

Q_A = Consumo de água (litros/habitante.dia)

Tabela 42 - Projeção de geração de esgoto anual (m³) para o município de São José do Herval

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	2.204	867	115.842,24	45.569,52	154.456,32	60.759,36
2011	2174	882	114.244,78	46.353,27	152.326,37	61.804,36
2012	2144	897	112.669,34	47.150,50	150.225,79	62.867,33
2013	2114	913	111.115,63	47.961,44	148.154,17	63.948,59
2014	2085	928	109.583,35	48.786,33	146.111,13	65.048,44
2015	2056	944	108.072,19	49.625,41	144.096,25	66.167,21
2016	2028	960	106.581,88	50.478,91	142.109,17	67.305,22
2017	2000	977	105.112,11	51.347,10	140.149,48	68.462,80
2018	1972	994	103.662,62	52.230,22	138.216,82	69.640,29
2019	1945	1011	102.233,11	53.128,53	136.310,81	70.838,04
2020	1918	1028	100.823,31	54.042,28	134.431,08	72.056,38
2021	1892	1046	99.432,96	54.971,76	132.577,28	73.295,68
2022	1866	1064	98.061,78	55.917,22	130.749,04	74.556,29
2023	1840	1082	96.709,51	56.878,94	128.946,01	75.838,58
2024	1815	1101	95.375,88	57.857,20	127.167,84	77.142,93
2025	1790	1120	94.060,65	58.852,28	125.414,20	78.469,71
2026	1765	1139	92.763,55	59.864,48	123.684,74	79.819,31
2027	1741	1159	91.484,34	60.894,09	121.979,13	81.192,12
2028	1717	1178	90.222,78	61.941,41	120.297,03	82.588,55
2029	1693	1199	88.978,60	63.006,74	118.638,14	84.008,99
2030	1670	1219	87.751,59	64.090,39	117.002,12	85.453,86

2031	1647	1240	86.541,49	65.192,69	115.388,66	86.923,58
2032	1624	1262	85.348,09	66.313,93	113.797,45	88.418,58
2033	1601	1283	84.171,14	67.454,47	112.228,18	89.939,29

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

8.3.3.3 *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 43 - Concentração média dos esgotos brutos em termos de DBO e coliformes fecais

Parâmetro	Unidade	Faixa	Típico
DBO ₅	mg/l	200-500	350
Coliformes fecais	org/100 ml	10 ⁵ -10 ⁸	-

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 44 - 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%

Fonte: Adaptado de Von Sperling (1996).

Tabela 45 - 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	110,00	10.000
Preliminar	332,5	10.000.000	110,00	10.000
Primário	207,81	6.500.000	110,00	10.000
Secundário – Lagoa anaeróbia	41,56	1.300.000	110,00	10.000
Secundário – Lodo ativado	22,86	1.625.000	110,00	10.000
Secundário – Filtro biológico	22,86	1.625.000	110,00	10.000
UASB	62,34	1.625.000	110,00	10.000

Fonte: Adaptado de Von Sperling (1996) e outros

O padrão Consema 128/2006 estabelecido é para vazões diárias menores que 500 m³ e maiores que 100 m³. A vazão diária será de no máximo 247 m³, prevendo o crescimento da população urbana (2033) e atual de 167 m³.

Avaliando a tabela acima percebe-se 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 46 - 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	867	6,08E+07	2,13E+10	6,08E+15	2,02E+10	6,08E+15	1,26E+10	3,95E+15
2011	882	6,18E+07	2,16E+10	6,18E+15	2,05E+10	6,18E+15	1,28E+10	4,02E+15
2012	897	6,29E+07	2,20E+10	6,29E+15	2,09E+10	6,29E+15	1,31E+10	4,09E+15
2013	913	6,39E+07	2,24E+10	6,39E+15	2,13E+10	6,39E+15	1,33E+10	4,16E+15
2014	928	6,50E+07	2,28E+10	6,50E+15	2,16E+10	6,50E+15	1,35E+10	4,23E+15
2015	944	6,62E+07	2,32E+10	6,62E+15	2,20E+10	6,62E+15	1,38E+10	4,30E+15
2016	960	6,73E+07	2,36E+10	6,73E+15	2,24E+10	6,73E+15	1,40E+10	4,37E+15

2017	977	6,85E+07	2,40E+10	6,85E+15	2,28E+10	6,85E+15	1,42E+10	4,45E+15
2018	994	6,96E+07	2,44E+10	6,96E+15	2,32E+10	6,96E+15	1,45E+10	4,53E+15
2019	1011	7,08E+07	2,48E+10	7,08E+15	2,36E+10	7,08E+15	1,47E+10	4,60E+15
2020	1028	7,21E+07	2,52E+10	7,21E+15	2,40E+10	7,21E+15	1,50E+10	4,68E+15
2021	1046	7,33E+07	2,57E+10	7,33E+15	2,44E+10	7,33E+15	1,52E+10	4,76E+15
2022	1064	7,46E+07	2,61E+10	7,46E+15	2,48E+10	7,46E+15	1,55E+10	4,85E+15
2023	1082	7,58E+07	2,65E+10	7,58E+15	2,52E+10	7,58E+15	1,58E+10	4,93E+15
2024	1101	7,71E+07	2,70E+10	7,71E+15	2,57E+10	7,71E+15	1,60E+10	5,01E+15
2025	1120	7,85E+07	2,75E+10	7,85E+15	2,61E+10	7,85E+15	1,63E+10	5,10E+15
2026	1139	7,98E+07	2,79E+10	7,98E+15	2,65E+10	7,98E+15	1,66E+10	5,19E+15
2027	1159	8,12E+07	2,84E+10	8,12E+15	2,70E+10	8,12E+15	1,69E+10	5,28E+15
2028	1178	8,26E+07	2,89E+10	8,26E+15	2,75E+10	8,26E+15	1,72E+10	5,37E+15
2029	1199	8,40E+07	2,94E+10	8,40E+15	2,79E+10	8,40E+15	1,75E+10	5,46E+15
2030	1219	8,55E+07	2,99E+10	8,55E+15	2,84E+10	8,55E+15	1,78E+10	5,55E+15
2031	1240	8,69E+07	3,04E+10	8,69E+15	2,89E+10	8,69E+15	1,81E+10	5,65E+15
2032	1262	8,84E+07	3,09E+10	8,84E+15	2,94E+10	8,84E+15	1,84E+10	5,75E+15
2033	1283	8,99E+07	3,15E+10	8,99E+15	2,99E+10	8,99E+15	1,87E+10	5,85E+15

Fonte: Adaptado de Von Sperling (1996)

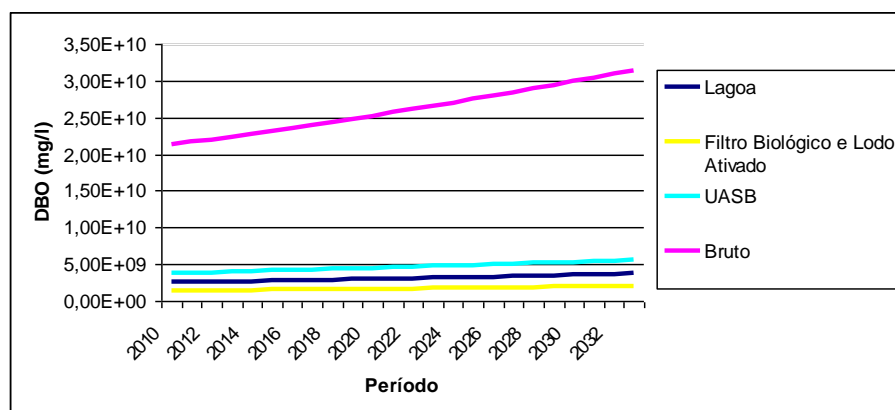
Tabela 47 - Comparação da eficiência de DBO e coliforme após tratamentos do esgoto doméstico

Lagoa anaeróbia-facultativa		Lodo ativado		Filtro Biológico		UASB	
DBO	Coliformes	DBO	Coliformes	DBO	Coliformes	DBO	Coliformes
2,53E+09	7,90E+14	1,39E+09	9,87E+14	1,39E+09	9,87E+14	3,79E+09	9,87E+14
2,57E+09	8,03E+14	1,41E+09	1,00E+15	1,41E+09	1,00E+15	3,85E+09	1,00E+15
2,61E+09	8,17E+14	1,44E+09	1,02E+15	1,44E+09	1,02E+15	3,92E+09	1,02E+15
2,66E+09	8,31E+14	1,46E+09	1,04E+15	1,46E+09	1,04E+15	3,99E+09	1,04E+15
2,70E+09	8,46E+14	1,49E+09	1,06E+15	1,49E+09	1,06E+15	4,06E+09	1,06E+15
2,75E+09	8,60E+14	1,51E+09	1,08E+15	1,51E+09	1,08E+15	4,13E+09	1,08E+15
2,80E+09	8,75E+14	1,54E+09	1,09E+15	1,54E+09	1,09E+15	4,20E+09	1,09E+15
2,85E+09	8,90E+14	1,57E+09	1,11E+15	1,57E+09	1,11E+15	4,27E+09	1,11E+15

2,89E+09	9,05E+14	1,59E+09	1,13E+15	1,59E+09	1,13E+15	4,34E+09	1,13E+15
2,94E+09	9,21E+14	1,62E+09	1,15E+15	1,62E+09	1,15E+15	4,42E+09	1,15E+15
2,99E+09	9,37E+14	1,65E+09	1,17E+15	1,65E+09	1,17E+15	4,49E+09	1,17E+15
3,05E+09	9,53E+14	1,68E+09	1,19E+15	1,68E+09	1,19E+15	4,57E+09	1,19E+15
3,10E+09	9,69E+14	1,70E+09	1,21E+15	1,70E+09	1,21E+15	4,65E+09	1,21E+15
3,15E+09	9,86E+14	1,73E+09	1,23E+15	1,73E+09	1,23E+15	4,73E+09	1,23E+15
3,21E+09	1,00E+15	1,76E+09	1,25E+15	1,76E+09	1,25E+15	4,81E+09	1,25E+15
3,26E+09	1,02E+15	1,79E+09	1,28E+15	1,79E+09	1,28E+15	4,89E+09	1,28E+15
3,32E+09	1,04E+15	1,82E+09	1,30E+15	1,82E+09	1,30E+15	4,98E+09	1,30E+15
3,37E+09	1,06E+15	1,86E+09	1,32E+15	1,86E+09	1,32E+15	5,06E+09	1,32E+15
3,43E+09	1,07E+15	1,89E+09	1,34E+15	1,89E+09	1,34E+15	5,15E+09	1,34E+15
3,49E+09	1,09E+15	1,92E+09	1,37E+15	1,92E+09	1,37E+15	5,24E+09	1,37E+15
3,55E+09	1,11E+15	1,95E+09	1,39E+15	1,95E+09	1,39E+15	5,33E+09	1,39E+15
3,61E+09	1,13E+15	1,99E+09	1,41E+15	1,99E+09	1,41E+15	5,42E+09	1,41E+15
3,67E+09	1,15E+15	2,02E+09	1,44E+15	2,02E+09	1,44E+15	5,51E+09	1,44E+15
3,74E+09	1,17E+15	2,06E+09	1,46E+15	2,06E+09	1,46E+15	5,61E+09	1,46E+15

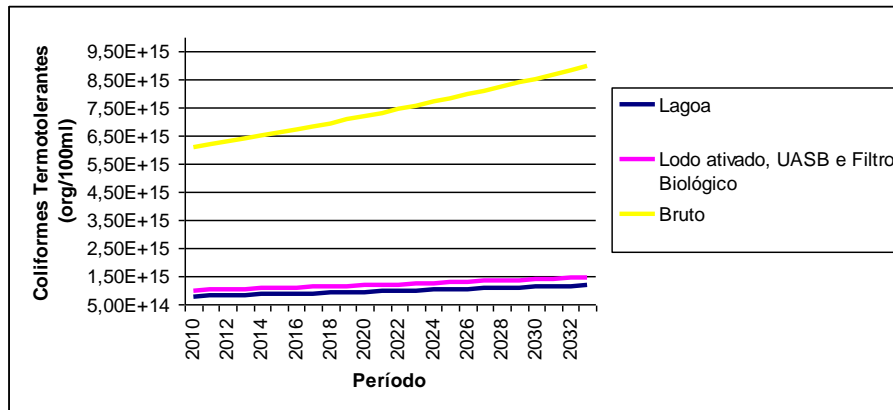
Fonte: Adaptado de Von Sperling (1996)

Figura 79 - Comparação da carga poluidora de DBO a ser lançada anualmente para a população no decorrer dos próximos 20 anos, com diferentes tratamentos



Fonte: Adaptado de Von Sperling (1996)

Figura 80 - Comparação da concentração de coliformes termotolerantes a ser lançada anualmente para a população no decorrer dos próximos 20 anos, com diferentes tratamentos.



Fonte: Adaptado de Von Sperling (1996)

8.3.3.4 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 48 - Comparativo para decisão de escolha da melhor tecnologia para tratamento do esgoto

Tratamento	Eficiência DBO	Eficiência Coliformes Termotolerantes	Custos Implantação (R\$/hab)	Custos Operação e Manutenção (R\$/hab)	Requisitos de Área (m²/hab)	Requisitos Potência (W/hab)	Geração do lodo (L/hab.ano)	Simplicidade Operacional
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 10 - 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
	Reduzidos custos de operação e implantação	Remoção de N e P praticamente nula
	Reduzido consumo de energia	Possibilidade de geração de efluente com aspecto desagradável
	Possibilidade de uso energético do biogás	Possibilidade de geração de maus odores, porém 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	

Fonte: 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.

Entretanto, a pequena população atendida pela ETE, mesmo considerando o crescimento populacional, num horizonte de 20 anos, torna possível a implantação de um sistemas de lagoas anaeróbicas/facultativas, pois o requisito de área torna-se reduzido em função da população atendida e os custos de implantação e operação são bastante favoráveis. Observando os valores de carga orgânica este sistema mostra-se eficiente para a demanda necessária neste caso.

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) Leitões 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 lagoas anaeróbicas/facultativas:

- 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: lagoa anaeróbia seguida de facultativa;
- 4) Decantador Secundário: Remoção de lodo por sedimentação e clarificação do efluente;

Para este sistema não há necessidade de digestão de lodo, pois prevê-se uma limpeza a cada 5 anos, estando o mesmo digerido e apto para aplicação em solo. A taxa de aplicação de lodo em solo dependerá de licenciamento ambiental e do tipo de solo e característica da cultura a ser implantada.

Nas 2 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.

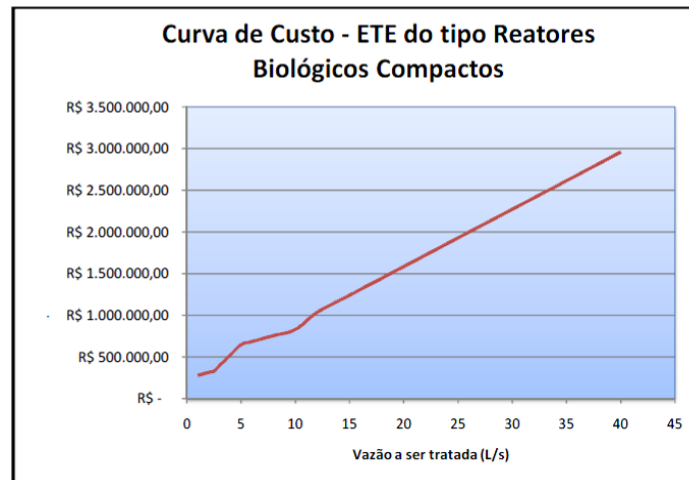
Avaliando os custos para implantação dos sistemas, com base nos gráficos abaixo, para uma vazão máxima de 3,0 l/s, tem-se os seguintes valores para implantação da ETE:

1º opção – R\$ 500.000,00;

2º opção – R\$ 190.000,00.

Deste modo, a alternativa economicamente mais favorável seria a opção 2, via tratamento lagoas anaeróbicas/facultativas.

Figura 81 - Custo de implantação de ETE com reatores biológicos (UASB)



Fonte: Engeplus, 2012.

Em relação aos custos de implantação do sistema tem-se segundo Von Sperling, um valor de R\$ 145,00/habitante para implantação da unidade de tratamento (considerando a implantação de tratamento preliminar, primário e secundário com lagoas, e desconsiderando a implantação da rede coletora) e de R\$ 4,00/hab para manutenção/operação do sistema.

Mesmo sendo economicamente mais viável a implantação de tratamento via lagoas anaeróbicas/facultativas, este sistema não será considerado para análises posteriores, visto que o município já fora beneficiado pelo PAC para implantação de sistemas via reatores compactos.

Caso este projeto não seja implantado, e o município opte por uma solução mais barata poder-se-ia pensar na implantação de lagoas para tratamento coletivo do esgoto da zona urbana.

Cabe ressaltar que estes custos não consideram as estações de bombeamento nem as redes coletoras, reclaques, etc. Apenas servem para definição do sistema de tratamento a ser implantado.

8.3.3.5 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

Para avaliar a possibilidade de centralização e descentralização da implantação da ETE, considerando a realidade do município, que não dispõe ainda de nenhum tratamento coletivo de esgotos sanitários, seja centralizado ou descentralizado, tampouco possibilidade de tratamento fora da bacia, será considerada a possibilidade de utilização de uma única ETE, com estações elevatórias de esgoto – EEE ou de várias ETEs com um número menor de EEE, tendo em vista que o município possui 9 microbacias sanitárias.

Para Neto e Campos (1999), em relação à descentralização da implantação de uma ETE, a tomada de decisão deve ser orientada pela disponibilidade de espaço e pela configuração do sistema de esgotamento já existente.

Adotar mais de uma ETE tende a resultar em menores custos de transporte do esgoto. Dentro de certos limites, o tratamento concentrado tende a reduzir o custo por metro cúbico de esgoto tratado à medida que aumenta a capacidade produtiva de uma estação. Várias estações poderão necessitar de um número maior de funcionários e tendem a ampliar a complexidade dos serviços de controle.

Considerando a realidade brasileira, Morais *et al.* (1999), afirma que a possibilidade de construção gradativa do sistema representa a principal vantagem da opção condominial (ou descentralizada). A flexibilidade quanto à ampliação ou redução do sistema é uma característica importante, sobretudo para municípios de população flutuante.

Costa *et al.* (2003) explicam que o condomínio (descentralização) resulta de uma delimitação que pode ser um quarteirão, uma quadra ou algo equivalente conforme cada cidade. Neto (1999) enfatiza que a participação da comunidade pode limitar-se a compreensão do sistema e ao pagamento pelo serviço, mas poderá ampliar-se, orientando as ações a partir do ponto de vista da comunidade e, até mesmo, contribuindo com a execução física das obras de implantação do sistema.

Tendo por base que optou-se pelo tratamento via UASB, deverá ser comparada a opção de implantação de uma ou mais ETEs para atendimento das bacias hidrosanitárias.

Cabe ressaltar aqui que não serão abordados neste momento custos de implantação de rede, energia elétrica, mão de obra para operação e insumos.

Considerado as microbacias existentes no município e as vazões das bacias e potências exigidas, seguindo o projetado no Relatório Técnico Preliminar (RTP), São José do Herval, em Julho de 2012, pela empresa Engeplus, apenas para fins de cálculo de cenários, tem-se:

Tabela 49 - Vazões de contribuição de esgoto estimadas para cada microbacia e custo de implantação da ETE por vazão tratada

Microbacia*	Vazão média efluente* (l/s)	Custo implantação (R\$), segundo Engeplus (2012)
1	1,57	350.000,00
2	1,00	350.000,00
3	0,43	350.000,00
Total		1.050.000,00

Fonte: Relatório Técnico Preliminar (RTP), São José do Herval, em Julho de 2012, Engeplus.

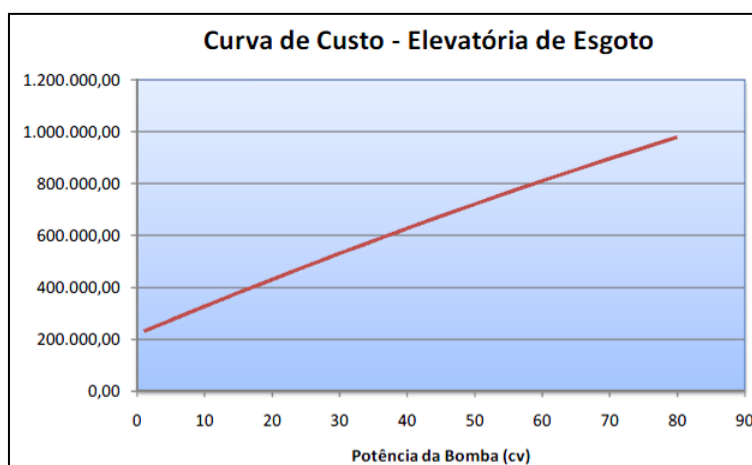
Hipoteticamente, um sistema proposto é composto por 2 EEE, sendo as potências requeridas para as bombas.

Tabela 50 - Potências medas das EEE e custo aproximado para implantação

EEE/Microbacia	Potências das bombas (CV)	Custo aproximado (R\$)
EEE2	2,50	245.000,00
EEE3	2,50	245.000,00
Total		490.000,00

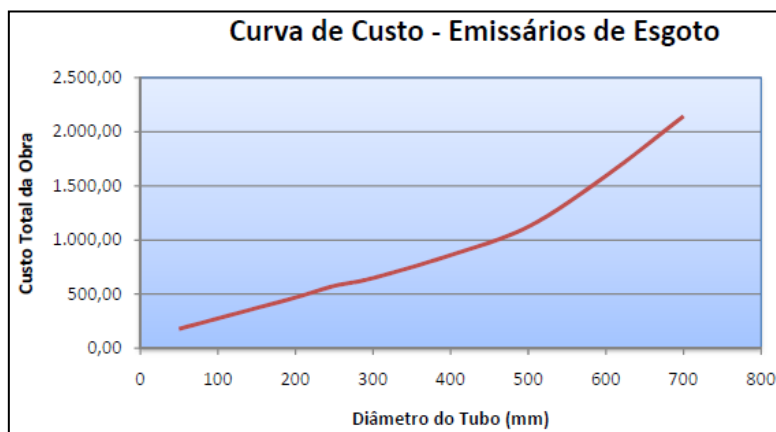
Fonte: Relatório Técnico Preliminar (RTP), São José do Herval, em Julho de 2012, Engeplus.

Figura 82 - Custo de implantação de EEE por potência da bomba



Fonte: Engeplus, 2012.

Figura 83 - Custo de implantação dos emissários em função do diâmetro da tubulação



Fonte: Engeplus, 2012.

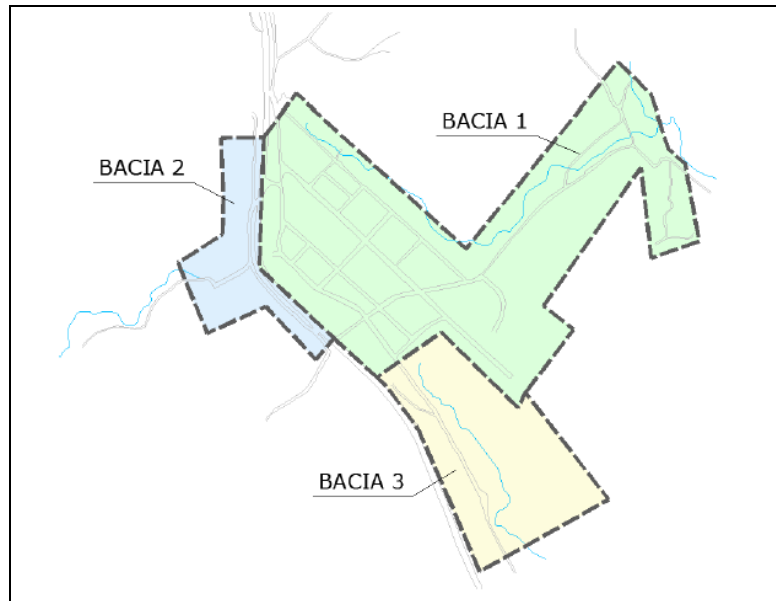
Deste modo, ter-se-iam dois cenários hipotéticos:

- ✓ Cenário 1: 1 ETE e 2 EEE: R\$ 990.000,00
- ✓ Cenário 2: 3 ETEs compactas: R\$ 1.050.000,00

Conclui-se que a opção de uma ETE centralizada para o município seria a de menor custo de implantação, mesmo sendo uma possibilidade a considerar, visto a proximidade de valores.

Abaixo, tem-se as bacias hidrosanitárias existentes no município, definidas pelo estudo da Engeplus.

Figura 84 - Microbacias existentes na zona urbana de São José do Herval, sendo necessárias 2 EE



Fonte: Engeplus, 2012.

8.3.3.6 Cálculo da viabilidade econômica.

Esta etapa fará uma avaliação inicial, teórica, visto que não foram elaborados projetos técnicos, tampouco levantamentos precisos de áreas e distanciamentos, do custo da implantação e das taxas mínimas a serem cobradas para disponibilização do serviço aos munícipes.

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: 1.283 habitantes (2033) – zona urbana;
- TMA ao ano: 12%;
- Consumo líquido de água: 150,00 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\$3,61/m³);

- Custo implantação total da ETE (com todas as unidades de tratamento):
 - ETE equipamentos: R\$ 500.000,00
 - Estações elevatórias (2): R\$ 490.000,00
 - Emissários (1.500 metros de tubulação do DN de 80 a 100 mm): R\$ 410.000,00
 - Rede: R\$ 2.000.000,00
 - Mão-de-obra: R\$ 500.000,00
 - Total Geral: R\$ 3.900.000,00

Tabela 51 - 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 (m ³ /ano)	Receita anual	Implantação Própria				Total de operação
					ETE	Rede	Pagamento Inv.	Operação	
2010	867	130050,00	47468250,00	R\$ 65.226,03	R\$ 118.480,75	R\$ 1.900.000,00	R\$ 2.000.000,00	R\$ 2.000.000,00	R\$ 173.400,00
2011	882	132286,73	48284656,43	R\$ 67.989,85	R\$ 120.518,50			R\$ 82.608,70	R\$ 35.276,46
2012	897	134561,93	49115104,24	R\$ 70.891,86	R\$ 122.591,30	Total	R\$ 3.900.000,00	R\$ 82.608,70	R\$ 35.883,18
2013	913	136876,26	49959834,92	R\$ 73.655,67	R\$ 124.699,75		R\$ 2.000.000,00	R\$ 82.608,70	R\$ 36.500,34
2014	928	139230,39	50819094,12	R\$ 76.419,49	R\$ 126.844,46		R\$ 1.900.000,00	R\$ 82.608,70	R\$ 37.128,11
2015	944	141625,02	51693131,72	R\$ 79.321,49	R\$ 129.026,06		R\$ 82.608,70	R\$ 82.608,70	R\$ 37.766,67
2016	960	144060,83	52582201,89	R\$ 82.085,31	R\$ 131.245,18			R\$ 82.608,70	R\$ 38.416,22
2017	977	146538,53	53486563,18	R\$ 84.849,12	R\$ 133.502,46			R\$ 82.608,70	R\$ 39.076,94
2018	994	149058,85	54406478,58	R\$ 87.612,94	R\$ 135.798,57			R\$ 82.608,70	R\$ 39.749,03
2019	1011	151622,51	55342215,60	R\$ 90.514,94	R\$ 138.134,17			R\$ 82.608,70	R\$ 40.432,67
2020	1028	154230,26	56294046,37	R\$ 93.278,76	R\$ 140.509,94			R\$ 82.608,70	R\$ 41.128,07
2021	1046	156882,87	57262247,67	R\$ 96.042,57	R\$ 142.926,57			R\$ 82.608,70	R\$ 41.835,43
2022	1064	159581,10	58247101,07	R\$ 98.944,58	R\$ 145.384,76			R\$ 82.608,70	R\$ 42.554,96
2023	1082	162325,73	59248892,96	R\$ 101.708,39	R\$ 147.885,24			R\$ 82.608,70	R\$ 43.286,86
2024	1101	165117,57	60267914,67	R\$ 104.472,21	R\$ 150.428,72			R\$ 82.608,70	R\$ 44.031,35

2025	1120	167957,43	61304462,54	R\$ 107.236,02	R\$ 153.015,94	R\$ 82.608,70	R\$ 44.788,65
2026	1139	170846,13	62358837,99	R\$ 110.138,03	R\$ 155.647,66	R\$ 82.608,70	R\$ 45.558,97
2027	1159	173784,51	63431347,64	R\$ 112.901,84	R\$ 158.324,64	R\$ 82.608,70	R\$ 46.342,54
2028	1178	176773,43	64522303,39	R\$ 115.665,66	R\$ 161.047,67	R\$ 82.608,70	R\$ 47.139,58
2029	1199	179813,76	65632022,49	R\$ 118.567,67	R\$ 163.817,53	R\$ 82.608,70	R\$ 47.950,34
2030	1219	182906,38	66760827,64	R\$ 121.331,48	R\$ 166.635,03	R\$ 82.608,70	R\$ 48.775,03
2031	1240	186052,18	67909047,12	R\$ 124.095,30	R\$ 169.500,98	R\$ 82.608,70	R\$ 49.613,92
2032	1262	189252,10	69077014,82	R\$ 126.997,30	R\$ 172.416,23	R\$ 82.608,70	R\$ 50.467,23
2033	1283	192507,04	70265070,40	R\$ 129.761,12	R\$ 175.381,62	R\$ 82.608,70	R\$ 51.335,21
Total			1339909,121	R\$ 2.339.707,62	R\$ 3.483.763,71	R\$ 3.900.000,10	R\$ 1.158.437,75
VPL		R\$ 399.305,89	R\$ 652.777,59	R\$ 1.038.195,31		R\$ 2.355.008,73	R\$ 427.742,90
							Custo Marginal (R\$/m³) R\$7,00

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Observando os cálculos acima o sistema, nestes moldes de cobrança (taxa do esgoto tarifada como 70% da tarifa básica de abastecimento de água) a receita marginal seria de R\$ 2,60/m³, de esgoto tratado.

Implantando uma ETE própria o custo marginal sairia por R\$ 7,00/m³, devendo esta ser a taxa mínima aplicada para fins de estabilidade financeira do sistema, caso o município fosse realizar o desembolso deste valor.

Como as verbas federais serão a fundo perdido, os valores mínimos a serem cobrados deveriam ser da ordem de R\$ 3,50/m³, visando o pagamento total das despesas como mão-de-obra, energia elétrica e insumos.

8.3.4 Resíduos Sólidos

8.3.4.1 Planilha com estimativas anuais dos volumes de produção de resíduos sólidos classificados em (1) total, (2) reciclado, (3) compostado e (4) aterrado

Para avaliação da geração dos resíduos sólidos domésticos do município de São José do Herval, foram considerados os dados levantados neste trabalho e apresentados no diagnóstico, onde se mostra que o município gera cerca de 288 toneladas/ano de resíduos sólidos. Considerando o valor apresentado por ano, tendo por base a população total do município, a média gerada é de 0,26Kg/hab.dia, um valor que fica incorreto, tendo em vista que a coleta ocorre quinzenalmente e tem-se apenas os resíduos secos. Deste modo, será considerado o valor gerado pela população urbana, sendo de 0,769 Kg/hab.dia, sendo este um valor acima da média observada para o tamanho 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.

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 52 - Densidade dos resíduos sólidos domésticos do município de São José do Herval

Resíduos	Densidade em Kg/m³
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 São José do Herval tem como característica na geração de resíduos sólidos domésticos, a divisão dos resíduos em 15% passíveis de reciclagem, 50% passíveis de compostagem e 35% de rejeitos, podemos apresentar uma projeção de geração anual com um horizonte de 20 anos, conforme tabela abaixo.

Tabela 53 - Estimativa de geração de resíduos sólidos domésticos urbanos para o Município de São José do Herval considerando sua massa

Ano	População atendida	Geração (t/dia)	Passível de compostagem	Reciclado (t/ano)	Rejeito (t/ano)	Geração (t/ano)
2010	867	0,67	0,33	0,10	0,23	243,35
2011	882	0,68	0,34	0,10	0,24	247,54
2012	897	0,69	0,34	0,10	0,24	251,80
2013	913	0,70	0,35	0,11	0,25	256,13
2014	928	0,71	0,36	0,11	0,25	260,53
2015	944	0,73	0,36	0,11	0,25	265,01
2016	960	0,74	0,37	0,11	0,26	269,57
2017	977	0,75	0,38	0,11	0,26	274,21
2018	994	0,76	0,38	0,11	0,27	278,92
2019	1011	0,78	0,39	0,12	0,27	283,72
2020	1028	0,79	0,40	0,12	0,28	288,60
2021	1046	0,80	0,40	0,12	0,28	293,56
2022	1064	0,82	0,41	0,12	0,29	298,61
2023	1082	0,83	0,42	0,12	0,29	303,75

2024	1101	0,85	0,42	0,13	0,30	308,97
2025	1120	0,86	0,43	0,13	0,30	314,29
2026	1139	0,88	0,44	0,13	0,31	319,69
2027	1159	0,89	0,45	0,13	0,31	325,19
2028	1178	0,91	0,45	0,14	0,32	330,78
2029	1199	0,92	0,46	0,14	0,32	336,47
2030	1219	0,94	0,47	0,14	0,33	342,26
2031	1240	0,95	0,48	0,14	0,33	348,15
2032	1262	0,97	0,49	0,15	0,34	354,13
2033	1283	0,99	0,49	0,15	0,35	360,23

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Considera-se que os dados apresentados se referem ao setor urbano do município (20 t/mês), 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 4 anos.

Na avaliação dos resíduos sólidos domésticos gerados pelo município de São José do Herval, assim como apresentamos a geração em massa, na tabela abaixo, apresenta-se a geração em termos de volume.

Tabela 54 - Estimativa de geração de resíduos sólidos domésticos urbanos para o Município de São José do Herval considerando seu volume

Ano	População atendida (setor urbano)	Geração (m³/dia)	Passível de compostagem	Reciclado	Rejeito	Produção m³/ano
2010	867	2,67	1,33	0,40	0,93	973,42
2011	882	2,71	1,36	0,41	0,95	990,16
2012	897	2,76	1,38	0,41	0,97	1007,19
2013	913	2,81	1,40	0,42	0,98	1024,51
2014	928	2,86	1,43	0,43	1,00	1042,13
2015	944	2,90	1,45	0,44	1,02	1060,05

2016	960	2,95	1,48	0,44	1,03	1078,29
2017	977	3,01	1,50	0,45	1,05	1096,83
2018	994	3,06	1,53	0,46	1,07	1115,70
2019	1011	3,11	1,55	0,47	1,09	1134,88
2020	1028	3,16	1,58	0,47	1,11	1154,40
2021	1046	3,22	1,61	0,48	1,13	1174,26
2022	1064	3,27	1,64	0,49	1,15	1194,45
2023	1082	3,33	1,66	0,50	1,17	1215,00
2024	1101	3,39	1,69	0,51	1,19	1235,89
2025	1120	3,44	1,72	0,52	1,21	1257,15
2026	1139	3,50	1,75	0,53	1,23	1278,77
2027	1159	3,56	1,78	0,53	1,25	1300,77
2028	1178	3,63	1,81	0,54	1,27	1323,14
2029	1199	3,69	1,84	0,55	1,29	1345,89
2030	1219	3,75	1,88	0,56	1,31	1369,04
2031	1240	3,82	1,91	0,57	1,34	1392,59
2032	1262	3,88	1,94	0,58	1,36	1416,54
2033	1283	3,95	1,97	0,59	1,38	1440,90

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

8.3.4.2 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 São José do Herval, 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, São José do Herval 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 ao estudado, e que já possui um histórico confiável em relação a custos com gerenciamento de resíduos.

Na tabela 55 estão expressos os valores a serem gastos com a coleta e destinação final dos RSU, considerando a geração anual em toneladas de São José do Herval. Observa-se que não estão sendo considerados 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 55 - Estimativa de gastos anuais na coleta, transporte e destinação final dos RSU

Ano	População	Geração T/ano	Custo com a coleta/transporte R\$	Custo com a destinação final R\$	Custo Total R\$
2010	867	0,67	R\$ 15.818,00	14601,2337	R\$ 30.419,24
2011	882	0,68	R\$ 16.090,06	14852,36032	R\$ 30.942,42
2012	897	0,69	R\$ 16.366,79	15107,80606	R\$ 31.474,60
2013	913	0,70	R\$ 16.648,28	15367,64522	R\$ 32.015,93
2014	928	0,71	R\$ 16.934,62	15631,95335	R\$ 32.566,57
2015	944	0,73	R\$ 17.225,87	15900,80732	R\$ 33.126,68
2016	960	0,74	R\$ 17.522,14	16174,2853	R\$ 33.696,43
2017	977	0,75	R\$ 17.823,51	16452,46683	R\$ 34.275,97
2018	994	0,76	R\$ 18.130,05	16735,43281	R\$ 34.865,49
2019	1011	0,78	R\$ 18.441,87	17023,26552	R\$ 35.465,14
2020	1028	0,79	R\$ 18.759,05	17316,04866	R\$ 36.075,10
2021	1046	0,80	R\$ 19.081,69	17613,86738	R\$ 36.695,56
2022	1064	0,82	R\$ 19.409,88	17916,80829	R\$ 37.326,68
2023	1082	0,83	R\$ 19.743,71	18224,95948	R\$ 37.968,67
2024	1101	0,85	R\$ 20.083,28	18538,41055	R\$ 38.621,69
2025	1120	0,86	R\$ 20.428,69	18857,25268	R\$ 39.285,94
2026	1139	0,88	R\$ 20.780,04	19181,57857	R\$ 39.961,62
2027	1159	0,89	R\$ 21.137,44	19511,48253	R\$ 40.648,92
2028	1178	0,91	R\$ 21.500,98	19847,06052	R\$ 41.348,04

2029	1199	0,92	R\$ 21.870,78	20188,41012	R\$ 42.059,19
2030	1219	0,94	R\$ 22.246,93	20535,63058	R\$ 42.782,56
2031	1240	0,95	R\$ 22.629,56	20888,82289	R\$ 43.518,38
2033	1262	0,97	R\$ 23.018,76	21248,08976	R\$ 44.266,85
VPL			R\$ 165.965,39	R\$ 153.198,83	R\$ 319.164,22

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Atualmente a cobrança relacionada aos serviços públicos de limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos do município de São José do Herval, não está vinculada ao Imposto Predial Territorial Urbano – IPTU, não sendo repassado nenhum custo à população atendida.

Os gastos atuais com a empresa contratada são da ordem de R\$ 93.207,48 (noventa e três mil duzentos e sete reais e quarenta e oito centavos anualmente.

Desta forma, é necessário uma avaliação dos valores e previsão de cobrança aos municípios pelo serviço prestado, sendo sugerido um modelo de cobrança, vinculado ao IPTU, conforme apresenta-se abaixo.

Ainda, cabe ressaltar que esta avaliação tem por base o valor atual pago pelo município, considerado acima da média ideal para manutenção do sistema de coleta, transporte e disposição final dos resíduos.

Tabela 56 - Taxas indicadas a serem cobradas junto ao IPTU para o manejo de resíduos sólidos

DISCRIMINAÇÃO	R\$/ano
1.Coleta de lixo, por mês	
1.1Unidades prediais	
1.1.1 Hospitais, quartéis, hotéis e motéis	50,00
1.2Residencial	
1.2.1Até 200 m ² de área construída	50,00
1.2.2Acima de 200 m ² a 400 m ² de área const.	100,00
1.2.3Acima de 400 m ² de área construída	150,00
1.3Comercial, Industrial, Serviços e outros	
1.3.1Até 200 m ² de área construída	100,00
1.3.2Acima de 200 m ² de área construída	150,00

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

8.3.4.3 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 enquadram-se 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.

Tabela 57 – Transporte de resíduos sólidos

Resíduo	Transporte
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 deverá ser 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.

Para enquadrar de forma eficiente e clara os empreendimentos que estão sujeitos ao art. 20 da Lei 12.305/2010, os mesmos serão notificadas 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 empreendimento 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.

8.3.4.4 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 não cobre todas as comunidades. Para tanto, deverão ser estruturados postos de entrega de resíduos sólidos em todas as localidades, neste caso como estamos abordando o meio rural, 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.

Os postos a serem estruturados respeitarão os atuais já em funcionamento, tendo também uma coleta quinzenal, onde a administração pública fará a coleta (terceirizada ou não), e encaminhará para a destinação final respeitando as características dos resíduos, que neste caso se espera que seja para fins de reciclagem.

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.

8.3.4.5 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, pois a empresa contratada para realizar a coleta dos resíduos sólidos domésticos realiza a coleta sem uma prévia separação na origem. Desta forma, entende-se que a administração pública deverá em

conjunto com a empresa contratada ou mesmo de forma isolada, 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 “coleta seletiva já”.

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, deverá se introduzir neste, uma nova categoria de coleta, de modo que seja feita a coleta de resíduos secos e orgânicos separadamente. Para isto propõe-se o seguinte cronograma:

Tabela 58 - Proposta de cronograma de coleta seletiva para o município de São José do Herval

SEGUNDA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA
Resíduos Orgânicos	Resíduos recicláveis	Resíduos Orgânicos
Manhã	Manhã	Manhã
Centro	Centro	Centro
	Tarde	
	Zona Rural (a cada 15 dias)	

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Observa-se que as datas e locais poderão sofrer mudanças quando for feito um levantamento do funcionamento da proposta, bem como a avaliação na participação da população ao novo sistema de coleta realizado no município. O mesmo sistema deverá ser implantado com uma ampla divulgação junto aos munícipes, sendo que o sucesso da proposta esta acompanhado na seriedade da sua implementação.

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 reponsabilidade 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.

8.3.4.6 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 dispostos em áreas particulares do município, servindo como aterramento ou nivelamento de solo, o que de certa forma poderia ser uma solução viável tecnicamente. Porém, existe um sério problema com os tipos de resíduos que estão sendo misturados com os inertes, pois são encontrados pneus, plásticos, latas de tintas, resíduos domésticos, entre outros, fato este, que precisa ser corrigido imediatamente.

Como uma parcela considerável dos resíduos inertes gerados no município são de origem da construção civil (responsabilidade do gerador), 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.

O ideal seria a implantação e regularização de uma área de “bota fora” dos resíduos inertes gerados no município, podendo ser segregado neste local o resíduo inerte do solo, que poderia ter uma utilização mais nobre, e em hipótese alguma coletar, armazenar e destinar resíduos não-inertes, como latas de tintas, solventes, resíduos domésticos, etc. Posteriormente estes resíduos poderiam ser utilizados para a mesma finalidade, mediante taxa de pagamento para custeio do serviço e manutenção desta área.

Atualmente os serviços prestados são gratuitos, devendo-se implantar, como taxa mínima o valor de R\$50,00 por carga a ser transportada, quando se trata de resíduos oriundos da construção civil, sendo que estes deverão estar atendendo as características de inertes. Os resíduos que não forem de características inertes, deverão ser destinados para o intermediário como rege a legislação, sendo de responsabilidade do gerador.

8.3.4.7 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

O município possui uma área onde pretendia-se a implantação de uma usina de triagem, compostagem e aterro sanitário, localizada na Linha Colônia Nova, onde obteve-se Licença de Instalação (LI nº 712/2008) da Fepam para implantação, o que confirma o potencial favorável da área.. Devido ao valor conseguido junto às intuições governamentais ser muito inferior ao orçamento da obra, este fora devolvido e o serviço permanece terceirizado.

A imagem abaixo mostra a área licenciada.

Figura 85 - Imagem de satélite mostrando a área com potencial para implantação da unidade de triagem e aterro de RSU



Fonte: Google Earth

Nesta situação, entende-se tecnicamente que deverão ser observados três cenários para escolha de um local para a destinação dos rejeitos, sendo estes:

I – Manter o sistema atual onde os resíduos domésticos são destinados para um aterro privado localizado fora do município (no diagnóstico se mostrou oneroso para a administração pública com o contrato atual);

II – Realizar o projeto inicialmente pensado e implantar uma Central de Triagem com aterro sanitário de RSU.

III – O terceiro cenário esta 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 terceiro cenário, podemos criar a situação da reativação da central de triagem, tratamento e destinação final dos rejeitos, onde novamente se terá o foco na compostagem dos resíduos orgânicos, a triagem dos resíduos potencialmente recicláveis e o rejeito terá como destinação final o aterro do consórcio dos municípios vinculados ao COMAJA. Para esta finalidade deverá ser implantada uma Estação de Tranbordo no município.

8.3.4.8 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.

8.3.4.9 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 três possibilidades viáveis, sendo elas:

I – Terceirização

II – Realizar o projeto inicialmente pensado e implantar uma Central de Triagem com aterro sanitário de RSU

III – Envio do RSU para um aterro consorciado

- Valor cobrado atualmente para terceirização total dos serviços: R\$ 230,79/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 para implantação da usina e implantação de aterro sanitário: R\$250.000,00 (sendo os investimentos a cada 10 anos de R\$ 20.000,00);
- Valor de operação da central e aterro: R\$ 20,00/t
- Implantação Estação de Transbordo: R\$ 50.000,00
- Operação da ET: R\$ 10,00/t

Tabela 59 - Custo atual dos serviços de coleta e destinação final de RSU no município, com 100% do serviço terceirizado, com a empresa atual

Ano	População atendida	Geração RSU (t/ano)	Valor gasto/ano
2010	867	243,35	R\$ 56.163,65
2011	882	247,54	R\$ 57.129,60
2012	897	251,80	R\$ 58.112,18
2013	913	256,13	R\$ 59.111,65
2014	928	260,53	R\$ 60.128,31
2015	944	265,01	R\$ 61.162,46
2016	960	269,57	R\$ 62.214,39
2017	977	274,21	R\$ 63.284,41
2018	994	278,92	R\$ 64.372,84
2019	1011	283,72	R\$ 65.479,99
2020	1028	288,60	R\$ 66.606,18
2021	1046	293,56	R\$ 67.751,74
2022	1064	298,61	R\$ 68.917,00
2023	1082	303,75	R\$ 70.102,31
2024	1101	308,97	R\$ 71.308,00
2025	1120	314,29	R\$ 72.534,42

2026	1139	319,69	R\$ 73.781,94
2027	1159	325,19	R\$ 75.050,92
2028	1178	330,78	R\$ 76.341,72
2029	1199	336,47	R\$ 77.654,72
2030	1219	342,26	R\$ 78.990,30
2031	1240	348,15	R\$ 80.348,86
2032	1262	354,13	R\$ 81.730,78
2033	1283	360,23	R\$ 83.136,46
VPL			R\$ 492.137,60

Custo Marginal

(R\$/t)

R\$ 230,79

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Tabela 60 - Custo de coleta, transporte e destinação final, valendo-se da implantação de uma estação de transbordo e envio para aterro consorciado

Ano	População atendida	Custo implantação ET	Operação ET	Custo coleta e transporte	Destinação - Aterro	Custo Total
2010	867	50.000,00	2.433,54	13.445,30	12.411,05	78.289,89
2011	882		2.475,39	13.676,55	12.624,51	28.776,45
2012	897		2.517,97	13.911,77	12.841,64	29.271,37
2013	913		2.561,27	14.151,04	13.062,50	29.774,81
2014	928		2.605,33	14.394,42	13.287,16	30.286,91
2015	944		2.650,13	14.641,99	13.515,69	30.807,81
2016	960		2.695,71	14.893,82	13.748,14	31.337,68
2017	977		2.742,08	15.149,98	13.984,60	31.876,65
2018	994		2.789,24	15.410,54	14.225,12	32.424,90
2019	1011		2.837,21	15.675,59	14.469,78	32.982,58
2020	1028	10.000,00	2.886,01	15.945,19	14.718,64	43.549,84
2021	1046		2.935,64	16.219,44	14.971,79	34.126,87
2022	1064		2.986,13	16.498,39	15.229,29	34.713,82

2023	1082		3.037,49	16.782,15	15.491,22	35.310,86	
2024	1101		3.089,74	17.070,79	15.757,65	35.918,17	
2025	1120		3.142,88	17.364,39	16.028,66	36.535,93	
2026	1139		3.196,93	17.663,04	16.304,34	37.164,31	
2027	1159		3.251,91	17.966,82	16.584,76	37.803,50	
2028	1178		3.307,84	18.275,83	16.870,00	38.453,68	
2029	1199		3.364,74	18.590,16	17.160,15	39.115,04	
2030	1219	10.000,00	3.422,61	18.909,89	17.455,29	49.787,78	
2031	1240		3.481,47	19.235,12	17.755,50	40.472,09	
2032	1262		3.541,35	19.565,95	18.060,88	41.168,17	
2033	1283		3.602,26	19.902,46	18.371,51	41.876,23	
VPL (R\$)		R\$	59.732,60	R\$ 21.324,04	R\$ 117.815,34	R\$ 108.752,62	R\$ 296.335,22
Custo Marginal (R\$/t)							R\$ 138,97

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Tabela 61 - Custo de coleta, transporte e destinação final, valendo-se da implantação de central de triagem aterro sanitário

Ano	População atendida	Custo implantação da unidade	Custo coleta seletiva	Operação CT/Aterro	Custo Total
2010	6985	250.000,00	3.650,31	4.137,02	307.787,32
2011	6985		3.713,09	4.208,17	7.921,26
2012	6985		3.776,95	4.280,55	8.057,50
2013	6985		3.841,91	4.354,17	8.196,08
2014	6985		3.907,99	4.429,05	8.337,04
2015	6985		3.975,20	4.505,23	8.480,43
2016	6985		4.043,57	4.582,71	8.626,29
2017	6985		4.113,12	4.661,53	8.774,65
2018	6985		4.183,86	4.741,71	8.925,56

2019	6985		4.255,82	4.823,26	9.079,07
2020	6985	20.000,00	4.329,01	4.906,21	29.235,23
2021	6985		4.403,47	4.990,60	9.394,06
2022	6985		4.479,20	5.076,43	9.555,63
2023	6985		4.556,24	5.163,74	9.719,98
2024	6985		4.634,60	5.252,55	9.887,15
2025	6985		4.714,31	5.342,89	10.057,20
2026	6985		4.795,39	5.434,78	10.230,18
2027	6985		4.877,87	5.528,25	10.406,12
2028	6985		4.961,77	5.623,33	10.585,10
2029	6985		5.047,10	5.720,05	10.767,15
2030	6985	20.000,00	5.133,91	5.818,43	30.952,34
2031	6985		5.222,21	5.918,50	11.140,71
2032	6985		5.312,02	6.020,29	11.332,31
2033	6985		5.403,38	6.123,84	11.527,22
VPL (R\$)		R\$ 437.694,01	R\$ 139.873,37	R\$ 43.406,33	R\$ 377.163,82
Custo					R\$ 154,56
Marginal					
(R\$/t)					

Fonte: Inova Consultoria Ambiental.

Observando os dados apresentados, é possível definir que o cenário economicamente mais favorável para o município seria a implantação de uma unidade de transbordo e envio do resíduo para processamento e destinação final em aterro consorciado. Caso este projeto não seja implantado a possibilidade de construção de uma unidade no município poderia ser considerada pela municipalidade. Os investimentos buscando melhorias com relação ao tratamento via a compostagem e tentando aumentar os resíduos sólidos que possam ser destinados para a reciclagem, são de fundamental importância, pois atendem a Lei Federal 12.305/2010.

Além disso, caso sejam revertidos os custos com os RSU seria possível rever até mesmo os valores a serem cobrados junto a população.

8.4 Programas, projetos e ações

A metodologia para elaboração deste tópico abordou as definições conforme seguem: apresenta-se 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; e a **dificuldade** em executar tal ação, devido ao envolvimento de outros poderes, através de cooperação, delegação, seja na disponibilidade de recursos ou apoio técnico, dividindo a 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 11 - Programas vinculados ao sistema de abastecimento de água

ITEM: ÁGUA					
Objetivo	Programa	Prioridade Programa	Ações/Projetos	Local da ação	Prioridade Ações/Projetos
RAMO: Infra-estrutura de abastecimento de água					
1	“Água na zona rural”	A	SAA1: Implantação de rede de distribuição de água na área rural do município, ampliando a rede visando atender aos 19% da população que não possuem rede coletiva de abastecimento de água.	Todas as comunidades do interior.	A
			SAA3: Instalação de hidrômetros na saída dos 08 poços utilizados na captação de água para abastecimento da zona rural e hidrômetros nas entradas de residências, totalizando índices de macro e micromedicação de 100%.	Poços localizados na zona rural.	C
			SAA5: Mapear as redes de distribuição de água de 08 poços comunitários.	Redes de distribuição de todos os poços.	C
2	“Aumento da reservação de água”		SAA12: Instalação de reservatórios através de substituição ou de ampliação, visando o aumento da capacidade de reserva de água junto as comunidades.	Área urbana e rural.	A
RAMO: Gestão dos serviços de abastecimento de água					
1	“Perdas zero”	A	SAA10: Implantar sistema automatizado de enchimento de reservatório em todos os poços comunitários.	Poços localizados na zona rural.	B
			SAA13: Realização de macromedicação na zona urbana através da colocação de hidrometração na saída do poço, entrada e saída do reservatório.	Junto aos poços e reservatórios da zona urbana.	A
2	“Melhoria na Gestão dos serviços de	C	SAA7: Realizar cadastramento e notificação para licenciamento ambiental dos poços de propriedades particulares.	Área urbana e rural do município.	C

	abastecimento de água”		SAA8: Realizar licenciamento ambiental de 8 poços comunitários.	Área rural do município.	C
			SAA9: Revisão do contrato com a concessionária, incluindo neste repasse de verbas à prefeitura e prazos para execução de obras de melhoria e ampliação do sistema de distribuição de água.	Prefeitura Municipal.	A
3	“Campanhas Educativas”	B	SAA2: Desenvolvimento de campanha educativa para a realização periódica de limpeza de caixas de água usadas na reservação particular de água.	Todo o município, em especial junto aos grupos do município (Escolas Municipais e Estaduais, Grupo de Bolsa Família, Grupo da Melhor Idade).	A
			SAA 4: Realizar campanha para substituição de caixas de água de fibrocimento nas propriedades particulares por de material inofensivo à saúde.	Área rural e urbana do município.	A
			SAA11: Realização de campanhas de incentivo a construção de cisternas e uso da água pluvial para ações menos nobres que o consumo humano (lavagem de veículos e calçadas, irrigação de jardins, hortas).	Todo o município, em especial junto aos grupos do município (Escolas Municipais e Estaduais, Grupo de Bolsa Família, Grupo da Melhor Idade).	B

Fonte: Inova Consultoria Ambiental adaptado Prefeitura Municipal de São José do Herval

Quadro 12 - Programas vinculados ao sistema de drenagem pluvial

ITEM: DRENAGEM PLUVIAL					
Objetivo	Programa	Prioridade Programa	Ações/Projetos	Local da ação	Prioridade Ações/Projetos
RAMO: Infra-estrutura de drenagem pluvial					

1	“Microdrenagem”	B	DP1: Implantação de 3.000,00 metros de rede de drenagem, e execução de obras de limpeza, reforma e instalação de novas bocas de lobo;	Área urbana do município.	B
RAMO: Gestão dos serviços de drenagem pluvial					
1	“Fiscalização e Gestão dos serviços de drenagem pluvial”	A	DP2: Fiscalização de lançamento de esgoto na rede pluvial e cobrança da implantação de sistema de tratamento de esgoto;	Área urbana do município.	A
			DP3: Elaboração do Plano Diretor contendo Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais	Área urbana do município.	A
			DP5: Treinamento para os operadores de motoniveladoras para abertura de rede de drenagem e motonivelamento de estradas.	Prefeitura Municipal.	B

Fonte: Inova Consultoria Ambiental adaptado Prefeitura Municipal de São José do Herval

Quadro 13 - Programas vinculados ao sistema de esgotamento sanitário

ITEM: ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
Objetivo	Programa	Prioridade Programa	Ações/Projetos	Local da ação	Prioridade Ações/Projetos
RAMO: Infra-estrutura de esgotamento sanitário					
1	“Esgoto tratado”	A	SES1: Implantação de sistema coletivo de tratamento de esgoto.	Área urbana.	A
			SES7: Realização de levantamento específico junto às residências rurais, a fim de avaliar o sistema existente, e promover a adequação dos tratamentos de esgoto, através da implantação de sistemas individuais.	Área rural.	A
RAMO: Gestão dos serviços de esgotamento sanitário					
1	“Melhoria na Gestão dos serviços de esgotamento	B	SES2: Realizar convênio com empresa especializada na limpeza de fossas e filtros, com destinação final ambientalmente correta, para a execução dos serviços mediante pagamento pelo município.	Todo o município.	B

	sanitário”		SES3: Realizar estudos visando identificar a taxa máxima de aplicação diária de esgoto e avaliação do nível freático do solo, possibilitando a identificação e o dimensionamento do melhor método de tratamento individual a ser aplicado no município;	Todo o município.	A
			SES5: Inclusão na legislação municipal da obrigatoriedade da aprovação dos projetos técnicos de construções em área rural e urbana pelo Setor Técnico; da necessidade de instalação de sistema de tratamento de esgoto composto por fossa séptica, filtro e sumidouro, para aprovação de projetos de obras novas, ampliações, reformas, transferência de imóveis e parcelamento de solos; e criação do cargo de fiscal de obras no município para fiscalizações destas implantações e demais atividades que se fizerem necessárias.	Todo o município.	A
			SES6: Revisão do contrato de concessão para esgotamento sanitário, com inclusão de prazos para implantação do sistema de tratamento e repasse de recursos para a prefeitura com base em seu faturamento.	Área urbana.	A
RAMO: Elaboração de Estudos					
1	“Estudos/projetos de tratamento individuais”	A	SES3: Realização de estudos da taxa máxima de aplicação diária de esgoto e avaliação do nível freático do solo, para identificar e dimensionar o método mais adequado de tratamento nos diferentes locais do município.	Todo o município.	A

Fonte: Inova Consultoria Ambiental adaptado Prefeitura Municipal de São José do Herval

Quadro 14 - Programas vinculados ao sistema de resíduos sólidos

ITEM: Resíduos Sólidos					
Objetivo	Programa	Prioridade Programa	Ações/Projetos	Local da ação	Prioridade Ações/Projetos
RAMO: Infra-estrutura de resíduos sólidos					

1	“Coleta e destinação adequada de resíduos”	A	RS1: Implantação de pontos de coleta de óleo de cozinha usado	Zona urbana - Locais de grande circulação de pessoas. Sugere-se Posto de Combustíveis Megapetro.	A
			RS6: Selecionar, licenciar e equipar áreas de bota-fora.	Todo o município.	A
			RS10: Instalação de composteira municipal para compostagem de animais mortos, e previsão desta forma de destino em legislação;	Área rural.	A
			RS12: Promover a coleta domiciliar em todas as comunidades rurais.	Área rural.	A
2	“Transbordo municipal”	B	RS8: Implantação de área de transbordo para os resíduos domésticos recolhidos na zona rural, e para as embalagens de agrotóxico no município.	Área rural.	B
RAMO: Gestão dos serviços de resíduos sólidos					
1	“Coleta seletiva integrando a população”	A	RS11: Criação de programas e campanhas sócio-educativas prevendo o desenvolvimento de uma cultura voltada para as questões ambientais, favorecendo assim a ocorrências da coleta seletiva domiciliar, e colocação de pontos de coleta de resíduos.	Todo o município.	A
2	“Melhoria na Gestão dos serviços de resíduos sólidos”	B	RS3: Desenvolver programas voltados para redução de custos com a destinação final dos resíduos, através de verificação das taxas de IPTU, criação de consórcios com outros municípios, controle de pesagens de resíduos, dentre outros meios.	Todo o município.	A
			RS4: Qualificação de equipe com no mínimo 5 funcionários para as atividades de limpeza urbana dotados de EPI, bem como renovação dos equipamentos utilizados no trabalho, incluindo a compra de um caminhão caçamba e uma retroescavadeira ou carregadeira	Área urbana.	B
			RS5: Criação de legislação específica para resíduos da construção civil, prevendo cobrança de valores compatíveis com os gastos para execução do serviço de remoção e destinação final dos	Todo o município.	A

			resíduos, bem como condicionando a realização do serviço à deposição dos resíduos dentro do terreno do gerador e devidamente segregados, evitando o acúmulo destes em vias públicas, bem como a previsão de multas com valores definidos para os infratores.		
			RS9: Fiscalizar os cemitérios comunitários exigindo o licenciamento destes, adequação as normas técnicas e apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, além de Licenciar o Cemitério Municipal e adequá-lo as normas técnicas.	Todo o município.	B

Fonte: Inova Consultoria Ambiental adaptado Prefeitura Municipal de São José do Herval

Quadro 15 - Programa vinculado a criação do Departamento para prestação de serviços de saneamento

ITEM: Departamento técnico que abranja a todos os seguimentos do saneamento					
Objetivo	Programa	Prioridade Programa	Ações/Projetos	Local da ação	Prioridade Ações/Projetos
RAMO: Administrativo					
1	“Departamento Técnico Municipal de Saneamento Básico”	A	SAA6: Criação do Departamento de Saneamento dentro da prefeitura para a administração (criação de banco de dados sobre os poços, infraestrutura, troca de canos, peças e inspeções preventivas), operação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água prestados pela Prefeitura, bem como pelas empresas terceirizadas.	Junto a Prefeitura Municipal.	A
			DP4: Criação do Departamento de Saneamento dentro da prefeitura para administrar a regulamentação, implantação, projetos técnicos, retificação, manutenção, limpeza periódica dos	Junto a Prefeitura Municipal.	A

			sistemas de drenagem.		
			SES4: Criação do Departamento de saneamento para administrar o cadastro técnico, projetos, controle de implantação, operação (limpeza) e fiscalização dos sistemas de esgotamento sanitário.	Junto a Prefeitura Municipal.	A
			RS2: Criação do Departamento de saneamento para gerenciamento dos resíduos produzidos no município, estabelecendo de quem é a administração, fiscalização e operação, possibilitando o controle sobre a quantidade gerada, fracionamento e destinação final destes.	Junto a Prefeitura Municipal.	A

Fonte: Inova Consultoria Ambiental adaptado Prefeitura Municipal de São José do Herval

8.5 Plano de Execução

Tabela 62. Informações sobre o plano de execução dos programas elaborados para os quatro sistemas em avaliação

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 na zona rural”	SAA1: Implantação de rede de distribuição de água na área rural do município, ampliando a rede visando atender aos 19% da população que não possuem rede coletiva de abastecimento de água.	~R\$1.000.000,00	R\$1.055.000,00	Busca de Recurso Federal e Estadual e por meio de licitação	Longo Prazo	De curto a longo prazo	Secretaria Municipal da Agricultura e Meio Ambiente, e de Obras e Viação;	Grande Dificuldade
	SAA3: Instalação de hidrômetros na saída dos 08 poços utilizados na captação de água para	~R\$ 250.000,00		Deliberação interna	Curto Prazo		Secretaria de Obras e Viação;	Baixa Dificuldade

	abastecimento da zona rural e hidrômetros nas entradas de residências, totalizando índices de macro e micromedição de 100%.							
	SAA5: Mapear as redes de distribuição de água de 08 poços comunitários.	R\$5.000,00		Deliberação Interna – recurso próprio	Curto Prazo		Setor Técnico da Prefeitura Municipal	Baixa Dificuldade
“Aumento da reservação de água”	SAA12: Instalação de reservatórios através de substituição ou de ampliação, visando o aumento da capacidade de reserva de água junto as comunidades.	R\$200.000,00	R\$200.000,00	Busca de Recurso Federal e Estadual e por meio de licitação, e Recurso da Concessionária.	Curto Prazo		Secretaria Municipal da Agricultura e Meio Ambiente, e de Obras e Viação;	Média Dificuldade
“Perdas zero”	SAA10: Implantar sistema automatizado de enchimento de reservatório em todos os poços comunitários.	R\$40.000,00	R\$61.600,00	Deliberação Interna por meio de Licitação	Médio prazo	De curto a médio prazo	Secretaria de Administração e Planejamento, Secretaria de obras, e Associações de Comunidades rurais.	Média Dificuldade

	SAA13: Realização de macromedicação na zona urbana através da colocação de hidrometação na saída do poço, entrada e saída do reservatório.	R\$21.600,00		Recursos do Detentor da Concessão/ Recursos Federais	Curto Prazo		Detentor da Concessão/ Prefeitura Municipal	Baixa Dificuldade
“Melhoria na Gestão dos serviços de abastecimento de água”	SAA7: Realizar cadastramento e notificação para licenciamento ambiental dos poços de propriedades particulares e comunitários.	R\$ 30.000,00	R\$ 55.000,00	Deliberação interna	Curto Prazo	De imediato a médio prazo	Secretaria Municipal da Saúde, e da Agricultura e Meio Ambiente	Baixa Dificuldade
	SAA8: Proceder com a contratação de empresa para realização de controle de tratamento e realização de análise em todos os poços comunitários da zona rural.	R\$ 25.000,00		Recursos Federais	Médio Prazo		Secretaria Municipal da Saúde, e da Agricultura e Meio Ambiente	Média Dificuldade
	SAA9: Revisão do contrato com a concessionária, incluindo neste repasse de verbas à prefeitura e prazos para execução de obras de melhoria e ampliação do sistema de distribuição de água.	-		Deliberação interna	Imediato		Gabinete do Prefeito e Setor Jurídico	Baixa Dificuldade
“Campanhas	SAA2: Desenvolvimento	R\$2.000,00	R\$6.000,00	Deliberação	Imediato	De imediato	Secretaria	Baixa

Educativas”	de campanha educativa para a realização periódica de limpeza de caixas de água usadas na reservação particular de água.			interna		a médio prazo	Municipal de Saúde	Dificuldade
	SAA 4: Realizar campanha para substituição de caixas de água de fibrocimento nas propriedades particulares por de material inofensivo à saúde.	R\$2.000,00		Deliberação interna	Médio Prazo		Secretaria Municipal de Saúde	Baixa Dificuldade
	SAA11: Realização de campanhas de incentivo a construção de cisternas e uso da água pluvial para ações menos nobres que o consumo humano (lavagem de veículos e calçadas, irrigação de jardins, hortas).	R\$2.000,00		Deliberação interna	Curto Prazo		Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	Baixa Dificuldade
“Microdrenagem”	DP1: Implantação de 3.000,00 metros de rede de drenagem, e execução de obras de limpeza, reforma e instalação de novas bocas de lobo;	R\$270.000,00	R\$270.000,00	Recursos Federais e Estaduais	Longo Prazo	De médio a longo prazo	Secretaria de Obras	Grande Dificuldade
“Fiscalização e Gestão dos serviços de drenagem pluvial”	DP2:Fiscalização de lançamento de esgoto na rede pluvial e cobrança da implantação de sistema de tratamento de esgoto;	-	R\$500.000,00	Deliberação Interna	Médio Prazo	Médio prazo	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Baixa Dificuldade
	DP3: Elaboração do Plano Diretor contendo	R\$500.000,00		Recursos Federais e Estaduais	Médio Prazo		Secretaria de Obras	Grande Dificuldade

	Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais.							
“Melhoria na Gestão dos serviços de drenagem pluvial”	DP5: Treinamento para os operadores de motoniveladoras para abertura de rede de drenagem e motonivelamento de estradas.	-	R\$5.000,00	Deliberação Interna	Curto Prazo	De imediato a médio prazo	Assessoria de Planejamento	Baixa Dificuldade
“Projetos de drenagem pluvial”	DP6: Realização de obra de reforma de 03 pontilhões e de manutenção de outros 15 pontilhões;	R\$750.000,00		Recursos Federais, Estaduais e Deliberação Interna	Curto Prazo		Secretaria Municipal de Obras	Grande Dificuldade
“Esgoto tratado”	SES1: Implantação de sistema coletivo de tratamento de esgoto.	R\$3.500.000,00	R\$4.582.500,00	Recursos Federais, Estaduais e/ou Detentor da Concessão	Longo Prazo	Longo prazo	Secretaria Municipal de Administração, Planejamento, Secretaria de Obras e/ou Detentor da Concessão	Grande Dificuldade
	SES7: Realização de levantamento específico junto às residências rurais, a fim de avaliar o sistema existente, e promover a solicitação da adequação dos tratamentos de esgoto, através de auxílio na implantação de sistemas individuais.	R\$ 1.082.500,00						
“Melhoria na Gestão dos serviços de esgotamento sanitário”	SES2: Realizar convênio com empresa especializada na limpeza de fossas e filtros, com destinação final ambientalmente correta, para a execução dos serviços mediante	-	R\$18.000,00	Deliberação Interna	Curto Prazo	De imediato a curto prazo	Assessoria Jurídica	Baixa Dificuldade

	pagamento pelo munícipe.						
	SES5: Inclusão na legislação municipal da obrigatoriedade da aprovação dos projetos técnicos de construções em área rural e urbana pelo Setor Técnico; da necessidade de instalação de sistema de tratamento de esgoto composto por fossa séptica, filtro e sumidouro, para aprovação de projetos de obras novas, ampliações, reformas, transferência de imóveis e parcelamento de solos; e criação do cargo de fiscal de obras no município para fiscalizações destas implantações e demais atividades que se fizerem necessárias.	R\$18.000,00		Deliberação Interna	Imediata		Assessoria Jurídica e Secretaria Municipal de Administração Baixa Dificuldade
	SES6: Revisão do contrato de concessão para esgotamento sanitário, com inclusão de prazos para implantação do sistema de tratamento e repasse de recursos para a prefeitura com base em	-		Deliberação Interna	Imediata		Assessoria Jurídica e Gabinete do Prefeito Baixa Dificuldade

	seu faturamento.							
“Estudos/projetos de tratamento individual de esgoto”	SES3: Realizar estudos visando identificar a taxa máxima de aplicação diária de esgoto e avaliação do nível freático do solo, possibilitando a identificação e o dimensionamento do melhor método de tratamento individual a ser aplicado no município;	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00	Deliberação Interna	Curto Prazo	Curto Prazo	Setor Técnico	Média Dificuldade
“Coleta e destinação adequada de resíduos”	RS1: Implantação de pontos de coleta de óleo de cozinha usado;	R\$1.000,00	R\$258.302,40	Deliberação Interna	Curto Prazo	De curto a médio prazo	Secretaria Municipal da Saúde	Baixa Dificuldade
	RS6: Selecionar, licenciar e equipar áreas de bota-fora com tratamento de resíduos de poda;	R\$65.000,00		Recursos Federais e Estaduais, e por meio de licitação	Curto Prazo		Setor Técnico e Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Grande Dificuldade
	RS10: Instalação de composteira municipal para compostagem de animais mortos, e previsão desta forma de destino em legislação;	R\$30.000,00		Recursos Federais e Estaduais	Médio Prazo		Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Grande Dificuldade
	RS12: Ampliação da rede de coleta de resíduos junto à zona rural, atendendo a 100% da população.	R\$ 500/mês	R\$6.000 /ano	Deliberação interna	Curto Prazo		Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	Média Dificuldade
“Transbordo municipal”	RS8: Implantação de área de transbordo para	R\$150.000,00	R\$150.000,00	Recursos Federais e Estaduais e por	Curto Prazo	Curto Prazo	Secretaria de Agricultura e	Grande Dificuldade

	os resíduos domésticos recolhidos na zona rural, e para as embalagens de agrotóxico no município;			meio de licitação			Meio Ambiente, Secretaria de Obras e Setor Técnico	
“Coleta seletiva integrando a população”	RS11: Criação de programas e campanhas sócio-educativas prevendo o desenvolvimento de uma cultura voltada para as questões ambientais, favorecendo assim a ocorrências da coleta seletiva domiciliar, e colocação de pontos de coleta de resíduos.	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00	Recursos Federais e Estaduais e por meio de licitação	Médio Prazo	Médio Prazo	Todas as secretarias	Média Dificuldade
“Melhoria na Gestão dos serviços de resíduos sólidos”	RS3: Desenvolver programas voltados para redução de custos com a destinação final dos resíduos, através de verificação das taxas de IPTU, criação de consórcios com outros municípios, controle de pesagens de resíduos, dentre outros meios.	-	R\$600.000,00	Deliberação Interna	Curto prazo	De imediato a curto prazo	Secretaria de Administração e Planejamento	Média Dificuldade
	RS4: Qualificação de equipe com no mínimo 5 funcionários para as atividades de limpeza urbana dotados de EPI, bem como renovação dos equipamentos utilizados no trabalho, incluindo a compra de um caminhão	R\$ 550.000,00		Recursos Federais e Estaduais e por meio de licitação	Curto prazo		Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, Secretaria de Obras	Grande Dificuldade

	caçamba e uma retroescavadeira ou carregadeira;							
	RS5: Criação de legislação específica para resíduos da construção civil, prevendo cobrança de valores compatíveis com os gastos para execução do serviço de remoção e destinação final dos resíduos, bem como condicionando a realização do serviço à deposição dos resíduos dentro do terreno do gerador e devidamente segregados, evitando o acúmulo destes em vias públicas, bem como a previsão de multas com valores definidos para os infratores;	-		Deliberação Interna	Curto prazo		Assessoria Jurídica e Gabinete do Prefeito	Baixa Dificuldade
	RS9: Fiscalizar os cemitérios comunitários exigindo o licenciamento destes, adequação as normas técnicas e apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, além de Licenciamento do Cemitério Municipal e adequá-lo as normas técnicas.	R\$50.000,00		Recursos Federais e Estaduais e por meio de licitação	Médio Prazo		Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, Secretaria de Obras e Setor técnico	Média Dificuldade
“Departamento	SAA6: Criação do	R\$	R\$ 60.000,00/ano	Deliberação	Imediato	Imediato	Gabinete do	Baixa

Técnico Municipal de Saneamento Básico”	Departamento de Saneamento dentro da prefeitura para a administração (criação de banco de dados sobre os poços, infraestrutura, troca de canos, peças e inspeções preventivas), operação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água prestados pela Prefeitura, bem como pelas empresas terceirizadas.	1.250,00/mês		Interna			Prefeito	Dificuldade
	DP4: Criação do Departamento de Saneamento dentro da prefeitura para administrar a regulamentação, implantação, projetos técnicos, retificação, manutenção, limpeza periódica dos sistemas de drenagem.	R\$ 1.250,00/mês			Imediato			
	SES4: Criação do Departamento de saneamento para administrar o cadastro técnico, projetos, controle de implantação, operação (limpeza) e fiscalização dos sistemas de esgotamento sanitário.	R\$ 1.250,00/mês			Imediato			
	RS2: Criação do Departamento de	R\$ 1.250,00/mês			Imediato			

	<p>saneamento para gerenciamento dos resíduos sólidos produzidos no município, estabelecendo de quem é a administração, fiscalização e operação, possibilitando o controle sobre a quantidade gerada, fracionamento e destinação final destes.</p>							
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fonte: Inova Consultoria Ambiental adaptado Prefeitura Municipal de São José do Herval

8.5 Indicadores de Desempenho do Plano Municipal de Saneamento Básico

Segundo a Funasa (2012) para ter o conhecimento de que as ações e empenho empregados para a enfática 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 conseqüente 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 nº11445/2007, 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, do qual esta regulamentada pela Legislação Federal, através do inciso VI, art. 9º da Lei 11.445/2007, e também pela Legislação Municipal do Município de São José do Herval.

Dentre alguns sistemas criado 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.

Pode-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, das quais cruza dados desde a década de 90 relacionando todos os municípios do estado, permitindo assim nos dar um histórico da situação atual do município com relação aos anos passados, e o atendimento destas metas para os anos seguintes. Em vistas 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 estar presentes:

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 listadas nos quadros, devendo ainda, ser de caráter de o Conselho Municipal exigir que as informações para criação destes indicadores sejam lançadas devendo o mesmo ainda promoverem a divulgação junto a sociedade local.

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 controle social
- Indicadores de regulação.

Quadro 16 - Indicadores econômico – financeiros e administrativos

INDICADORES DE ATENDIMENTO

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	PERIODO 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	%	$InA1 = \frac{n^{\circ} i. rede}{n^{\circ} i. edif.} * 100$	n°i.rede = quantidade de imóveis ligados a rede n°i.edif = 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	%	$InA2 = \frac{n^{\circ} i. coletora}{n^{\circ} i. edif.} * 100$	n°i.coletora = quantidade de imóveis ligados a rede coletora de esgoto n°i.edif = 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	%	$InA3 = \frac{n^{\circ} i. atend.}{n^{\circ} i. edif.} * 100$	n°i.atend = quantidade de imóveis atendidos pela coleta n°i.edif = 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 em a problemática na regularidade do abastecimento.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA4 = \frac{THparadas}{THmês.} * 100$	TH paradas = total de horas paradas por problemas operacionais na produção TH mês = total de horas de produção do mês	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.
InA5. RECLAMAÇÕES RELATIVAS A	Avaliar a quantidade de reclamações relativas ao atendimento, quanto a	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo	%		Atend. = n° reclamações atendidas no ano	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria

QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA	qualidade e regularidade no abastecimento da água.		Conselho de Saneamento		$InA5 = \frac{atend.}{pop.abast.} * 100$	Pop. Abast = N° da população abastecida pela água	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	%	$InA6 = \frac{atend.}{pop.abast.} * 100$	Atend. = nº reclamações atendidas no ano Pop. Abast = N° 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 DE FOSSA	Avaliar o número de residências que contem sistema individual de tratamento com o sistema de fossa séptica e sumidouro rudimentar	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA7 = \frac{n^{\circ}i.fossa}{n^{\circ}i.edif.} * 100$	n°i.fossa = quantidade de imóveis com o sistema de fossa séptica implantada n°i.edif = quantidade imóveis edificados	- Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou 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	%	$InA8 = \frac{n^{\circ}i.fossa + sum.}{n^{\circ}i.edif.} * 100$	n°i.fossa+sum. = quantidade de imóveis com o sistema de fossa séptica implantada e sumidouro projetado n°i.edif = 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 FOSSAS 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	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA9 = \frac{fossa\ lim\ pa}{n^{\circ}\ fossatotais} * 100$	fossalimpa = quantidade de fossas limpas n°fossatotais = 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.

	séptica implantado.						
InA10.ÍNDICE DE LIGAÇÕES DE ESGOTO IRREGULARES NO SISTEMA DE DRENAGEM	Avaliar a relação entre o número de ligações de esgoto lançado 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.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA10 = \frac{n^{\circ} i. despejo}{n^{\circ} i. edif. l} * 100$	N°i.despejo = N° de imóveis que fazem lançamento de esgoto na rede pluvial n°i.edif = quantidade de imóveis edificados	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.
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	N° poço/ 1000 hab.	$InA11 = \frac{N^{\circ} poços}{N^{\circ} pop.total} * 1000$	N°poços = indica o número de poços existentes no município. N° pop.total = 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	%	$InA12 = \frac{N^{\circ} poços trat.}{n^{\circ} poços totais} * 100$	N°poços trat = indica o numero de poços que recebem tratamento e encontram-se dentro das normas do MS. N°poços = indica o número de poços existentes no 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.
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/ 1000 hab.	$InA13 = \frac{N^{\circ} poços}{N^{\circ} pop.atend.} * 1000$	N°poços = indica o número de poços existentes no município. N° pop.atend = 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	Avaliar o número de poços artesianos que recebem tratamento em relação ao	TRIMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo	%		N°poços trat = indica o numero de poços que recebem tratamento e	- Empresa terceirizada para a prestação de serviços; - Departamento ou secretaria

MUNICÍPIO COM TRTAMENTO EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO ATENDIDA	numero da população atendida com o abastecimento de água dos mesmos.		Conselho de Saneamento		$InA14 = \frac{N^{\circ} \text{poçostrat.}}{N^{\circ} \text{pop.atend.}} * 100$	encontram-se dentro das normas do MS. N° pop.atend = população atendida no município com o abastecimento de água de poço.	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 artesanais que possuem outorga emitida pelo Departamento de Recursos Hídricos do Estado (DRH)	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InA15 = \frac{N^{\circ} \text{poçosOut}}{N^{\circ} \text{poços}} * 100$	N°poçosOut = indica o número de poços com Outorga existentes no município. N°poços = indica o número de poços existentes no 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.
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	%	$InA16 = \frac{viapav.}{Tviapav.} * 100$	Viapav = extensão de vias pavimentadas com sistema de drenagem. Tviapav = 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	%	$InA17 = \frac{viapav.}{Tvias.} * 100$	Viapav = extensão de vias pavimentadas com sistema de drenagem. Tvias = extensão total de vias na área urbana	- Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço.

Fonte: PMSB Estrela e Sinis, adaptado Inova Consultoria Ambiental

INDICADORES DE CUSTO E FATURAMENTO

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	PERIODO DE CÁLCULO E VALIDADE	RESPONSÁVEL	UN.	FÓRMULA DE CÁLCULO	VARIÁVEIS	ORIGEM DOS DADOS
InF1. CUSTO DA PRODUÇÃO DE ÁGUA	Avaliar o custo de produção de água faturada por m ³ de água produzida	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	R\$/m ³	$InF1 = \frac{C_{mensal}}{V_{água}}$	Cmensal = custo total mensal para a produção de água (R\$) Vágua = volume faturado mensal (m ³)	- 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 ³ TRATADO	Avaliar a incidência do custo de energia na produção de água por m ³ de água faturada ou esgoto tratado	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	R\$/m ³	$InF2 = \frac{CE}{V_{água}}$	CE = custo de energia mensal para sistema de água ou esgoto Vágua = 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 ³	$InF3 = \frac{C_{folha}}{V_{total}}$	Cfolha = custo da folha de pagamento de pessoal Vtotal = 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 ³ de água faturado.	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	R\$/m ³	$InF4 = \frac{F_{agua}}{V_{consumido}}$	Fagua = faturamento total mensal de água Vconsumido = 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	Avaliar a margem operacional do custo do m ³	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento	%	$InF5 = \frac{(Tarrec - Coperac)}{Tarrecad} * 100$	Tarrec – Coperac = total de arrecadação -	- Concessionária de prestação de serviços;

DE ESGOTO	de esgoto tratado.		indicado pelo Conselho de Saneamento			total de despesas operacionais; T arrec = total de arrecadação	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;
InF6. DESPESAS COM O MANEJO DE RSU NAS DESPESAS CORRENTES DA PREFEITURA	Avaliar a relação entre despesas total 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	%	$InF6 = \frac{Tarrec}{Tgasto} * 100$	T arrec = total de arrecadação Tgasto = 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 MANEJO DE RSU	Avaliar a incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviço de manejo de rsu (coleta ou destinação). Um indicador para cada empresa do ramo.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InF7 = \frac{Tarrec}{Cgastoterc} * 100$	T arrec = total de arrecadação Cgastoterc. = custo investido no atendimento dos serviços com terceirizações.	- Empresa terceirizada para prestação do serviço; - Departamento ou secretaria 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.	$InF8 = \frac{Ctotal}{N^{\circ} Pop.total}$	Ctotal = custo gasto no atendimento dos serviços (custo interno dos serviços + terceirizações). N° pop.total = população total do município	- Empresa terceirizada para prestação do serviço; - Departamento ou secretaria responsável;
InF9. AUTO SUFICIÊNCIA	Avaliar a relação da receita arrecadada com manejo de	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento	%		T arrec = total de arrecadação	- Empresa terceirizada para prestação do serviço;

$$InF9 = \frac{(Tarrec)}{Tgasto} * 100$$

FINANCEIRA DA PREFEITURA COM O MANEJO DE RSU	RSU, e despesa total da Prefeitura com manejo de RSU.		indicado pelo Conselho de Saneamento			Tgasto = total gasto no atendimento dos serviços (custo interno dos serviços + terceirizações).	- Departamento ou secretaria responsável;
InF10. RECEITA ARRECADADA PER CAPITA COM TAXAS OU OUTRAS FORMAS DE COBRANÇA PELA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MANEJO DE RSU	Avaliar a relação entre o valor arrecadado com serviços de manejo de RSU e a pop. Urbana.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	R\$/hab./ano	$InF10 = \frac{(Tarrec)}{N^{\circ} Pop.total}$	T arrec = total de arrecadação N° pop.total = população total do município	- Empresa terceirizada para prestação do serviço; - Departamento ou 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	%	$InF11 = \frac{N^{\circ} Popatend.}{N^{\circ} Pop.total} * 100$	N° popatend. = população atendida pelo sistema de coleta de resíduo domiciliar N° pop.total = 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	$InF12 = \frac{C_{total}}{V_{coletado}}$	Ctotal = custo gasto no atendimento dos serviços (custo interno dos serviços + terceirizações), para a coleta e destinação dos resíduos. Vcoletado = volume coletado total	- Empresa terceirizada para prestação do serviço; - Departamento ou secretaria responsável;
InF13. INCIDÊNCIA DO CUSTO DO SERVIÇO DE COLETA NO CUSTO TOTAL DO MANEJO DE RSU	Avaliar a relação entre despesa total da Prefeitura com serviço de coleta e a despesa total da Prefeitura com manejo de RSU	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InF13 = \frac{C_{coleta}}{C_{total}} * 100$	Ccoleta = custo gasto na realização do serviço de coleta Ctotal = 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;
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	$InF14 = \frac{C_{lim\ peza.}}{D} * 100$	Climpeza = custo gasto na realização do serviço de coleta D = 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	relação entre despesas totais da prefeitura com serviço de varrição e despesas totais com	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de	%	$InF15 = \frac{C_{lim\ peza.}}{C_{total}} * 100$	Climpeza = custo gasto na realização do serviço de coleta.	- Empresa terceirizada para prestação do serviço; - Departamento ou secretaria responsável;

CUSTO TOTAL COM MANEJO DE RSU	manejo de rsu		Saneamento			Ctotal = custo gasto no atendimento dos serviços (custo interno dos serviços + terceirizações), para a coleta e destinação dos resíduos.	
-------------------------------	---------------	--	------------	--	--	---	--

Fonte: PMSB Estrela e Sinis, adaptado Inova Consultoria Ambiental

INDICADORES DE PRODUÇÃO E PERDAS

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	PERIODO DE CÁLCULO	RESPONSÁVEL	UN.	FÓRMULA DE CÁLCULO	VARIÁVEIS	ORIGEM DOS DADOS
InP1. PRODUÇÃO DE ÁGUA	Avaliar o % do volume de água tratada em relação ao volume de água captada, indicando as perdas do sistema de adução. Este cálculo deve ser efetuado para zona rural e urbana.	TRIMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InP1 = \frac{V_{trat.}}{V_{capt.}} * 100$	Vtrat. = volume de água tratada mensal / volume de Vcapt. = 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	%	$InP2 = \frac{V_{prod.}}{V_{projet.}} * 100$	Vprod. = volume total produzido ano Vprojet. = 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	Avaliar o % de perdas por	MENSAL	Secretaria, Setor	%		Vaprod = volume total	- Concessionária de prestação

$$InP3 = \frac{V_{aprod.}}{V_{afatur.}} * 100$$

PERDAS DE FATURAMENTO	Faturamento, indicando o equilíbrio de financeiro do sistema.		ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento			de água produzida Vafatu =volume total de água faturada	de serviços; - Departamento ou 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	%	$InP4 = \frac{Vperda}{Vtotal} * 100$	Vperda = volume total tratado – volume fornecido a produção Vtotal =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	%	$InP5 = \frac{Vmacro}{Vmicro+Vestimado} * 100$	Vmacroprod = volume de água macromedido na produção Vmicro+Vestimado =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 MACROMEDIÇÃO NA DISTRIBUIÇÃO	Avaliar o % de volume de água macromedido na distribuição, identificando se o volume medido é compatível com a quantidade requerida pela população	MENSAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InP6 = \frac{Vaprod.}{Vafatu} * 100$	Pmedidareserva = total de pontos com medidores nas saídas dos reservatórios Psaídareserva =total de pontos nas saídas dos reservatórios.	- Concessionária de prestação de serviços; - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento; - Associação que realiza o controle da distribuição da água.
InP7. ÍNDICE DE COBERTURA DA MICROMEDIÇÃO	Avaliar o % cobertura da micromedição, com o objetivo de controlar a quantidade de água consumida.	TRIMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InP7 = \frac{LigH}{Ligagua} * 100$	LigH = total de ligações com hidrômetros Ligagua =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	$InP8 = \frac{vazamento_{rede}}{extensa_{orede}} * 100$	vazamentorede = total de vazamentos na rede registrado extensaorede = 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	%	$InP9 = \frac{ExbaixaP}{Exrede} * 100$	ExbaixaP = extensão de rede com pressão abaixo de 10 mca Exrede = 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: PMSB Estrela e Sinis, adaptado Inova Consultoria Ambiental

INDICADORES DE DESEMPENHO

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	PERIODO 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.	$InD1 = \frac{N^{\circ} func.}{N^a pop.total} * 1000$	N° func = n° de funcionários atuando no setor N° pop.total = população total do município	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;
InD2. TAXA DE SERVIÇO	Avaliar a relação entre a quantidade de catadores que	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento	%		N°catad = n° de catadores que atuam no	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;

Página 354 de 421

$$InD2 = \frac{N^{\circ} catad.}{N^a func.} * 100$$

EXECUTADO POR CATADORES NA COLETA DE RECILCAVEL EM RELAÇÃO AO NÚMERO TOTAL DE FUNCIONÁRIOS RSU	auxiliam na execução da coleta em relação ao número de Empregados contratados e terceirizados		indicado pelo Conselho de Saneamento			município em cooperativas ou informal Nº func = 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	$InD3 = \frac{VRDO.}{N^{\circ} Pop.total}$	V(RDO) = volume coletado em kg/dia considerando a média durante o ano para RDO. Nº pop.total = 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	$InD4 = \frac{V(RDO)}{N^{\circ} Pop.atend.}$	V(RDO) = volume coletado em kg/dia considerando a média durante o ano Nº pop.atend. = 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	$InD5 = \frac{V(RDO + RPU).}{N^{\circ} Pop.atend.}$	V (RDO + RDU) = volume coletado em kg/dia considerando a média durante o ano, somando o resíduo de poda a quantidade de resíduo doméstico coletado. Nº pop.atend. = população atendida do município	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento;

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	$InD6 = \frac{V(RCC)}{N^{\circ} Pop.atend.}$	V (RCC) = volume coletado em kg/dia considerando a média durante o ano, considerando os resíduos oriundos da construção civil. N° pop.atend. = 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	%	$InD7 = \frac{V(RR)}{V(RDO)} * 100$	V (RR) = volume coletado em kg/dia considerando a média durante o ano, para os resíduos de materiais recicláveis aproveitados. V (RDO + RDU) = volume coletado em kg/dia considerando a média durante o ano, dos resíduo domésticos coletados.	- Empresa terceirizada na triagem dos resíduos sólidos. - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.
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	$InD8 = \frac{V(RR)}{N^{\circ} Pop.atend}$	V(RR) = volume coletado kg/ANO considerando a soma total durante o ano, para os resíduos de materiais recicláveis aproveitados. N° pop.atend. = população atendida do município	- Empresa terceirizada na triagem dos resíduos sólidos. - Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.
InD9. INDICADOR DE EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE	Avaliar o número de economias atingidas por inundações em relação ao número de economias	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de	%	$InD9 = \frac{n^{\circ} i.ating.}{n^{\circ} i.a.ating} * 100$	N°i.ating. = n° de imóveis atingidos no ano.	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento. - Defesa Civil do estado.

MACRODRENAGEM	atingidas em uma inundação tomada como referência anos anteriores.		Saneamento			Nºi.a.ating. = nº de imóveis anteriormente atingidos por inundação.	
InD10. ÍNDICE DE EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE DRENAGEM	Pontos do sistema de drenagem que apresentam falhas/deficiências em relação extensão da rede total, indicando as falhas a cada 100 metros.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InD10 = \frac{N^{\circ} \text{ falhas}}{\text{Trede}} * 100$	Nºfalhas = nº de pontos falhos identificados na rede Trede = extensão total da rede	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.

Fonte: PMSB Estrela e Sinis, adaptado Inova Consultoria Ambiental

INDICADORES DE PLANEJAMENTO

NOME DOS INDICADORES	OBJETIVO	PERIODO 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 esta eficiente e condizente com a realidade das ações.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InN1 = \frac{n^{\circ} \text{ açõesatingidas}}{n^{\circ} \text{ ações totais}} * 100$	Nºaçõesatingidas = indica o número de ações que foram desenvolvidas durante o período, tendo por base o plano de ações. Nºações totais = 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	%	$InN2 = \frac{n^{\circ} \text{ açõesatingidas}}{n^{\circ} \text{ açõesperíodo}} * 100$	Nºaçõesatingidas = indica o número de ações que foram desenvolvidas durante o período, tendo por base o plano de ações. Nºaçõesperíodo = reflete o número de ações	- Dados obtidos no plano de PMSB, no que concernem as ações a serem desenvolvidas. - Ações realizadas – junto a Secretaria ou Departamento responsável.

						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	%	$InN3 = \frac{Re\ decad}{Re\ det\ o\ tal.} * 100$	Redecad = extensão de rede cadastrada Redetotal = extensão de rede total	- Empresa ou setor responsável pelo cadastramento das redes.

Fonte: PMSB Estrela e Sinis, adaptado Inova Consultoria Ambiental

INDICADORES DE QUALIDADE

NOME DO INDICADOR	OBETIVO	PERIODO 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 análise da água de acordo com o regulamentado junto a portaria.	De acordo com o parâmetro MENSAL SEMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InQ2 = \frac{N^{\circ}\ analise}{N^{\circ}\ pontos} * 100$	InQ2 = nº de poços ou pontos com realização de análise. Nº pontos = nº de poços ou pontos totais onde deve ser realizada a análise	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.

		ANUAL					
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 (IQ) 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 LIGAÇÕES DE ESGOTO REGULARIZADOS	Avaliar a relação 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.	ANUAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	%	$InQ5 = \frac{n^{\circ} i.regularizado}{n^{\circ} i.despejo} * 100$	Nº.i.regularizado = nº de imóveis regularizado Nº.i.despejo = Nº de imóveis que fazem lançamento de esgoto na rede pluvial	- Departamento ou secretaria responsável pelo cadastramento.

Fonte: PMSB Estrela e Sinis, adaptado Inova Consultoria Ambiental

INDICADORES CONTROLE SOCIAL

NOME DO INDICADOR	OBETIVO	PERIODO 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	%	$InS1 = \frac{n^{\circ} ind.}{(n^{\circ} progr. \times pop.ativa)} * 100$	<p>N°ind.= n° indivíduos participante nos programas implantados (somatório de todos os programas).</p> <p>N°progr x pop.ativa = multiplica-se o n° de programas implantados pela população ativa (público alvo)</p>	- Departamento ou secretaria responsável pela execução dos programas e pelo cadastramento.
InS2. INDICADOR DA PARTICIPAÇÃO DOS MUNÍCIPIES NA SEGREGAÇÃO NA ORIGEM.	Avaliação participação da comunidade na implantação de da coleta seletiva	TRIMESTRAL	Secretaria, Setor ou Departamento indicado pelo Conselho de Saneamento	Econ/ 1000ha b	$InS2 = \frac{\sum n^{\circ} econ.}{N^{\circ} pop.total} * 1000$	<p>$\sum n^{\circ} econ.$ = soma do número de economias que participaram do programa nos dias de registro.</p> <p>N°dias = indica o número de dias em que foi realizado o registro das economias que aderem ao programa.</p> <p>N° pop.total = população total do município</p>	- A indicação do número de participantes deve ser realizada através de um controle de registro com o uso de planilhas levantado na origem, realizada em períodos de intervalo de tempo, registrando as economias que participam da coleta.

Fonte: PMSB Estrela e Sinis, adaptado Inova Consultoria Ambiental

INDICADORES DE REGULAÇÃO

NOME DO INDICADOR	OBETIVO	PERIODO 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	%	$InR1 = \frac{n^{\circ} \text{ fisc.}}{(n^{\circ} \text{ rec.} + n^{\circ} \text{ den.})} * 100$	<p>Nºfisc.= nº fiscalizações realizadas durante o período.</p> <p>Nºrec+nºden= soma entre o número de reclamações + denúncias e chamamentos da comunidade.</p>	- 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: PMSB Estrela e Sinis, adaptado 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.

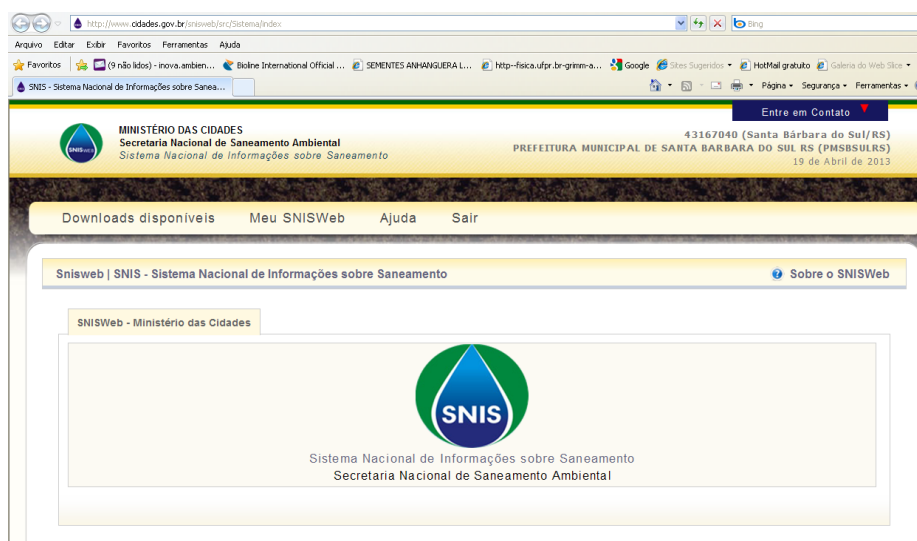
O banco de dados do SNIS armazena dados de caráter cadastral, operacional, financeiro, administrativo e de qualidade. Fornece informações referentes aos planos municipais de saneamento básico e consórcios. Considerado um dos mais abrangentes sistemas de informações sobre saneamento do mundo, o SNIS disponibiliza em seu site www.snis.gov.br 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/snisweb/src/Sistema/index_2 onde cada município possui uma senha e um login para o fomento. Aparecerá uma página contendo as seguintes informações:

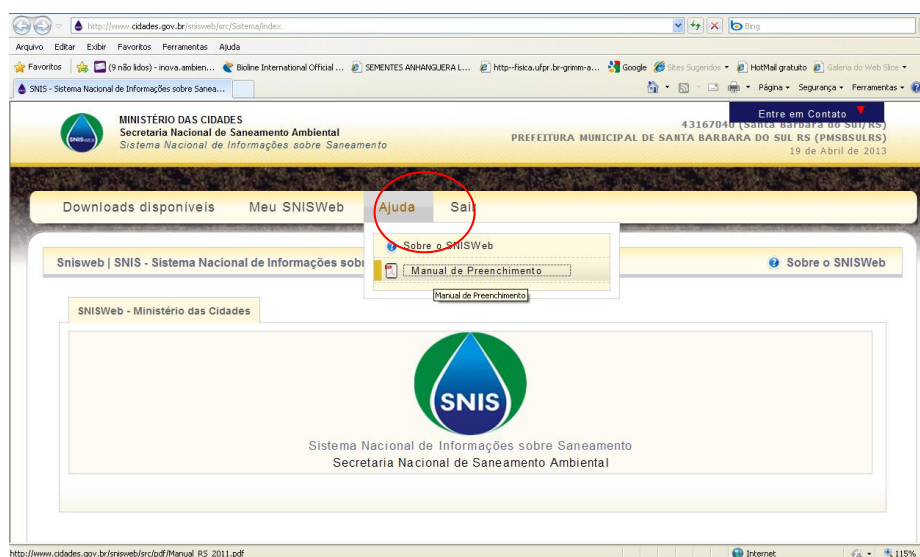
Figura 86 - Imagem da página da internet onde deverá ocorrer o fomento das informações relativas a saneamento básico



Fonte : http://www.cidades.gov.br/snisweb/src/pdf/Manual_RS_2011.pdf, 2013.

No link ajuda, contem o manual do preenchimento, 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 2011. A partir da criação do SINISA, poderão ocorrer mudanças no preenchimento destas informações e fomento do banco de dados, no entanto, como ainda não esta implementado, este banco de dados deve ser utilizado até que ocorram as mudanças informadas.

Figura 87 - Informativo do local onde este inserido o Manual de Preenchimento junto ao site



Fonte: http://www.cidades.gov.br/snisweb/src/pdf/Manual_RS_2011.pdf, 2013.

A partir do ano de 2009, em atendimento às instruções normativas do Ministério das Cidades que passa a exigir o certificado de regularidade de alimentação de dados ao SNIS para o recebimento de recursos do Governo Federal, bem como com o intuito de propiciar a participação de todos os municípios no SNIS, foram convidados todos os municípios brasileiros.

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, para 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 leva 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 o propósito de avaliação dos indicadores.

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. São eles:

- ✓ **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 melhoras, 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:

IO = indicador no ano inicial;

AO = ano inicial;

IF = indicador no ano final;

AF = ano final;

IM = meta do milênio;

AM = 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:

$$TR = \left(A_F - A_0 \sqrt[n]{\frac{I_F}{I_0}} - 1 \right) \cdot 100$$

Fórmula (7)

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.

$$TN = \left(A_M - A_0 \sqrt[n]{\frac{I_M}{I_0}} - 1 \right) \cdot 100$$

Fórmula (8)

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:

$$RE = TR/TN$$

Fórmula (9)

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 melhoras 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 apontados foram definidos para o Município São José do Herval, correspondendo ao seguinte avanço dentro dos anos de estudos.

Quadro 17 - Indicadores do Desenvolvimento do Milênio para o município de São José do Herval

IDH-M	1991	2000	ANOS			CATEGORIZAÇÃO ATÉ 2015
	0,67	0,742	1991-1995	2005	META 2015	
OBJETIVOS	METAS	INDICADORES				
Erradicar a extrema pobreza e a fome.	Reduzir 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.	65,6	45,4	32,8	A caminho
	Reduzir 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	11,8	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.	24,0	6,2	0,0	A caminho
		Percentual de não alfabetizados na faixa etária de 15 a 24 anos.	10,9	5,2	0,0	A caminho
Promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das	Eliminar a disparidade entre os sexos 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.	1,359	0,875	0,9 a 1,1	A caminho
		Razão entre mulheres e homens no ensino médio.	3,500	2,133	0,9 a 1,1	Avanço lento

mulheres		Razão entre mulheres e homens no ensino superior.	-	0,455	0,9 a 1,1	(1) -
		Razão entre mulheres e homens alfabetizados na faixa etária de 15 a 24 anos.	0,969	0,849	0,9 a 1,1	Nenhuma mudança ou mudança negativa
		Proporção de mulheres no total de assalariados.	40,1	32,8	49,0 a 51,0	Nenhuma mudança ou mudança negativa
		Proporção de mulheres exercendo mandatos nas câmaras de vereadores.	0,0	0,0	44,4 a 55,6	Nenhuma mudança ou mudança negativa
Reduzir a mortalidade infantil.	Reduzir 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).	0,0	29,4	0,0	Nenhuma mudança ou mudança negativa
		Taxa de mortalidade infantil (por 1.000 nascidos vivos).	0,0	29,4	0,0	Nenhuma mudança ou mudança negativa
Melhorar a saúde materna.	Reduzir 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).	0,0	0,0	0,0	Alcançado

	Reduzir 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.	Reduzir 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.	86,92	70,35	43,46	Avanço lento
		Proporção de domicílios sem acesso à rede geral de esgoto ou pluvial.	100,00	99,85	50,00	Avanço lento

Fonte: FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. Núcleo de Indicadores Sociais. **Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio nos municípios do RS**. Porto Alegre: Fórum Permanente de Responsabilidade Social; FEE, 2007. CD-ROM.

8.6.2 Indicadores da Concessionária CORSAN e AGERGS

Os indicadores da CORSAN são funcionais somente para aqueles municípios onde ocorre a prestação deste serviço e tem ainda 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 Esgotos Sanitários nos 200 municípios 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.

Figura 88 - Indicadores CORSAN

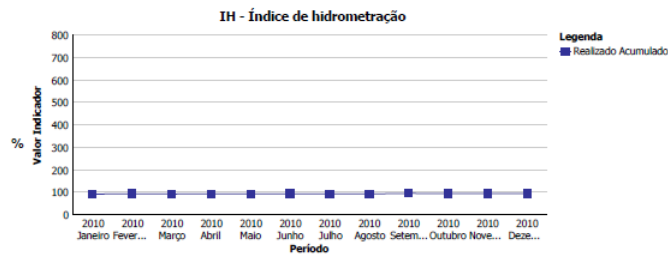


COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO
Contrato de Programa - ACEGUA

Valor Indicador		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
IH - Índice de hidromedtação	Realizado Acumulado	91,26	93,05	91,69	92,74	92,44	93,1	92,58	92,01	94,77	93,11	94,22	93,61

Valor Variável		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
COA001 - Ligações ativas de água (ligação)	Realizado Acumulado	446	446	445	444,25	444,6	444,67	445	445,63	446,33	446,8	447,91	448,67
COA004 - Ligações ativas de água micromedidas (ligação)	Realizado Acumulado	407	415	408	412	411	414	412	410	423	416	422	420

Fórmula de Cálculo:	Unidade:	Sentido:	Propósito:
COA004 / COA001 x 100	%	▲	Eficiência da micromedição ou hidromedtação
			Responsável:
			277 - ACEGUA



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 18 - Indicadores para serviços de água e esgoto, contendo a formulação para aplicação

	Indicador/ Cálculo	Composição do Cálculo
NUA	<p>Nível de Universalização dos Serviços de Água</p> $NuA = \frac{Pop.A}{Pop.T} * 100$	<p>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.</p> <p>PT = População urbana total dos municípios com contrato de programa.</p>
NUE	<p>Nível de Universalização dos Serviços de Esgoto</p> $NuE = \frac{Pop.E}{Pop.T} * 100$	<p>PS = População servida. É o valor do produto 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.</p> <p>PT = População urbana total dos municípios com contrato de programa.</p>
TAC	<p>Indicadores de Continuidade dos Serviços</p> <p>- TAC – Tempo Médio de Atendimento ao Cliente quando da Falta de Água:</p> $TAC = \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^N ti \right)$	<p>n = Número total de interrupções de água no período</p> <p>ti = Tempo decorrido para correção do fato gerador da falta de água para a i-ésima interrupção do abastecimento.</p>
DEC	<p>Indicadores de Continuidade dos Serviços</p> <p>- DEC - Duração Equivalente de Interrupção do Sistema de Fornecimento de Água por Economias</p> $DEC = \frac{\sum_{i=1}^n EcoAtingidas(i) \times T(i)}{EcoTotal}$	<p>Eco (Economias) Atingidas (i) = Número de economias abrangidas pela i-ésima falha no sistema de fornecimento de água no conjunto e no período.</p> <p>T (i) = Tempo decorrido entre a detecção da i-ésima falha e o efetivo reparo da falha.</p> <p>n = Número total de interrupção no fornecimento de água do conjunto no período.</p> <p>Eco (Economias) Total = Número total de economias do conjunto considerado.</p>
NRP	<p>Indicadores de Continuidade dos Serviços</p> <p>- NRP – Índice de Reclamações Procedentes por Falta de Água por 1000 Economias</p> $NRP = \frac{NRP}{NE} \times 1.000$	<p>NRP = Número de reclamações procedentes no mês no conjunto</p> <p>NE = Número de economias do conjunto.</p>

ROP	ROP (S/DEPREC.) - <u>Razão Operacional sem Depreciação</u> $ROP(s/dep) = \frac{DT(s/dep)}{ROL}$	DESP (s/deprec.) = Despesa operacional total excluída a depreciação. ROL = Receita operacional líquida.
DCP	Despesas com Pessoal Próprio $DCPT = \frac{CP+ST}{ROL} * 100$	DP = Despesa com pessoal próprio ROL = Receita operacional líquida
IPP1	Índice de Produtividade de Pessoal - 1 $IPP1 = \frac{A.F}{N.E}$	AF = Água faturada pela empresa em m3 NE = Número total de empregados da empresa
IPP2	Índice de Produtividade de Pessoal - 2 $IPP2 = \frac{L.A + L.E}{NE}$	LA = Número de ligações de água. LE = Número de ligações de esgotamento sanitário. NE = Número total de empregados da empresa.
IPP3	Índice de Produtividade de Pessoal - 3 $IPP3 = \frac{E.A + E.E}{NE}$	EA = Número de economias com água. EE = Número de economias com esgotamento sanitário. NE = Número total de empregados da empresa.
ISC	Índice de Satisfação dos Clientes $ISC = \frac{PS}{PT} \times 100$	PS = Parcela da população da amostra satisfeita (soma dos conceitos bons e ótimos ou soma dos conceitos satisfeito e muito satisfeito) com os serviços prestados pela empresa PT = População total da amostragem
IQA	Índice de Qualidade de Água Distribuída $IQA = \sum_{i=1}^6 N(i) \times p(i)$	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).
QF	Qualidade de Faturamento $QF = \frac{CS}{CE} \times 100$	CS = Contas substituídas por falhas de faturamento CE = Número de contas emitidas no mês
IPF	Índice de Perda de Faturamento $IPF = \frac{VP - VF}{VP} \times 100$	VP = Volume produzido (m3) VF = Volume faturado (m3)
IH -	Índice de Hidrometração	EM = Número total de economias de água com medição do conjunto.

	$IH = \frac{LM}{LT} * 100$	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: Agergs.

8.5.3.1 Regulação

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.”

8.6 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 ainda 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, assim como acelerar 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 doativos, 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 contidas 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, o plano de emergência e contingência do município de São José do Herval, compõem 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, conseqüências 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;

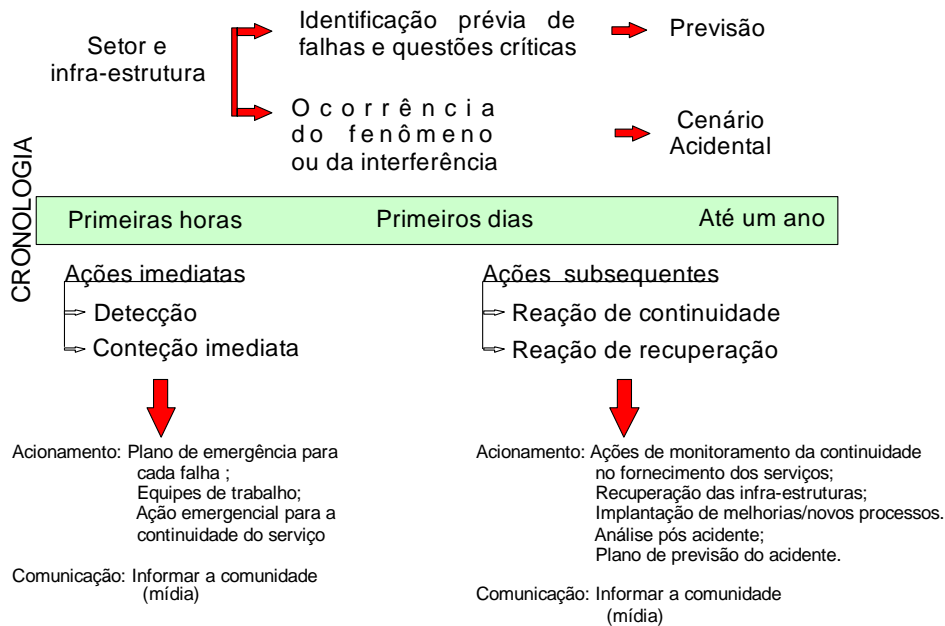
Tem-se duas formas de construção desta ferramenta. A primeira, e mais tradicional, é a que estabelece o planejamento baseado em hipóteses de emergência específicas, e que determina procedimentos para cada um dos Cenários Acidentais identificados como relevantes em uma Análise Preliminar de Risco.

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 89 - Ações de cronologia geral e das fases de uma ocorrência crítica



Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Assim, estabelecem-se as formas de ação para os problemas a serem identificados:

8.6.1 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:

- 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.

8.6.2 *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.

8.6.3 *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 como receberem as atribuições de apoio e suporte.

8.6.4 *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:

- 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.

8.6.4.1 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 as 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.

8.6.4.2 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 monitoração, alerta e alarme e planejamento para desastre.

Apesar de os objetivos destes planos poderem variar de acordo com as especificidades locais, de modo geral, eles visam a:

- 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.

8.6.4.3 Resposta aos desastres

A resposta aos desastres compreende as seguintes atividades:

1ª Socorro - engloba as atividades a fim de localizar, acessar e estabilizar as vítimas que estão com sua saúde ou sobrevivência ameaçada pelo desastre.

2ª Assistência às populações vitimadas - compreende atividades logísticas, assistenciais e de promoção de saúde.

3ª 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.

1ª 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).

2ª 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.

8.6.4.4 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, 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 vinculadas 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.

Quadro 19 -Ações Emergenciais do Sistema de Abastecimento de Água

Processos funcionais e operacionais	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
Falha junto ao sistema	Falha 1	Falha 2	Falha 3
	Problemas junto à captação de água.	Problemas junto à captação de água.	Problemas junto à rede de abastecimento de água.
Impactos: Questão crítica	Falta d'água generalizada a população	Falta d'água parcial ou localizada	Rompimento de tubulações;
Riscos junto aos cenários	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	- Ocorrência em uma situação de calamidade, na captação, (inundação e alagamento) junto a ETA, com problemas graves nas estruturas; - Deficiência de água nos mananciais em períodos de estiagem prolongada; - Falta generalizada de energia elétrica sem previsão de retorno;	- Interrupção no abastecimento por deslizamento de encostas solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta; - Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água; - Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água; - Qualidade inadequada da água dos mananciais; - Ações de vandalismo;	- Desmoronamento de taludes / paredes de canais - Erosões de fundo de vale - Rompimento de Travessias
- Duração que pode ter o efeito até o momento da ação	- Variável de acordo com a calamidade e manutenção do sistema a ser sanado; - Período de estiagem prolongado, pode prolongar o período da ação;	- De acordo com a manutenção a ser realizada, estimado em poucas horas para ação; - De acordo com o período da estiagem;	- De acordo com a manutenção a ser realizada, devendo ser mínimo, estimado em poucas horas para ação.
- Custos inerentes para ação	- Deve ser determinado de acordo com a ação que será executada. Neste caso, pode ser necessária a ajuda externa para contornar a situação.	- Custos operacionais de manutenção do sistema, devendo ser previsto nos orçamentos da concessionária ou da prefeitura municipal.	- Custos operacionais de manutenção do sistema, devendo ser previsto nos orçamentos da concessionária ou da prefeitura municipal.
- Limite de permanência sem a ação	- Depende inicialmente da capacidade de reservação do município;	- Depende inicialmente da capacidade de reservação do município;	- Depende inicialmente da capacidade de reservação para o bairro ou localidade em que será necessário efetivar o corte;
Medidas e Ações	- Comunicação à população / instituições /	- Verificação e adequação de plano de ação às	- Comunicação aos órgãos, informando o

	<p>autoridades / defesa civil;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comunicação à polícia; - Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica; - Deslocamento de frota de caminhões tanque para fornecimento de água aos pontos críticos; - Controle de água disponível em reservatórios, através de medidas de racionamento em massa; - Reparo das instalações danificadas; - Implementação de rodízio de abastecimento; - Comunicado a Defesa Civil; 	<p>características da ocorrência;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil - Comunicação à vigilância sanitária; - Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica - Deslocamento de frota de caminhões tanque - Reparo das instalações danificadas - Transferência de água entre setores de abastecimento; - Fornecimento de geradores de energia elétrica pela concessionária; 	<p>período da carência no abastecimento e os locais onde ocorrerá a falta de água;</p> <ul style="list-style-type: none"> -Reparo das instalações;
Medidas operacionais que dependem de recurso externo (financeiro e humano)	- Ações externas quando os danos forem irreparáveis com os recursos locais, e a mão de obra local.	-	-
Monitoramento posterior à falha	- 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.	- 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. - Monitoramento periódico.	- 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.
Responsável	- Concessionária de Abastecimento de Água; - Secretaria de Administração e Planejamento; - Secretaria ou departamento vinculado aos sistema; - Defesa Civil;	- Concessionária de Abastecimento de Água; - Secretaria ou departamento responsável pelo abastecimento de água municipal.	- Concessionária de Abastecimento de Água; - Secretaria ou departamento responsável pelo abastecimento de água municipal.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Quadro 20 - Ações Emergenciais do Sistema de Esgotamento Sanitário

Processos funcionais e operacionais	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
	Falha 1	Falha 2	Falha 3	Falha 4
Falha junto ao sistema	- Entupimento por excesso de material (transbordamento).	- Danificação de equipamentos de eletromecânicos ou estruturas da ETE e das estações;	Rompimento de coletores interceptores e emissários.	- Construção de fossas inadequadas e ineficientes; - Inexistência ou ineficiência do monitoramento;
Impactos: Questão crítica	Retorno de esgotos para os imóveis – junto a sistemas individuais.	Extravasamento de esgoto junto a ETE por paralisação do funcionamento; Extravasamento de esgoto em estações elevatórias;	- Vazamentos junto ao meio ambiente;	- Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas;
Riscos junto aos cenários	- Contaminação de solo, cursos hídricos ou lençol freático, caso o transbordamento seja direcionado ao meio ambiente; - Riscos a saúde humana, possibilitando o contato com o esgoto; - Emissão de odores a atmosfera;	- Contaminação de solo, cursos hídricos ou lençol freático. - Emissão de odores a atmosfera;	Contaminação de solo, cursos hídricos ou lençol freático. - Emissão de odores a atmosfera;	Contaminação de solo, cursos hídricos ou lençol freático junto aos pontos de contato.
- Probabilidade de ocorrência	- Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto; - Entupimento de unidades individuais de tratamento, por falta de manutenção;	- Obstruções em coletores de esgotos; - Interrupção no fornecimento de energia elétrica; - Ações de vandalismo	- Obstruções em coletores de esgotos; - Rompimentos de pontos de travessia de veículos sobre as estruturas; - Rompimentos por outras obras diversas localizadas nas proximidades das redes; - Erosão de fundo de vale - Desmoronamentos de taludes e paredes de canais;	- Projetos de fossas/sumidouros mal dimensionados; - Não observação do nível do lençol freático; - Falta de manutenção e limpeza periódica das fossas existentes; - Falta de monitoramento e fiscalização;
- 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	- Dependerá da capacidade dos tanques de equalização na ETE; - Dependerá da existência de filtros	- Imediata, devendo ser sanado assim que detectado o problema, através de fechamento do sistema	- No caso de municípios que não tenham a regularização do prazo, deverá ser inicialmente

	problema.	nas bombas das estações elevatórias;	ou ligamentos a outros pontos da rede.	determinado, para daí se ter um tempo hábil para o início da ação.
- Custos inerentes para ação	- Custo individual caso o problema seja direcionado a uma unidade de tratamento individual; - Custo a ser determinado de acordo com o problema a ser sanado.	- Custo para sanar o problema detectado junto a ETE ou a estação elevatória, devendo estar previsto no orçamento.	- 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.	- Custo para implantação do sistema é de ordem individual para cada empreendimento.
- Limite de permanência sem a ação	- Não há. Assim que detectado deve ser sanado imediatamente.	- Não há. Assim que detectado deve ser sanado imediatamente.	- Não há. Assim que detectado deve ser sanado imediatamente.	Deve ser estabelecido um prazo junto a legislação municipal;
Medidas e Ações	- Comunicação à vigilância sanitária; - Execução dos trabalhos de limpeza e desobstrução; - Emissão de comunicado para efetuar a limpeza quando de uso individual; - Executar reparos nas instalações que ligam o pluvial ao esgoto. - Fiscalização das redes de esgoto e de captação de águas pluviais, identificando ligações clandestinas; - Regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes.	- Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo dano. - Executar o reparo das instalações danificadas com urgência. - <input type="checkbox"/> Comunicar a interrupção da energia empresa fornecedora - <input type="checkbox"/> Acionar gerador alternativo de energia; - Instalar tanque alternativo de acumulação de esgoto extravasado, com o objetivo de evitar o desvio do mesmo a outros pontos; - <input type="checkbox"/> Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento. - <input type="checkbox"/> Instalação de equipamentos reservas <input type="checkbox"/> ; - Estimular a comunidade a racionalizar o consumo da água reduzindo a geração do esgoto gerado.	- Executar reparos da área danificada com urgência; - Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes; - Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto. - Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia; - Comunicar a área residencial ou comercial onde houve o dano e o fechamento do sistema, interceptando assim o abastecimento de água temporariamente;	- Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação - Conter o vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhar o resíduo para a estação de tratamento de esgoto. - Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligações de esgoto residencial à rede 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.
Medidas operacionais que dependem de recurso externo (financeiro e humano)	-	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.
Monitoramento posterior à falha	- Criar cadastro técnico das unidades de tratamento individual; - Ampliar a fiscalização nas redes problemáticas;	- Amplificar a fiscalização junto as estações elevatórias;	- Amplificar a fiscalização junto a rede, em especial os locais em que apresentam as mesmas características contrutivas.	- Criar cadastro técnico das unidades de tratamento individual; - Criar um cadastro para monitoramento anual das unidades de tratamento individual.
Responsável	- Vigilância sanitária; - Secretaria e departamento técnico responsável junto a Prefeitura Municipal.	- Concessionária ou secretaria responsável pela operação da estação de tratamento;	- Concessionária ou secretaria responsável pela operação da estação de tratamento;	- Vigilância sanitária; - Secretaria e departamento técnico responsável junto a Prefeitura Municipal.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Quadro 21 -Ações Emergenciais do Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos

Processos funcionais e operacionais	SISTEMA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS		
	Falha junto ao sistema	- 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;
Impactos: Questão crítica	Paralisação total do aterro	Paralisação parcial do aterro	Paralisação da coleta domiciliar.
Riscos junto aos cenários	- Aumento dos custos de destinação dos resíduos coletados para outros aterros por período necessário para a correção dos problemas. - Vazamentos de chorumes, ou material	- Atraso na destinação dos resíduos ao aterro, podendo apresentar problemas nas coletas junto às residências; - Vazamentos de chorumes, ou outros materiais, podendo promover a	- Acúmulo de lixo junto as lixeiras domiciliares; - Carreamento de lixo (caso acumulado), por ação de fortes intempéries climáticas; - Proliferação de vetores; - Poluição visual;

	promovendo a contaminação do solo, ar, águas superficiais e lençol freático.	contaminação do solo, ar, e cursos hídricos superficiais e subterrâneos. - Elevação da vazão de chorumes nas lagoas;	- 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 repentinas. - 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.
- Limite de permanência sem a ação	Não há, devendo agir o mais rápido possível para evitar a contaminação; Para a reativação do aterro conforme cronograma de restauração do projeto.	- Curto período, pois o atraso nos ajustes das estruturas pode atrasar a coleta no município.	- Antecedendo o início da proliferação de vetores e odores no local.
Medidas e Ações	- Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos; - Acionamento do órgão de meio ambiente e do corpo de bombeiros; - Utilização de placas informativas de isolamento; - Utilizar agente extintor que não conduza eletricidade; - Retirada do combustível (oxigênio). Neste tipo de fogo não há formação de brasa, devendo-se fazer o abafamento da superfície; - Retirada do calor; - Reconstrução de linhas de drenagem	- Reparo dos taludes, ou das infraestruturas danificadas; - Criação de áreas de transbordo para evitar o cessamento da coleta; - Contenção e remoção dos vazamentos, através de caminhão limpa fossa, e destinação dos efluentes para tratamento de esgoto. - Reconstrução de linhas de drenagem em caráter emergencial; - Envio do chorume para ETE licenciada;	- Manter uma equipe alternativa para a realização da coleta no caso de ausência de funcionários; - Manter um caminhão reserva no caso de problemas mecânicos; - Revalidação de contratos; - Contratação de empresa terceirizada temporária; - Realização de limpeza de arroios e rios que venham a receber aporte de lixo carreado;

	em caráter emergencial;		
Medidas operacionais que dependem de recurso externo (financeiro e humano)	- Reestruturação dos custos do projeto e caso necessário, fazer uso de captação de recurso externo para implantação das novas obras; - Solicitação de mão de obra externa (em caso de incêndio ou alagamentos), a fim de sanar mais rapidamente o problema;	Os custos de manutenção devem estar previstas nos custos do aterro.	- Solicitação de auxílio externo no caso da inexistência de recurso humano no município.
Monitoramento posterior à falha	- Posterior detectar a falha, monitorar os pontos de contaminação, avaliando os índices de poluentes, e os manejos após falha. - Criar planilhas de falhas técnicas, com controle do problema, evitando que ocorra novamente.	- Posterior detectar a falha, monitorar os pontos de contaminação, avaliando os índices de poluentes, e os manejos após falha. - Criar planilhas de falhas técnicas, com controle do problema, evitando que ocorra novamente.	- Avaliação de contratos, em períodos provisórios, e caracterização das coletas, através de pesagens constantes e criação de planilhas para acompanhamento de contratos; - Manutenção periódica de veículos e caminhões.
Responsável	- Prefeitura Municipal é responsável pela fiscalização. - Operação do sistema de responsabilidade da Prefeitura ou de empresa terceirizada.	Prefeitura Municipal ou empresa terceirizada pela operação do sistema.	Prefeitura Municipal e empresa terceirizada pela coleta.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Quadro 22 - Ações Emergenciais do Sistema de Drenagem Pluvial

Processos funcionais e operacionais	SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL		
Falha junto ao sistema	- Dimensionamento irregular/insuficiente do sistema de drenagem pluvial urbana	- Deficiência da capacidade de escoamento do curso d água; - Assoreamento do curso d água; - Estrangulamento do curso d água por estruturas de travessias existentes; - Impermeabilização excessiva em áreas urbanas das microbacias;	- Falta de sistema de drenagem nas rodovias e arruamentos vicinais (interior).
Impactos: Questão crítica	- Pontos de alagamento junto aos arruamentos urbanos; - Pontos de transbordamento para áreas	- Inundação, enchente provocada por transbordamento de curso d água. - Destruição das margens dos rios pela velocidade	Destruição de rodovias não pavimentadas, pela ação da força das chuvas;

	residenciais;	das águas;	
Riscos junto aos cenários	- Criação de cenários de alagamento junto a ruas urbanas, podendo causar destruição de patrimônios particulares e públicos;	- Inundação de áreas residenciais ribeirinhas; - Alteração dos trajetos nominais dos cursos hídricos atingidos; - Aumento do volume de resíduos (assoreamento) junto ao leito do rio, redução da capacidade de armazenamento de volume de água;	- Interrupção do transporte; - Baixa trafegabilidade na estrada, em especial quando esta é de escoamento da produção agrícola; - Necessidade de rebocamento de veículos, por atolamento ou ainda por problemas mecânicos oriundos dos danos ocasionados na máquina pela péssima condição da estrada.
- Probabilidade de ocorrência	- Fortes intempéries climáticas, com período de retorno;	- Fortes intempéries climáticas, com período de retorno;	- Fortes intempéries climáticas;
- Duração que pode ter o efeito até o momento da ação	- Início da estruturação de pontos de alagamento na zona urbana – implantação de medidas emergenciais;	- Detectado o transbordamento das margens de arroios, e inundação de pontos importantes (residenciais, pontes, outros)	- Efeito pode ser prolongado no caso de estradas com baixa movimentação; - Efeito menos extensos em estradas com maior trânsito (queixas mais frequentes);
- Custos inerentes para ação	- Custos internos da Prefeitura Municipal.	- Custos internos da Prefeitura Municipal.	- Custos de mão de obra e maquinário internos da Prefeitura Municipal.
- Limite de permanência sem a ação	- Posterior à ocorrência da falha, deve ser dado início as obras para correção;	- Posterior à ocorrência da falha, deve ser dado início as obras para correção;	- Posterior à ocorrência da falha, deve ser dado início as obras para correção;
Medidas e Ações	- Implantação de medidas de contenção e desvio do volume de água pluvial que esta sendo destinado para o ponto; - Criação de canais, bacias de acumulação que venham a sanar o problema; - Implantação ou troca do sistema de drenagem existente; - Remoção de pessoas e isolamento de áreas de risco; - Preparação de locais públicos como abrigar temporariamente a população com residências inundadas, ou de difícil acesso; - Provisão de recursos básicos necessários para auxiliar a população atingida e recepção de	- Implantação de medidas de contenção e reajustes de margens de cursos hídricos; - Realização de desassoreamento de leitos de rios; - Ampliação de pontes e reconstrução de travessias, em locais de acessibilidade prejudicada pela força das águas; - Remoção de pessoas e isolamento de áreas de risco; - Preparação de locais públicos como abrigar temporariamente a população com residências inundadas, ou de difícil acesso; - Provisão de recursos básicos necessários para auxiliar a população atingida e recepção de donativos;	- 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; - Construção de novas pontes com capacidade incoerente ao fluxo das estradas; - Manter um serviço de emergência junto a Prefeitura Municipal no caso da necessidade de disponibilizar um caminhão guincho ao local; - Comunicar a Polícia local ou rodoviária no caso de acidentes;

	<p>donativos;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudos hidrológicos e hidráulicos para pontos de alagamento; - Sensibilização da comunidade através de programas de educação ambiental evitando o lançamento de lixo nas vias; - Comunicar a defesa civil e o corpo de bombeiros; - Comunicar o departamento responsável junto a Prefeitura Municipal; 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudos hidrológicos e hidráulicos para inundações; - Limpeza e desassoreamento dos córregos; - Sensibilização da comunidade através de programas de educação ambiental evitando o lançamento de lixo nas vias; 	
Medidas operacionais que dependem de recurso externo (financeiro e humano)	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos externos para a implantação de projetos técnicos de dimensões e custos elevados; 	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos externos para a implantação de projetos técnicos de dimensões e custos elevados; - Solicitação de auxílio a defesa civil; - Programas para doação de donativos de locais externos em caso de calamidade pública; 	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos externos para a implantação de pavimentação em rodovias e implantação de sistema de drenagem;
Monitoramento posterior à falha	<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"> - Manutenções de obras existentes, com períodos de execução antigos; - Realização de limpeza das drenagens/caixas de inspeção e demais estruturas existentes; - Inspeções e criação de planilhas técnicas de revisões dos sistemas que se encontram em operação; - Detecção pontos onde se precisa realizar a implantação sistemas de drenagem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observar os pontos do município que apresentam características semelhantes que possam no futuro sofrer com a mesma falha; - Manutenções de obras existentes e das novas obras implantadas, sobre os locais onde se foi detectado o problema. 	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenções periódicas junto às estradas municipais, evitando que ocorram acidentes junto aos transeuntes; - Manutenção e/ou implantação dos sistemas de drenagem junto as vias interioranas e não pavimentadas; - Limpeza dos sistemas de drenagem existentes;
Responsável	<ul style="list-style-type: none"> - Prefeitura Municipal através da secretaria ou departamento responsável. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prefeitura Municipal através da secretaria ou departamento responsável. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prefeitura Municipal através da secretaria ou departamento responsável.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Instruções para manutenção do plano 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. De mesma forma pode ocorrer para um dos problemas diagnosticados, dos quais 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 23 - Atribuições das Unidades Envolvidas

ORGÃOS/INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS	ATRIBUIÇÕES
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 Secretaria de Saúde e Assistência Social	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, Cultura Lazer e Desporto	Disponibilizar 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	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 de Obras, Viação, Habitação e Serviços Públicos	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 Audiência Pública, realizada na data de 13/06/2014, conforme documentação comprobatória junto ao Plano de Mobilização Social (documento complementar ao PMSB). Após tal audiência fora elaborada a Minuta do projeto de Lei, a qual fora apreciada na Conferência Municipal realizada na data de 13/06/2014, onde estavam presentes representantes da sociedade civil e pública (vide Plano de Mobilização Social).

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.”

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 conurbadas, funções de saneamento permanecem contidas nos limites do poder municipal.

Há também o aspecto da exigência de licitação pública para a concessão ou permissão de serviços públicos.

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 doção 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.

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 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 encontra-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.

Quadro 24 - Cenário 1 - Titularidade e formas organizativas e regulação da prestação de serviços de saneamento

	Municípios
Serviços de interesse local	Titularidade <ul style="list-style-type: none"> • Captação, tratamento, adução e reservação e distribuição de água; • Coleta, afastamento, tratamento e disposição final de esgotos.
	Formas de exploração (Sistema completo ou parcial) <ul style="list-style-type: none"> • Direta <ul style="list-style-type: none"> - Deptº Administração Direta - Autarquia • Por concessão <ul style="list-style-type: none"> - Concessionária pública municipal - Concessionária pública estadual - Concessionária pública regional - Concessionária privada - Empresa privada - Associação civil
Serviços de interesse supra-local	Titularidade <ul style="list-style-type: none"> • Distribuição de água • Coleta e afastamento parcial de esgotos
	Formas de exploração (das funções das quais é titular) <ul style="list-style-type: none"> • Direta <ul style="list-style-type: none"> - Deptº Administração Direta - Autarquia - Empresa administração descentralizada • Por concessão <ul style="list-style-type: none"> - Concessionária pública estadual - Concessionária pública regional - Concessionária privada - Empresa privada - Associação civil

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

Quadro 25 - Cenário 2 - Titularidade, formas organizativas e regulação da prestação de serviços de saneamento

	Municípios
Serviços de interesse local	Titularidade <ul style="list-style-type: none"> • Captação, tratamento, adução e reservação e distribuição de água; • Coleta, afastamento, tratamento e disposição final de esgotos.
	Formas de exploração (Sistema completo ou parcial) <ul style="list-style-type: none"> • Direta <ul style="list-style-type: none"> - Deptº Administração Direta - Autarquia • Por concessão <ul style="list-style-type: none"> - Concessionária pública municipal - Concessionária pública estadual - Concessionária pública regional - Concessionária privada - Empresa privada - Associação civil

	<p>Regulação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plano diretor municipal de saneamento • Lei municipal para concessão de serviço • Edital de licitação • Contrato de concessão • Contrato de gestão
--	--

Fonte: Inova Consultoria Ambiental

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 São José do Herval, já há a CORSAN como concessionária exploradora dos serviços de abastecimento de água e deve 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. Deve 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. Seguem dois modelos distintos:

1. Convênio de Cooperação com o Estado

- A. O Município e o Estado celebram um convênio de cooperação (ver item I abaixo).
- B. 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.

2. Consórcio Público com o Estado

- A. O Estado e o(s) município(s) constituem um consórcio público.
- B. O consórcio público celebra um convênio para o desempenho das atividades de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento

C. 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.

I — Um Convênio de Cooperação para a delegação da regulação legação da regulação dos serviços deve conter:

A. Indicar os direitos e obrigações do Município e do Estado.

B. Delegar a regulação e a fiscalização dos serviços de saneamento básico para a entidade.

C. Estabelecer parâmetros e diretrizes para o exercício das atividades de regulação e fiscalização (por exemplo, periodicidade e metodologia).

D. Autorizar, se for o caso, a celebração de 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:

(i) execução direta dos serviços (por meio de um departamento ou autarquia);

(ii) 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.

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.

Principais aspectos que devem ser considerados na celebração de contratos que deleguem a prestação dos serviços, sejam 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 do contrato 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?

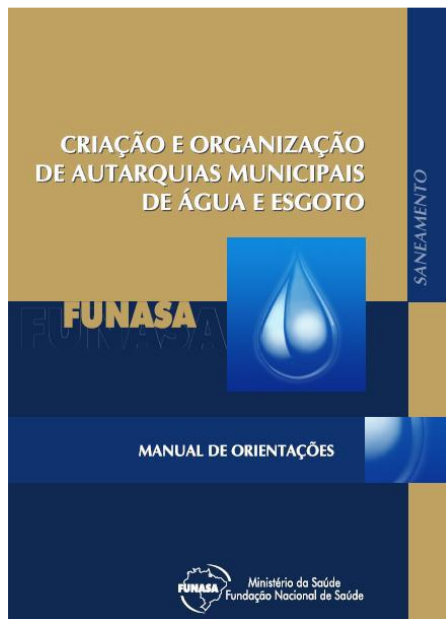
- Para todos os tipos de questões? Apenas para questões técnico-operacionais?

- Apenas para questões econômico-financeiras?

O contrato preverá qual a câmara arbitral e os procedimentos que serão utilizados?

Sendo o interesse de o município implantar uma autarquia municipal para a prestação e regulação dos serviços deve constituir a Autarquia Municipal de Saneamento de São José do Herval para fiscalizar, planejar, regular e fazer saneamento e sugere-se consultar na página da www.funasa.gov.br ou na biblioteca da FUNASA, a publicação apresentada na figura 90.

Figura 90 - Manual de orientações para criação e organização de autarquias municipais de água e esgoto



Fonte: www.funasa.gov.br

Algumas justificativas para a criação da autarquia municipal estão indicadas na figura 91.

Figura 91 - Justificativas para criação de uma autarquia municipal de saneamento

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.

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, REESTABELECE O PACTO FEDERATIVO NA ÁREA DO SANEAMENTO BÁSICO;
- GARANTIR A SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA E CULTURAL/EDUCACIONAL DOS SERVIÇOS 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

Quadro 26 - Normas Técnicas que tratam sobre os eixos do saneamento básico

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Norma	Descrição
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	
ABNT/NBR 9648/1986	Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário
ABNT/NBR 9649/1986	Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário
ABNT/NBR 9800/1987	Crítérios para lançamentos de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário
ABNT/NBR 9814/1987	Execução de rede coletora de esgoto sanitário
ABNT/NBR 9897/1987	Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
ABNT/NBR 9898/1987	Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
ABNT/NBR 12207/1998	Projeto de interceptores de esgoto sanitário;
ABNT/NBR 12208/1998	Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário;
ABNT/NBR 12209/1998	Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário;
ABNT/NBR 12266/1992	Projeto e execução de valas para assentamento e tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana;
ABNT/NBR 7229	Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.
ABNT/NBR 13969/1997	Tanques Sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação;
ABNT/NBR 8890/2003	Tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio
ABNT/NBR 7362-1/2005	Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica;
ABNT/NBR 7362-2/1999	Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com junta maçaça;
ABNT/NBR 7362-3/2005	Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede;
ABNT/NBR 7362-4/2005	Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 4: Requisitos para tubos de PVC com parede de núcleo celular;
SISTEMA DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
ABNT/NBR 7500	Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de material.
ABNT/NBR 9191	Especificação. Sacos plásticos para acondicionamento.
ABNT/NBR 9195	Métodos de ensaio. Sacos plásticos para acondicionamento.
ABNT/NBR 9196	Determinação de resistência a pressão do ar.
ABNT/NBR 9197	Determinação de resistência ao impacto de esfera. Saco plástico para acondicionamento de lixo - determinação de resistência ao impacto de esfera.
ABNT/NBR 13055	Determinação da capacidade volumétrica. Saco plástico para acondicionamento - determinação da capacidade volumétrica.
ABNT/NBR 13056	Verificação de transparência. Filmes plásticos para sacos para

	acondicionamento - verificação de transparência.
ABNT/NBR 13853	Requisitos e métodos de ensaio para coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes.
ABNT/NBR 12980	Define termos utilizados na coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos.
ABNT/NBR 13221	Especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública.
ABNT/NBR 13332	Define os termos relativos ao coletor-compactador de resíduos sólidos, acoplado ao chassi de um veículo rodoviário, e seus principais componentes.
ABNT/NBR 13463	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.
ABNT/NBR 11174	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.
ABNT/NBR 14619	Estabelece os critérios de incompatibilidade química a serem considerados no transporte terrestre de produtos perigosos.
ABNT/NBR 12810	Fixa os procedimentos exigíveis para coleta interna e externa dos resíduos de serviços de saúde, sob condições de higiene e segurança
ABNT/NBR 14652	Estabelece os requisitos mínimos de construção e de inspeção dos coletores e transportadores rodoviários de resíduos de serviços de saúde do grupo A.
ABNT/NBR 12235	Fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
ABNT/NBR 10007	Fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos.
ABNT/NBR 15051	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 transporte, 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.
ABNT/NBR 14725	Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ.
ABNT/NBR 13896	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.
ABNT – NBR 1.183	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos;
ABNT – NBR 9.190	Classificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo;
ABNT – NBR 9.191	Especificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo;
ABNT – NBR 10.004	Resíduos Sólidos – Classificação;
ABNT – NBR 10.005	Lixiviação de Resíduos – Procedimento;
ABNT – NBR 10.007	Amostragem de Resíduos – Procedimento;
ABNT – NBR 10.703	Degradação do Solo - Terminologia;
ABNT – NBR 11.174	Armazenamento de resíduos classe II – não inertes e III - inertes;
ABNT – NBR 12.235	Procedimentos para o Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;
ABNT – NBR 13.221	Transporte de resíduos;
ABNT – NBR 10.006	Solubilização de Resíduos – Procedimento.

Fonte: Inova Consultoria Ambiental, adaptado de legislações

9.3 Plano de revisão do PMSB

O tempo estabelecido pela FUNASA como limite para revisão do PMSB é de 4 anos. Por se tratar de um município com pequeno contingente populacional, e ainda que mantem uma estrutura com poucos funcionários públicos, prevê-se a execução das ações e soluções de problemas apontados para os prazos previstos, com adequações e revisões do plano dentro de períodos de 4 em 4 anos, atendendo assim o prazo máximo exigido pela FUNASA.

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 4 anos, deverá ser revisto os dados e ações constantes no PMSB avaliando-se a capacidade de gerenciamento do município.

Este gerenciamento será estabelecimento, 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. 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, Estaduais de Saneamento Básico, de Saúde e de Meio Ambiente; com o estabelecido na Lei Federal nº 11.445/2007; e com o Plano Municipal e Estadual de Saneamento e de Recursos Hídricos.

A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de São José do Herval, também deverá 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 termo de referência da Funasa (2012), a avaliação do desempenho do PMSB, também está relacionada às ações governamentais, compreendendo a implantação de programas, a execução de projetos e atividades, a administração de órgãos e entidades, tendo foco aspectos relevantes, como:

- a. O cumprimento dos objetivos/ações definidos no PMSB;
- b. A obediência dos dispositivos legais aplicáveis à gestão do setor saneamento;
- c. Reavaliação dos pontos fortes e fracos diagnosticados e do plano elaborado e das oportunidades e entraves ao seu desenvolvimento;
- d. O uso adequado de recursos humanos, instalações e equipamentos voltados para produção e prestação de bens e serviços na qualidade e prazos requeridos;
- e. A adequação e a relevância dos objetivos do plano e a consistência entre esses e as necessidades previamente identificadas;
- f. A consistência entre as ações desenvolvidas e os objetivos estabelecidos;
- g. As causas de práticas antieconômicas e ineficientes;
- h. Os fatores inibidores do desempenho do PMSB;
- i. A relação de causalidade entre efeitos observados e as diretrizes propostas;
- j. A qualidade dos efeitos alcançados a partir da implantação do plano;
- k. Surgimento de novas tecnologias para solução de possíveis pontos levantados;
- l. 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

Em anexo, Anexo 9.

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 – Portaria de Nomeação do Comitê Local.

Anexo 2- Contrato de Concessão com a CORSAN – água e esgoto.

Anexo 3 – Mapa de localização dos poços tubulares na zona rural do município.

Anexo 4 – Decreto criado pelo chefe executivo indicando situação de calamidade pública por intempérie climática.

Anexo 5 – Mapa das bacias hidrossanitárias e microbacias da zona urbana do município.

Anexo 6 – Mapa da rede de drenagem da zona urbana.

Anexo 7 - Contrato de prestação de serviços com a empresa STERECYCLE GESTÃO AMBIENTAL LTDA, que realiza a coleta e destinação final do RSU.

Anexo 8 - Contrato de prestação de serviços com a empresa TRANSPORTES DARTORA & DARTORA LTDA., que realiza a coleta e destinação final do resíduo de saúde.

Anexo 9 – Minuta da Lei de Saneamento Básico.

Anexo 10 – Plano de Mobilização Social realizado durante a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATLAS eólico: Rio Grande do Sul. Porto Alegre: SEMC, 2002. 12 atlas. Escalas variam.

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. Belo Horizonte: Escola de engenharia da UFMG, 1995. 221p. (Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios, volume 2).

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.

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. 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. 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>. Acesso em: 23 out. 2012.

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 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. 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 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. 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. 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.

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>. Acesso em: 03 out. 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.

DACACH, N. G. Saneamento básico. 3ª edição. Rio de Janeiro: Editora Didática Científica, 1990.

DE CARVALHO, A. R. São Paulo: Editora Senac. 2003.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO. Disponível em:

<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/funasa/capitulo_3.pdf> Acesso em: 13 nov, 2012.

PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO – PLANSAB. Disponível em:

<<http://www.abm.org.br/PLANSAB.pdf>> Acesso em: 13 nov, 2012.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento. 4. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

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.

JORDÃO, E. P; PESSÔA, C. A. Tratamento de Esgotos domésticos. 4ª Edição. Rio de Janeiro: ABES, 2005.

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.

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/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm>. Acesso em: 06 set. 2012.

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/112305.htm>. Acesso em: 02 nov. 2012.

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.; FERREIRA, 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

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. Barui, SP: Manole, 2005.

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.

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.

Riscos no setor Saneamento e sua prevenção. In: MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. 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.

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> Acesso em: 10 nov, 2012.

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. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, 1995.

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, 3ª edição, v. 1, 1996.

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).

Disponível em: <http://www.CORSAN.com.br/>. Acesso em: 26/07/2013.

Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/>. Acesso em: 26/07/2013.

Disponível em: <http://www.ibope.com.br/pt-br/Paginas/home.aspx>. Acesso em: 26/07/2013.

Disponível em: <http://www.upf.br/coaju/>. Acesso em: 26/07/2013.

Disponível em: http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/resumo/pg_estado.php. Acesso em: 26/07/2013.

Disponível em:

http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/resumo/pg_municipios_detalhe.php?municipio=Tapes. Acesso em: 26/07/2013.

Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 26/07/2013.

Disponível em: <http://www.tapes.rs.gov.br/>. Acesso em: 26/07/2013.

Disponível em: <http://www.famurs.com.br/>. Acesso em: 26/07/2013.

Disponível em: <http://www.openstreetmap.org/>. Acesso em: 26/07/2013.

Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: 26/07/2013.

Disponível em: <http://www.objetivosdomilenio.org.br/>. Acesso em: 26/07/2013.

Disponível em: <http://www.imbituba.sc.gov.br/f/saneamento/> Acesso em: 26/07/2013.