Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo - RS

RELATÓRIO SÍNTESE
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
PASSO FUNDO

Passo Fundo, novembro de 2014.

CODIFICAÇÃO DO DOCUMENTO	
Código	PMPF/UPF-PMSB-RS-08
Título	Relatório Síntese
Aprovação	
Data do Envio Inicial	30/06/2014

CONTROLE DAS REVISÕES			
Nº	**Justificativa/Discriminação da Revisão**	**Aprovação**	
		Data	**Responsável**
01	**Entrega dos relatórios corrigidos**	**21/08/14**	
02	**Entrega dos relatórios corrigidos**	**07/11/14**	

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 19

2 DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS 22

3 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO 23

3.1 Localização geográfica 23

3.1.1 Delimitação territorial das zonas urbana e rural 25

3.1.2 Principais acessos e vias de ligação 26

3.2 Características do Meio Biótico 28

3.2.1 Unidades de Conservação (UC's) 28

3.2.2 Clima 29

3.2.3 Flora 30

3.2.4 Relevo e Declividade 31

3.2.5 Geologia e Pedologia 33

3.2.6 Hidrologia 35

3.3 Uso e ocupação do solo urbano 37

3.4 Tendências de expansão urbana 41

3.5 Densidade habitacional 49

3.6 Aspectos Socioeconômicos 52

3.7 IDH e IDESE 53

3.8 Síntese dos dados gerais de Caracterização do Município 54

3.9 Estrutura Institucional Existente 56

3.10 Situação Econômico-financeira dos Serviços de Saneamento Básico do Município 58

3.11 Saúde 61

4 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL (SAA) 63

4.1 Situação do Sistema de Abastecimento de Água na Área Urbana do Município de Passo Fundo 63

4.1.1 Captação de Água Bruta 64

4.1.1.1 Barragem do Arroio Miranda 65

4.1.1.2 Barragem da Fazenda da Brigada 66

4.1.1.3 Barragem do Passo Fundo Velho 69

4.1.1.4 Pontos Alternativos para Captação de Água Bruta 69

4.1.1.5 Condições dos Atuais e Potenciais Mananciais de Abastecimento de Água 70
4.1.1.6 Mananciais Subterrâneos....72
4.1.2 Estações Elevatórias de Água Bruta 73
4.1.3 Adutoras de Água Bruta 74
4.1.4 Estações de Tratamento de Água – ETAs....76
4.1.4.1 ETA I e ETA II 77
4.1.4.2 ETA III 82
4.1.5 Estações Elevatórias de Água Tratada e Boosters....87
4.1.6 Adutoras de Água Tratada....89
4.1.7 Reservatórios de Água Tratada....91
4.1.8 Rede de Distribuição de Água Tratada e Ligações Prediais....93
4.1.8.1 Qualidade da Água na Rede de Distribuição 95
4.1.9 Atendimento e Qualidade na Prestação de Serviços....97
4.2 Sistema de Abastecimento de Água na Área Rural 99
5 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES) 101
5.1 Situação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana de Passo Fundo....101
5.1.1 Sistema de Esgotamento Sanitário - Bacia do Arroio Miranda 105
5.1.1.1 Rede Coletora e Ligações Prediais....105
5.1.1.2 Estação Elevatória de Esgoto (EEE Arroio Miranda) e Tratamento Preliminar 108
5.1.1.3 Linha de Recalque – LR Arroio Miranda 109
5.1.1.4 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Arroio Miranda....110
5.1.1.5 Emissário Arroio Miranda....113
5.1.2 Sistema de Esgotamento Sanitário – Bacia do Rio Passo Fundo 113
5.1.2.1 Rede Coletora e Ligações Prediais....114
5.1.2.2 Interceptor....117
5.1.2.3 Estação Elevatória de Esgoto (EEE Bacia do Rio Passo Fundo) e Tratamento Preliminar 117
5.1.2.4 Linha de Recalque – LR Bacia do Rio Passo Fundo 119
5.1.2.5 Estação de Tratamento de Esgoto Araucárias....119
5.1.2.6 Emissário – ETE Araucárias 123
5.1.3 Qualidade do Efluente e dos Corpos Receptores....124
5.1.4 Atendimento e Qualidade na Prestação de Serviços....130

5.1.5 Tratamento de Esgoto em Áreas não Atendidas por Rede Coletora ... 131
5.1.5.1 Limpeza de Tanques Sépticos ... 132
5.2 Sistema de Esgotamento Sanitário da Área Rural de Passo Fundo ... 132
5.3 Áreas de Risco de Contaminação e Problemas Relacionados ao Esgotamento Sanitário ... 133
6 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS (SDU e MAP) ... 135
6.1 Situação do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais do Município de Passo Fundo ... 135
6.1.1 Sistema de Macrodrenagem ... 135
6.1.2 Sistema de Microdrenagem ... 141
6.1.3 Problemas e Deficiências do Sistema de Drenagem Urbana ... 145
6.2 Áreas Sujeitas a Inundações, Enchentes, Alagamentos e Deslizamentos ... 149
6.2.1 Pontos Críticos ... 149
6.3 Análise dos Processos Erosivos e Sedimentológicos ... 156
6.4 Medidas de Controle e Obras de Drenagem em Andamento ... 157
6.4.1 Medidas Estruturais ... 157
6.4.2 Medidas Não-estruturais ... 160
7 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (SLU E MRS) ... 163
7.1 Situação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos no Município de Passo Fundo ... 163
7.1.1 Serviços de Limpeza Urbana ... 163
7.1.1.1 Varrição ... 163
7.1.1.2 Capina e Roçada ... 164
7.1.1.3 Poda ... 165
7.1.1.4 Remoção de Cadáveres de Animais ... 166
7.1.1.4.1 Animais de Pequeno Porte ... 166
7.1.1.4.2 Animais de Grande Porte ... 167
7.1.2 Resíduos Sólidos ... 167
7.1.2.1 Resíduos Sólidos Domiciliares ... 168
7.1.2.1.1 Composição Gravimétrica e Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares ... 168
7.1.2.1.2 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares ... 170
7.1.2.1.3 Coleta Convencional ... 170
7.1.2.1.4 Coleta Seletiva ... 172

7.1.2.1.5 Tratamento e Destinação Final dos Resíduos Sólidos Domiciliares 176
7.1.2.1.6 Resíduos Sólidos Recicláveis 177
7.1.2.1.7 Usinas de Reciclagem 177
7.1.2.1.8 Catadores de Resíduos Recicláveis 180
7.1.2.2 Resíduos de Serviços de Saúde 180
7.1.2.2.1 Coleta, Transporte, Tratamento e Destinação Final dos Resíduos de Serviço de Saúde 180
7.1.2.3 Resíduos da Construção Civil 181
7.1.2.3.1 Caracterização dos Resíduos da Construção Civil em Passo Fundo 181
7.1.2.3.2 Coleta e Transporte dos Resíduos da Construção Civil 182
7.1.2.3.3 Tratamento e Destinação Final dos Resíduos da Construção Civil 183
7.1.3 Áreas de Risco de Contaminação e Áreas Contaminadas 185
7.1.4 Situação dos Resíduos Sólidos na Área Rural de Passo Fundo 188
8 PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEMAENTO BÁSICO 189
8.1 Projeção Populacional 189
8.2 Projeção de Demandas 194
8.2.1 Projeção Estimada de Demanda de Abastecimento de Água 195
8.2.2 Projeção Estimada de Geração de Esgoto Sanitário 198
8.2.3 Projeção das Necessidades de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 200
8.2.4 Projeção Estimada de Geração de Resíduos Sólidos 201
8.3 Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Saneamento Básico 204
8.4 Identificação das Alternativas de Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico 209
8.4.1 Prestação de Serviços Públicos de Saneamento Básico 210
8.5 Hierarquização das Áreas de Intervenção Prioritária 212
8.5.1 Índice de Abastecimento de Água (Iab) 214
8.5.2 Índice de Esgotamento Sanitário (Ies) 216
8.5.3 Índice de Drenagem Urbana (Idu) 217
8.5.4 Índice de Resíduos Sólidos (Irs) 219
8.5.5 Índice de Controle de Vetores (Icv) 221
8.5.6 Índice Socioeconômico (Ise) 223

8.5.7 Resultados Obtidos para os Indicadores e Índices Estabelecidos.....223

8.6 Objetivos, Metas e Ações para a Universalização dos Serviços de Saneamento Básico 225

8.6.1 Objetivos, Metas e Ações para o Serviço de Abastecimento de Água Potável 226

8.6.2 Objetivos, Metas e Ações para os Serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário.....233

8.6.3 Objetivos, Metas e Ações para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.....238

8.6.4 Objetivos, Metas e Ações para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 241

8.6.5 Objetivos, Metas e Ações para o Aperfeiçoamento Institucional 248

8.7 Programação das Ações para Emergências e Contingências 251

8.7.1 Plano de Racionamento e de Atendimento às Demandas Temporárias 257

8.7.2 Articulação com Planos Locais de Risco 259

8.8 Modelos, Estratégias e Possíveis Fontes de Financiamento para os Programas, Projetos e Ações.....260

9 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DAS METAS E AÇÕES 262

9.1 Plano de Monitoramento e de Divulgação do Plano Municipal de Saneamento Básico 262

9.1.1 Mecanismos para o Acompanhamento, Monitoramento e Avaliação do Plano Municipal de Saneamento Básico.....263

9.1.1.1 Indicadores de Prestação dos Serviços de Saneamento Básico ..265

9.1.1.2 Controle Social Continuado.....284

9.1.2 Mecanismos para a Divulgação do Plano Municipal de Saneamento Básico 285

9.1.3 Mecanismos de Revisão Periódica do Plano Municipal de Saneamento Básico 286

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa da localização geográfica do município de Passo Fundo. 23
Figura 2 – Mapa da inserção regional imediata do município de Passo Fundo. 24
Figura 3 – Mapa da delimitação territorial e subdivisões do município de Passo Fundo. 25
Figura 4 – Mapa das principais vias de acesso ao município de Passo Fundo, 2012. 28
Figura 5 – Média dos anos de 2002 a 2012 da temperatura máxima (TM), temperatura média (Tmédio) e temperatura mínima (Tm). 29
Figura 6 – Valores mensais das precipitações pluviométricas para o município de Passo Fundo. 30
Figura 7 – Distribuição espacial das classes de vegetação identificadas em Passo Fundo. 31
Figura 8 – Altitude do município de Passo Fundo. 32
Figura 9 – Classes de declividade do município de Passo Fundo. 33
Figura 10 – Distribuição espacial da Geologia no Município Passo Fundo. 34
Figura 11 – Distribuição espacial identificada da pedologia no município Passo Fundo. 35
Figura 12 – Área das bacias hidrográficas no Município de Passo Fundo. 36
Figura 13 – Identificação dos principais recursos hídricos do município de Passo Fundo. 37
Figura 14 – Mapa do uso do solo na zona urbana de Passo Fundo, 2011. 39
Figura 15 – Mapa dos vazios urbanos no município de Passo Fundo, 2012. 41
Figura 16 – Mapa dos novos vetores de expansão urbana em Passo Fundo, 2010. 44
Figura 17 – Mapa do total de edificações em construção por setor censitário em Passo Fundo, 2010. 45
Figura 18 –:Mapa dos bloqueios à expansão urbana. 47
Figura 19 – Bloqueios físicos e tendência de expansão urbana. 48
Figura 20 – Densidade habitacional e porcentagem da população urbana por setores - 2010. 50
Figura 21 – Mapa da densidade habitacional e porcentagem da população urbana por setores - 2010. 51
Figura 22 – Índice de Desenvolvimento Humano, Passo Fundo. 53
Figura 23 – Notificações de casos de Rotavírus (2008 – 2012) das pessoas residentes no município de Passo Fundo. 61
Figura 24 – Notificações de casos de leptospirose (2008 – 2012) das pessoas residentes no município de Passo Fundo. 62
Figura 25 – Sistema de abastecimento de água do município de Passo Fundo. 64
Figura 26 – Localização dos pontos de captação de água bruta. 65
Figura 27 – Vertedouro da Barragem Arroio Miranda. 66
Figura 28 – Placa na entrada do acesso à Barragem da Fazenda da Brigada. 67
Figura 29 – Rodovia (BR-285) que atravessa à Barragem da Fazenda da Brigada. 67
Figura 30 – Barragem de nível da captação da Perimetral. 68
Figura 31 – Acesso à barragem de nível da captação da Perimetral sem placas de identificação. 68
Figura 32 – Vertedouro da barragem de nível do Passo Fundo Velho. 69
Figura 33 – Poço da Pedreira. 70

Figura 34 – Pontos onde foram estimadas as vazões. 72
Figura 35 – Estado de conservação inadequado da Estação Elevatória (EEAB02). 74
Figura 36 – Trajeto das adutoras de água bruta. 76
Figura 37 – Processo realizado na ETA I e ETA II. 77
Figura 38 – Floculador e Decantadores da ETA I. 78
Figura 39 – Filtros de fluxo descendente. 79
Figura 40 – Filtros de Fluxo Ascendente da ETA II. 81
Figura 41 – Processo realizado na ETA III. 83
Figura 42 – Floculadores e Decantadores da ETA III. 84
Figura 43 – Leito de secagem e local de acúmulo da água proveniente do mesmo. 84
Figura 44 – Leito de secagem sem impermeabilização da ETA III. 85
Figura 45 – Filtros de Fluxo Descendente da ETA III. 86
Figura 46 – Local de acesso à ETA III sem placas de identificação. 87
Figura 47 – Localização dos boosters e estações elevatórias. 89
Figura 48 – Trajeto das adutoras de água tratada. 91
Figura 49 – Localização dos reservatórios de água tratada em Passo Fundo. 92
Figura 50 – Média de volumes mensais de água aduzidos, produzidos e faturados pela CORSAN de 2007 a 2012. 94
Figura 51 – Localização dos hidrantes no município de Passo Fundo. 95
Figura 52 – Reclamações recebidas pelo PROCON contra a CORSAN. 98
Figura 53 – Tipo de abastecimento de água na área rural de Passo Fundo. 99
Figura 54 – Divisão das Bacias do sistema de esgotamento sanitário de Passo Fundo. 102
Figura 55 – Área de cobertura do SES das Estações de Tratamento de Esgoto do município em 2012. 103
Figura 56 – Delimitação da área executada operante e não operante. 104
Figura 57 – Rede Coletora de Esgoto Existente e Operante da Bacia do Arroio Miranda. 106
Figura 58 – Ponto crítico na Bacia do Arroio Miranda. 107
Figura 59 – Local da Estação Elevatória de Esgoto Arroio Miranda. 108
Figura 60 – Fluxograma demostrativo das etapas do processo de tratamento do esgoto. 110
Figura 61 – Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente da ETE Arroio Miranda. 111
Figura 62 – Leitos de Secagem da ETE Arroio Miranda. 111
Figura 63 – Filtro Biológico da ETE Arroio Miranda. 112
Figura 64 – Tabuleiros Wetland da ETE Arroio Miranda. 112
Figura 65 – Elementos do sistema de esgoto sanitário da bacia do Rio Passo Fundo. 114
Figura 66 – Pontos críticos na Bacia do Rio Passo Fundo. 116
Figura 67 – Estação Elevatória de Esgoto da Bacia do Rio Passo Fundo. 118
Figura 68 – Início da Linha de Recalque na saída da Estação Elevatória. 119
Figura 69 – Fluxograma demostrativo das etapas do processo de tratamento do esgoto. 120
Figura 70 – Localização da Estação de Tratamento de Esgoto Araucárias. 121
Figura 71 – Proliferação de vegetação na lagoa anaeróbia. 122

Figura 72 – Porcentagem de economias atendidas pela rede coletora de esgoto. 131
Figura 73 – Esgoto doméstico sem tratamento lançado no rio Santo Antônio. 133
Figura 74 – Sistema de macrodrenagem e zona de proteção de recursos hídricos de Passo Fundo. 136
Figura 75 – Sistema de macrodrenagem e delimitação das sub-bacias. 137
Figura 76 – Trecho do Rio Passo Fundo próximo à ponte da Avenida Brasil. 138
Figura 77 – Localização espacial das pontes e galerias na área urbana do município. 139
Figura 78 – Ponte sobre o Arroio Santo Antônio localizado na Rua Aspirante Jenner. 140
Figura 79 – Córrego canalizado para passagem de curso d'água. 140
Figura 80 – Túnel para a passagem de curso d'água sobre a rede férrea. 141
Figura 81 – Mapa com redes de drenagem pluvial de Passo Fundo obtidas de projetos. 142
Figura 82 – Boca de lobo com grelha. 143
Figura 83 – Boca de lobo de guia. 143
Figura 84 – Crescimento de vegetação em uma boca de lobo com grelha. 144
Figura 85 – Obstrução de boca de lobo com grelha devido ao acúmulo de resíduos sólidos. 145
Figura 86 – Acúmulo de resíduos em uma boca de lobo. 146
Figura 87 – Residência construída nas margens de um arroio. 147
Figura 88 – Ponto de alagamento causado pela obstrução de boca de lobo. 147
Figura 89 – Obstrução de boca de lobo que acarretou o alagamento. 148
Figura 90 – Residência construída próxima a um banhado. 148
Figura 91 – Construção localizada às margens do rio Passo Fundo. 149
Figura 92 – Localização dos pontos críticos com problemas de inundações e alagamentos. 150
Figura 93 – Boca de lobo sem proteção (Bairro Vila Luiza). 151
Figura 94 – Área em que ocorre inundação, onde as residências margeiam o Rio Santo Antônio (Bairro Vila Nova). 151
Figura 95 – Ponto de inundação na Rua Diego Martim (Bairro Manoel Corralo). 152
Figura 96 – Disposição de resíduos sólidos no leito do recurso hídrico. 153
Figura 97 – Ponto de alagamento na Vila Carmem. 153
Figura 98 – Ponto de inundação no bairro Cruzeiro. 154
Figura 99 – Residências próximas ao recurso hídrico, onde ocorrem inundações. 155
Figura 100 – Ponto de inundação no Loteamento Planalto. 155
Figura 101 – Resultado da erosão do solo em área do município de Passo Fundo. 156
Figura 102 – Vias com projeto de rede de drenagem pluvial para o Setor 8 (Santa Marta). 158
Figura 103 – Vias com projeto de rede de drenagem pluvial para o Setor 9 (Integração). 159
Figura 104 – Mapa com taxas de permeabilidade da área urbana de Passo Fundo. 161
Figura 105 – Serviço de Roçada. 164
Figura 106 – Serviço de Poda. 165
Figura 107 – Podas realizadas no município de Passo Fundo no ano de 2009. 166
Figura 108 – Composição Gravimétrica dos resíduos sólidos do aterro controlado São João da Bela Vista. 169

Figura 109 – Média da geração de resíduos domiciliares dos anos de 2011 e 2012. 170
Figura 110– Lixeiras instaladas na área central e próximas a paradas de ônibus.....171
Figura 111 – Lixeiras instaladas em frente às residências. 172
Figura 112 – Disposição de resíduos sólidos domiciliares em locais onde não existem lixeiras.....172
Figura 113 – Contêiner para a coleta de resíduos orgânicos. 173
Figura 114 – Contêiner para coleta de resíduos recicláveis. 173
Figura 115 – Locais, dias e turnos das coletas de resíduos sólidos domiciliares no município de Passo Fundo. 175
Figura 116 – Disposição incorreta de resíduos em contêiner destinado aos resíduos orgânicos. 176
Figura 117 – Carregamento do Material para a Destinação Final.....177
Figura 118 – Local do Armazenamento do Residuo Domiciliar antes da triagem (RECIBELA). 178
Figura 119 – Recebimento do Resíduo Reciclável (COOTRAEMPO). 179
Figura 120 – Caracterização dos Resíduos da Construção coletados no município de Passo Fundo. 182
Figura 121 – Disposição incorreta de resíduos em contêiner destinado aos RCCs. 183
Figura 122 – Situação da área de disposição dos RCC em período anterior à interdição. 184
Figura 123 – Local onde eram depositados os resíduos de construção civil, em processo de recuperação. 185
Figura 124 – Disposição de resíduos sólidos em um córrego no bairro Lucas Araújo.....187
Figura 125 – Resíduos Sólidos depositados sobre solo de um terreno no bairro Lucas Araújo. 187
Figura 126 – Taxa de crescimento populacional – 1980/1991, 1991/2000, 2000/2010. 190
Figura 127 – Taxa de fecundidade total - filhos por mulher - 1991,2000 e 2010. 191
Figura 128 – Projeção das taxas de crescimento populacional nos cenários elaborados. 192
Figura 129 – Projeções de crescimento populacional no horizonte do PMSB.....193
Figura 130 – Formas de prestação de serviços públicos de saneamento.....212

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Receitas e Despesas Orçamentárias do Município de Passo Fundo – Período de 2009 a 2012 (valores nominais). 59

Quadro 2 – Transferências ao Município de Passo Fundo para Saneamento/Gestão ambiental - Período de 2009 a 2012 (valores nominais). 59

Quadro 3 – Ações estabelecidas no Plano Plurianual 2014/2017 de Passo Fundo para o Saneamento Básico. 60

Quadro 4 – Pontos onde foram estimadas as vazões. 71

Quadro 5 – Vazões estimadas para os potenciais mananciais de abastecimento de água. 72

Quadro 6 – Informações sobre as estações elevatórias de água bruta. 74

Quadro 7 – Informações sobre as adutoras de água bruta. 75

Quadro 8 – Informações sobre os boosters e as estações elevatórias de água tratada. 88

Quadro 9 – Informações sobre as adutoras de água tratada. 90

Quadro 10 – Média mensal de perdas na rede de distribuição nos anos de 2007 a 2012. 94

Quadro 11 – Quantidade mínima mensal de amostras exigidas pela Portaria 2.914/11. 96

Quadro 12 – Qualidade da água da rede de distribuição. 97

Quadro 13 – Parâmetros de lançamento do efluente exigidos pelas licenças de operação da (ETE Arroio Miranda) e prévia (ETE Araucárias) 125

Quadro 14 – Médias mensais de pH. 125

Quadro 15 – Médias mensais de Temperatura (°C). 126

Quadro 16 – Médias mensais de Sólidos Sedimentáveis (mL/L.h). 126

Quadro 17 – Valores mensais de Sólidos Suspensos Totais (mg/L). 127

Quadro 18 – Valores mensais de Fósforo Total (mg/L P). 127

Quadro 19 – Valores mensais de Nitrogênio Amoniacal (mg/ L N/NH_3). 128

Quadro 20 – Valores mensais de DQO (mg/L O_2). 128

Quadro 21 – Valores mensais de DBO_5 (mg/L O_2). 129

Quadro 22 – Valores mensais de Coliformes Termotolerantes – Escherichia Coli (NMP/100mL). 129

Quadro 23 – Parâmetros analisados e quantidade de meses que os valores médios ficaram fora do padrão em 2012. 130

Quadro 24 – Projeção populacional de acordo com os cenários elaborados no horizonte de planejamento do PMSB. 194

Quadro 25 – Estimativa do consumo per capita de água considerando as perdas. 196

Quadro 26 – Estimativa de demandas de abastecimento de água e volumes de reservação. 198

Quadro 27 – Estimativa de geração de esgoto sanitário. 200

Quadro 28 – Estimativa de geração de resíduos sólidos domiciliares 202

Quadro 29 – Estimativa de geração de resíduos da construção civil. 203

Quadro 30 – Estimativa de geração de resíduos dos serviços de saúde. 204

Quadro 31 – Descrição dos cenários tendencial, desejável e normativo para o setor de abastecimento de água. 206

Quadro 32 – Descrição dos cenários tendencial, desejável e normativo para o setor de esgotamento sanitário. 207

Quadro 33 – Descrição dos cenários tendencial, desejável e normativo para o setor de drenagem urbana. 208

Quadro 34 – Descrição dos cenários tendencial, desejável e normativo para o setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. 209

Quadro 35 – Situação do município e valor atribuído ao indicador de dengue. 222

Quadro 36 – Situação do município e valor atribuído ao indicador de esquistossomose. 222

Quadro 37 – Situação do município e valor atribuído ao indicador de leptospirose. 222

Quadro 38 – Valores obtidos para os índices e indicadores. 224

Quadro 39 – Objetivos, Metas e Ações para o Serviço de Abastecimento de Água Potável (parte 1). 227

Quadro 40 – Objetivos, Metas e Ações para o Serviço de Abastecimento de Água Potável (parte 2). 228

Quadro 41 – Objetivos, Metas e Ações para o Serviço de Abastecimento de Água Potável (parte 3). 229

Quadro 42 – Objetivos, Metas e Ações para o Serviço de Abastecimento de Água Potável (parte 4). 230

Quadro 43 – Objetivos, Metas e Ações para o Serviço de Abastecimento de Água Potável (parte 5). 231

Quadro 44 – Objetivos, Metas e Ações para o Serviço de Abastecimento de Água Potável (parte 6). 232

Quadro 45 – Objetivos, Metas e Ações para os Serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário (parte 1). 234

Quadro 46 – Objetivos, Metas e Ações para os Serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário (parte 2). 235

Quadro 47 – Objetivos, Metas e Ações para os Serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário (parte 3). 236

Quadro 48 – Objetivos, Metas e Ações para os Serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário (parte 4). 237

Quadro 49 – Objetivos, Metas e Ações para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais (parte 1). 239

Quadro 50 – Objetivos, Metas e Ações para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais (parte 2). 240

Quadro 51 – Objetivos, Metas e Ações para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 1). 242

Quadro 52 – Objetivos, Metas e Ações para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 2). 243

Quadro 53 – Objetivos, Metas e Ações para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 3). 244

Quadro 54 – Objetivos, Metas e Ações para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 4). 245

Quadro 55 – Objetivos, Metas e Ações para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 5). 246

Quadro 56 – Objetivos, Metas e Ações para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 6). 247

Quadro 57 – Objetivos, Metas e Ações definidos para o Aperfeiçoamento Institucional (parte 1). 249
Quadro 58 – Objetivos, Metas e Ações definidos para o Aperfeiçoamento Institucional (parte 2). 250
Quadro 59 – Ações para emergências e contingências para os serviços e sistema de abastecimento de água.....253
Quadro 60 – Ações para emergências e contingências para os serviços e sistema de esgotamento sanitário. 254
Quadro 61 – Ações para emergências e contingências para os serviços e sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. 255
Quadro 62 – Ações para emergências e contingências para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. 256
Quadro 63 – Indicadores para os Serviços de Abastecimento de Água (parte 1). 267
Quadro 64 – Indicadores para os Serviços de Abastecimento de Água (parte 2). 268
Quadro 65 – Indicadores para os Serviços de Abastecimento de Água (parte 3). 269
Quadro 66 – Indicadores para os Serviços de Abastecimento de Água (parte 4). 270
Quadro 67 – Indicadores para os Serviços de Abastecimento de Água (parte 5). 271
Quadro 68 – Indicadores para os Serviços de Esgotamento Sanitário (parte 1). 272
Quadro 69 – Indicadores para os Serviços de Esgotamento Sanitário (parte 2). 273
Quadro 70 – Indicadores para os Serviços de Esgotamento Sanitário (parte 3). 274
Quadro 71 – Indicadores para os Serviços de Esgotamento Sanitário (parte 4). 275
Quadro 72 – Indicadores para os Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais. 276
Quadro 73 – Indicadores para os Serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 1). 277
Quadro 74 – Indicadores para os Serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 2). 278
Quadro 75 – Indicadores para os Serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 3). 279
Quadro 76 – Indicadores para os Serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 4). 280
Quadro 77 – Indicadores para os Serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 5). 281
Quadro 78 – Indicadores para os Serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 6). 282
Quadro 79 – Indicadores para os Serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 7). 283

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Índices de desenvolvimento socioeconômico – IDESE, comparativo entre município e estado, 2009. 54

Tabela 2 – Parâmetros analisados da água tratada da ETA I em 2012. 80

Tabela 3 – Parâmetros analisados da água tratada da ETA II em 2012. 81

Tabela 4 – Parâmetros analisados da água tratada da ETA III em 2012. 86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAMA – Associação dos Amigos do Meio Ambiente

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

ALL – América Latina Logística

ANA – Agência Nacional de Águas

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APP – Área de Preservação Permanente

AREVI – Associação dos Recicladores Esperança da Vitória

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento

BST – Booster

CEEE – Companhia Estadual de Energia Elétrica

CODEPAS – Companhia de Desenvolvimento de Passo Fundo

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

COOTRAEMPO Ltda – Cooperativa Mista de Produção e Trabalho dos Empreendedores Populares da Santa Marta Ltda

CORSAN – Companhia Riograndense de Saneamento

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

DWG – Extensão de arquivos de desenho em 2D e 3D nativa do software AutoCAD

DQO – Demanda Química de Oxigênio

EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta

EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada

EEE – Estação de Bombeamento de Esgoto

EI – Eixos Indutores

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPI – Equipamento de Proteção Individual

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

FEE – Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser

FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IDESE – Índice de Desenvolvimento Socioeconômico

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IMED – Faculdade Meridional

LR – Linha de Recalque

MAP – Manejo de Águas Pluviais

MERCOSUL – Mercado Comum do Sul

MP – Ministério Público

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento do Governo Federal

PDDI – Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de Passo Fundo

pH – Potencial de hidrogênio

PLHIS – Plano Local de Habitação de Interesse Social

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PVC – Cloreto de Polivinila

RAFA – Reator Anaeróbico de Fluxo Ascendente

RCC – Resíduos de Construção Civil

RECIBELA – Associação de Recicladores Parque Bela Vista

RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural

RSS – Resíduos de Serviços de Saúde

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SAC – Solução Alternativa Coletiva

SAI – Solução Alternativa Individual

SDU – Manejo de Drenagem Urbana

SEMCAS – Secretaria da Cidadania e Assistência Social

SEPLAN – Secretaria do Planejamento

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário

SLU – Serviço de Limpeza Urbana

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

TIL – Terminal de Inspeção e Limpeza

UC – Unidade de Conservação

UPF – Universidade de Passo Fundo

VIGIAGUA – Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

1 INTRODUÇÃO

O planejamento é um meio sistemático de se determinar a situação atual de um processo, onde se deseja chegar e qual o trajeto que deverá ser percorrido. A determinação da situação atual de um processo depende da identificação dos fatores que compõem esta realidade, de forma que este levantamento seja o mais representativo possível da realidade. Este levantamento pode ser utilizado como base na tomada de decisão acerca das possibilidades futuras, determinando, com isso, o caminho que deverá ser percorrido para se chegar à situação almejada. Os resultados do planejamento são, geralmente, apresentados sob a forma de diretrizes, planos, programas, normas e projetos articulados.

Dentre os muitos modelos de planejamento, o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB tem por objetivo apresentar o diagnóstico do saneamento básico no território do município de Passo Fundo e definir o planejamento para o setor.

Destina-se a formular as linhas de ações estruturantes e operacionais referentes ao Saneamento Básico, especificamente no que se refere ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Proporcionar a todos o acesso UNIVERSAL ao saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade é uma das questões fundamentais do momento atual, e um desafio para as políticas sociais. Esse desafio que coloca a necessidade de se buscar as condições adequadas para a gestão dos serviços.

Conforme o Estatuto das Cidades (Lei Federal n. 10.257/01), o direito a cidades sustentáveis (moradia, saneamento ambiental, infraestrutura urbana e serviços públicos) é diretriz fundamental da Política Urbana a ser assegurada mediante o planejamento e a articulação das diversas ações no nível local (MC – SNSA, 2011).

O PMSB contém a definição dos objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização do acesso da população aos serviços de saneamento,

bem como aos programas, projetos e ações pertinentes, nos termos da Lei Federal nº 11.445/2007.

Dessa forma, será necessário planejar, dentro de um processo participativo:

− a disponibilização de água com qualidade para toda a população, dentro de um contexto de eficiência, com minimização de perdas e desperdícios;

− a coleta e o tratamento dos esgotos sanitários para todas as residências, com soluções adequadas e eficientes, o que significa mais saúde, qualidade de vida e desenvolvimento econômico e social para a população e o município, além de preservação do meio ambiente;

− estruturas adequadas de drenagem e proteção contra cheias, propiciando condições saudáveis e higiênicas para todas as áreas residenciais do município;

− práticas eficientes e adequadas para a coleta e destinação final dos diversos tipos de resíduos gerados no município, com remediação de áreas contaminadas, protegendo o meio ambiente e a saúde da população; e

− abordagem setorial das condições de habitação, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente e recursos hídricos, complementando o planejamento do saneamento ambiental do município.

O Decreto nº 7.217/2010, artigo 26, parágrafo 4º, exige a existência do Plano Municipal de Saneamento Básico, elaborado pelo titular dos serviços ou por delegação deste, segundo os preceitos estabelecidos na Lei nº 11.445/2007, como condição indispensável de acesso, a partir de 2014, aos recursos orçamentários da União ou recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

A Lei nº 11.445/2007, em seus Capítulos II e IV, define a finalidade, o conteúdo e a responsabilidade institucional do titular pela elaboração do PMSB. A Lei, que representa o marco regulatório do setor de saneamento, estabelece ainda quatro eixos principais, quais sejam:

− Planejamento;

− Regulação;

− Formatação das novas concessões dos serviços; e

− Controle Social.

Pode-se destacar ainda:

“Art. 9. São responsabilidades dos titulares dos serviços:

− elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;

− prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

− adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo “per capita” de água para abastecimento público observando as normas nacionais relativas à potabilidade da água;

− fixar os direitos e os deveres dos usuários;

− estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;

− estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;

− intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Em relação aos planos de saneamento, o artigo Art. 19 da Lei nº 11.445/2007:

“§ 1º Os planos de saneamento básico serão editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço.”

O plano, que poderá ser específico para cada serviço, abrangerá no mínimo:

- diagnóstico da situação de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

- objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais.

2 DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS

As diretrizes adotadas pelo PMSB consideram as diretrizes nacionais para o saneamento básico estabelecidas pela Lei Federal nº. 11.445/2007. Abaixo serão apresentadas as principais diretrizes estabelecidas no PMSB do município de Passo Fundo.

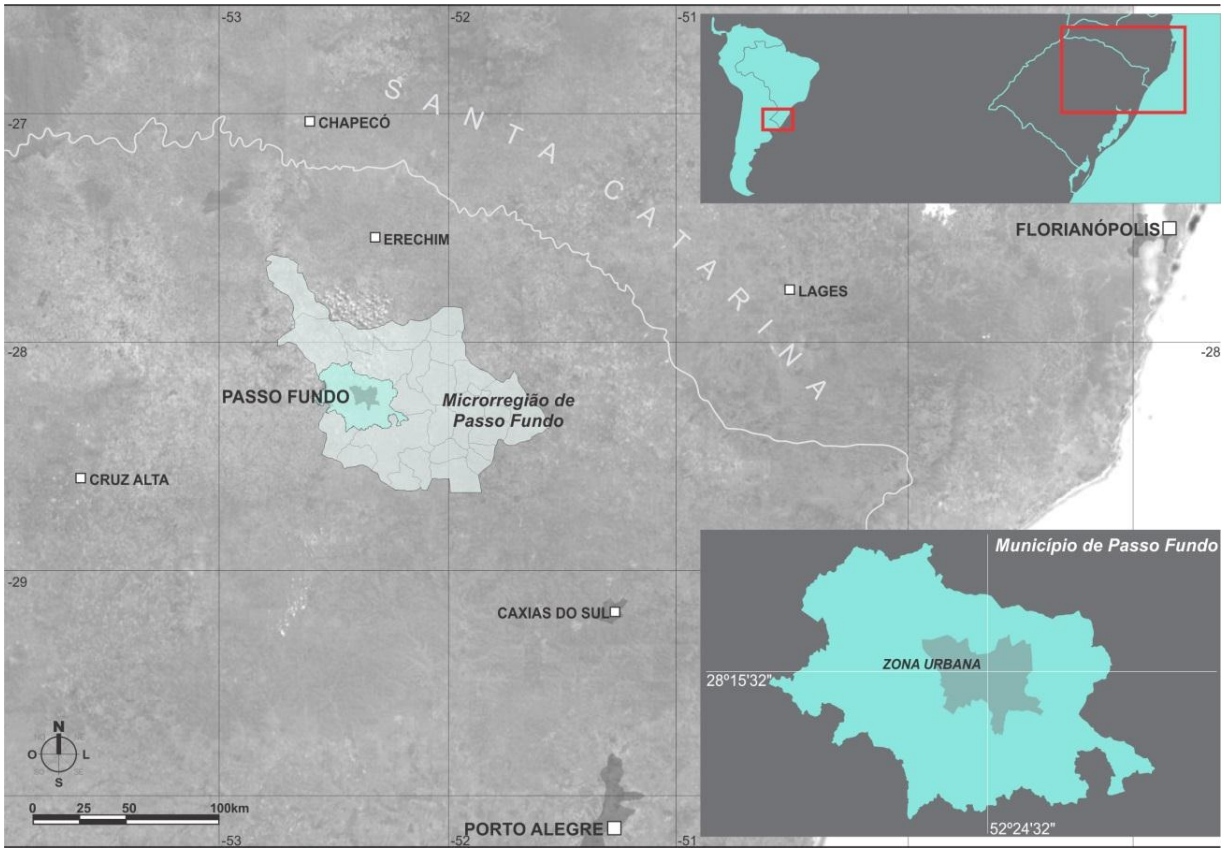
- Universalização do acesso aos elementos do saneamento básico;
- Realização de forma adequada dos elementos do saneamento básico respeitando a saúde publica e proteção ao meio ambiente;
- Aplicação de métodos e técnicas apropriadas que respeitem as peculiaridades locais;
- Eficiência e sustentabilidade econômica, adotando soluções graduais e progressivas;
- Alcançar o desenvolvimento sustentável, qualidade, regularidade, atendimento às normas, eficiência e eficácias dos serviços de saneamento básico;
- Uniformização dos bancos de dados do município;
- Instituir programas que busquem reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos sólidos;
- A participação da sociedade na formulação e avaliação do PMSB;
- Implementar programas e ações referentes ao saneamento, visando à melhoria da qualidade de vida, da saúde publica e das condições ambientais.

3 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

3.1 Localização geográfica

Passo Fundo é um município de médio porte, localizado no norte do estado do Rio Grande do Sul, Região Sul do Brasil. Situa-se na Mesorregião do Noroeste Rio-grandense, e Microrregião de Passo Fundo, e sua sede urbana é a maior cidade da região norte do estado, distando 289 km da capital Porto Alegre. A Figura 1 mostra a localização geográfica de Passo Fundo na região em que se insere.

Figura 1 **–** Mapa da localização geográfica do município de Passo Fundo.



Fonte – IBGE, Dados Cartográficos do Google.

Elaboração – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

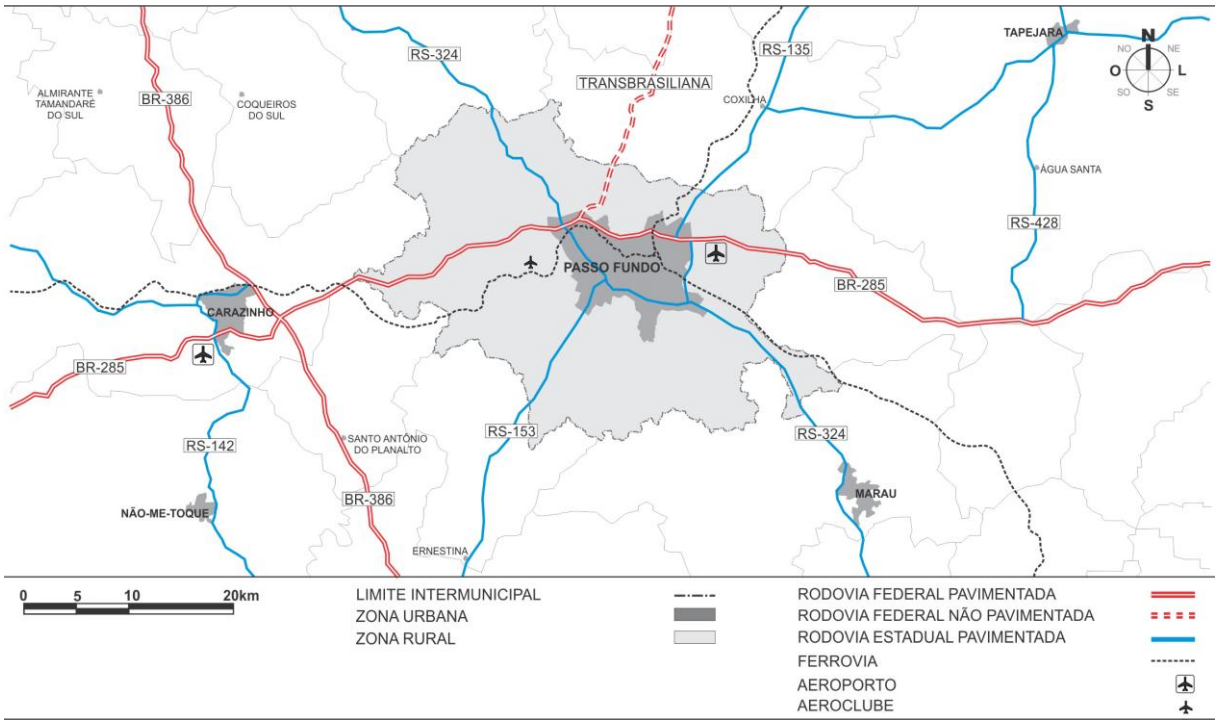
Em 2013 o território municipal abrangia uma área de 783,421 km², tendo como municípios limítrofes: Pontão e Coxilha a norte, Mato Castelhano a leste,

Ernestina e Marau ao sul, Santo Antônio do Planalto e Carazinho a oeste. Com uma população de 184.826 habitantes, apresenta uma densidade demográfica de 235,9 hab./km², e uma taxa de urbanização de 97,5% (IBGE, 2010).

A altitude do território municipal varia de 500m a 730m, e com uma altitude média de 687m acima do nível do mar, o município situa-se em uma área caracterizada por ser um divisor de águas. Sendo assim quanto à rede hídrica, seu território está dividido entre duas regiões hidrográficas: a do Rio Guaíba, na porção sul e a do Rio Uruguai, nas demais.

A Figura 2 mostra a inserção regional imediata do município de Passo Fundo, e as principais vias de ligação.

Figura 2 – Mapa da inserção regional imediata do município de Passo Fundo.



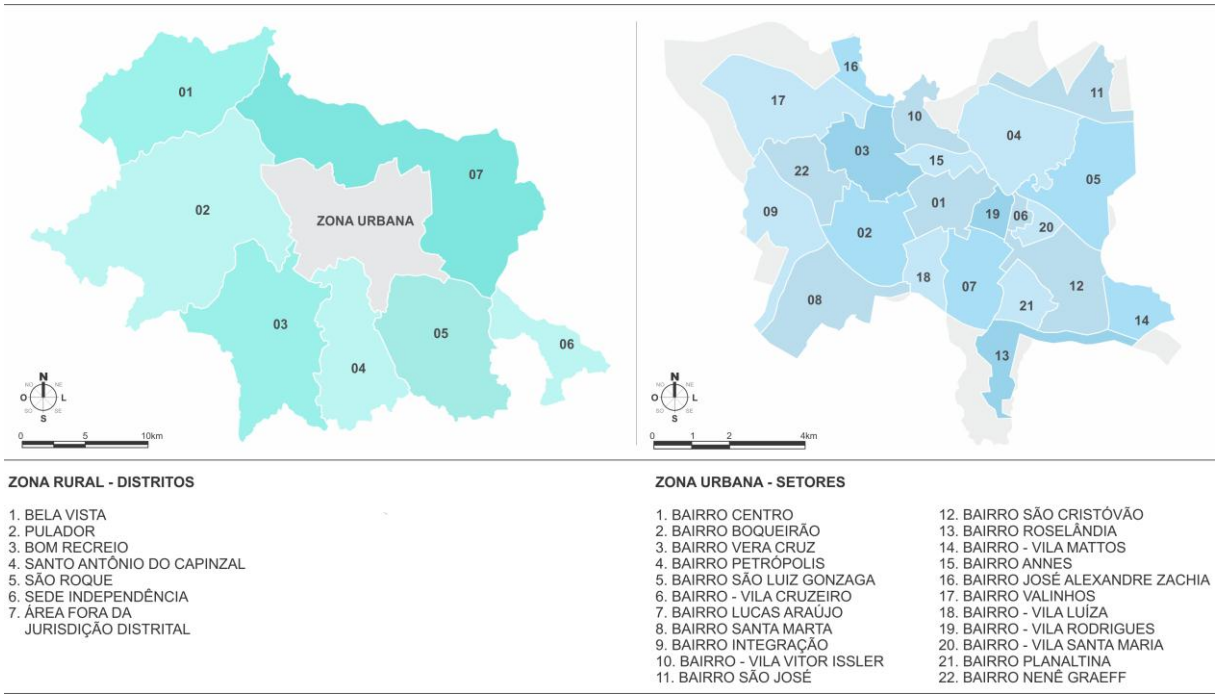
Fonte – IBGE, DNIT e Dados Cartográficos do Google.
Elaboração – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

3.1.1 Delimitação territorial das zonas urbana e rural

Atualmente o território do município encontra-se dividido entre zona rural e urbana, sendo que dentro destas zonas existem outras subdivisões, a zona rural se divide em distritos, e a zona urbana em setores.

A sede municipal, localizada na zona urbana situa-se centralizada no território municipal. De acordo com a base de dados DWG fornecida pela SEPLAN, ocupa uma área de aproximadamente 79,96 km², correspondendo a 10,20% da área total do município. A partir do ano de 2005, a PMPF, por meio da lei complementar nº 143, de 25 de junho, artigos 2º e 5º, oficializou a divisão territorial da cidade em 22 setores urbanos, os quais individualmente podem compreender bairros, vilas e loteamentos agrupados em um mesmo setor (PASSO FUNDO, 2005). A Figura 3 mostra a delimitação territorial da zona rural e urbana e suas subdivisões.

Figura 3 **–** Mapa da delimitação territorial e subdivisões do município de Passo Fundo.



Fonte – SEPLAN, IBGE.
Elaboração – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

3.1.2 Principais acessos e vias de ligação

Historicamente Passo Fundo é um antigo local de passagem e parada de tropas, o seu desenvolvimento regional está profundamente ligado à sua localização geográfica em relação às rodovias e ferrovias que cruzam seu território. No contexto da conformação do espaço urbano e rural, essas vias de ligação constituem a base da estruturação física e econômica da cidade e do município como um todo.

O conjunto de rodovias e ferrovias que cortam ou convergem para a cidade de Passo Fundo, forma um dos mais importantes entroncamentos rodoferroviários da região norte do estado do Rio Grande do Sul.

A malha rodoferroviária que atende ao município possibilita a ligação com os principais centros do Brasil e dos países do MERCOSUL; além disso, a estrutura de transporte aéreo, possibilita a ligação com grandes aeroportos nacionais. Existem as seguintes vias de ligação:

Rodovia BR-285: rodovia transversal brasileira, que corta o estado do Rio Grande do Sul no sentido Leste-Oeste, inicia no município Catarinense de Araranguá, e termina no município gaúcho de São Borja, sendo uma importante via de acesso à Argentina e ao Litoral sul brasileiro. Interliga os principais centros do eixo econômico Buenos Aires-Montevidéu/São Paulo-Rio de Janeiro.

Rodovia BR/RS-153: também conhecida como rodovia Transbrasiliana, é a quarta maior rodovia do Brasil, ligando o município paraense de Marabá ao município gaúcho de Aceguá. Importante corredor de escoamento, em direção ao norte é uma das principais vias de acesso à região central do Brasil; em direção ao sul, se apresenta como uma importante rota de integração para o MERCOSUL, já que se interliga com a rodovia uruguaia Rota 8, importante via de acesso a Montevidéu.

Rodovia RS-324: rodovia que atravessa a Mesorregião Noroeste do estado do Rio Grande do Sul, importante ligação entre a região de Passo Fundo e a Serra gaúcha, em direção à região Metropolitana de Porto Alegre. Apresenta-se como um dos principais canais de escoamento rodoviário de produtos produzidos na região.

Rodovia RS-135: rodovia que se constitui como a principal ligação entre Passo Fundo e os municípios de Coxilha, Sertão, Getúlio Vargas e Erechim.

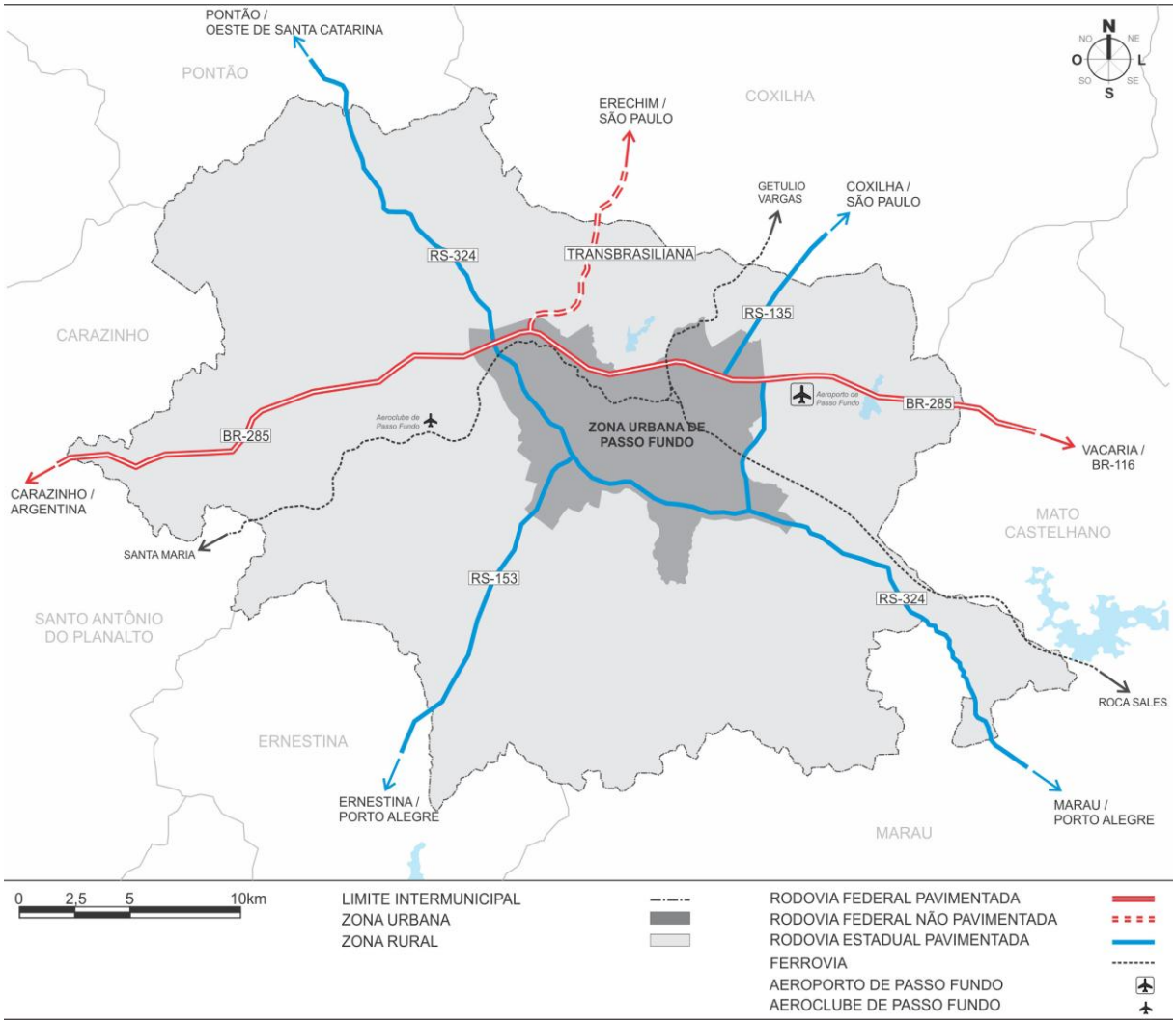
Ferrovia São Paulo – Santa Maria: ligação com a região central do estado do Rio Grande do Sul, e com outros estados das regiões Sul e Sudeste do país.

Ferrovia Roca Sales – Porto Alegre: faz a ligação de Passo Fundo com a Região Metropolitana de Porto Alegre, além de se interligar com a região da Serra gaúcha, e do município catarinense de Lages.

Aeroporto Lauro Kurtz: Atualmente o Aeroporto de Passo Fundo, dispõe de voos regulares diretos com destino a Erechim (RS), Joaçaba (SC), Porto Alegre (RS), Guarulhos (SP) e Viracopos (SP), o que possibilita a conexão para diversos destinos dentro e fora do Brasil.

A Figura 4 mostra as principais vias de acesso ao município, sua disposição no território municipal, as interligações entre si e as conexões com outros municípios.

Figura 4 – Mapa das principais vias de acesso ao município de Passo Fundo, 2012.



Fonte – IBGE, Cartas topográficas do Exército Brasileiro, DNIT, SEPLAN.
Elaboração – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

3.2 Características do Meio Biótico

3.2.1 Unidades de Conservação (UC's)

A Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC. O SNUC define unidade de conservação (UC), como o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído

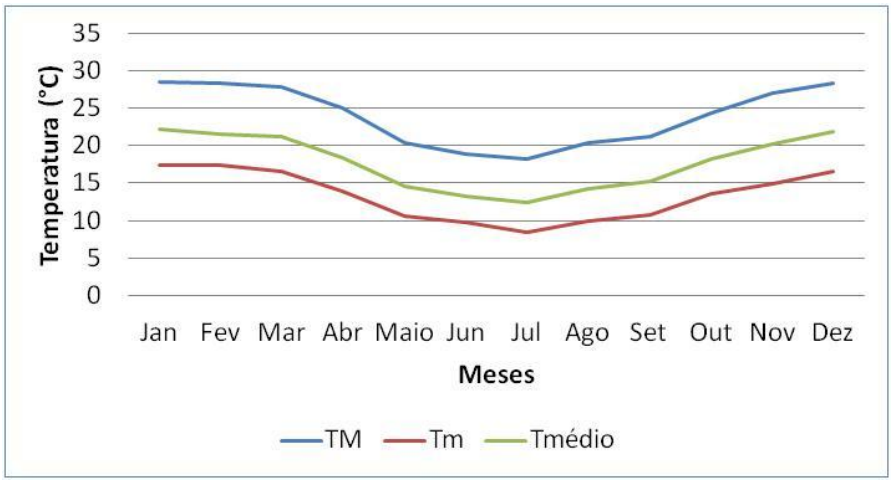
pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias de proteção.

Passo Fundo possui quatro UC's, a Reserva Particular do Patrimônio Nacional (RPPN) Maragato criada pela Portaria nº 14, de 11 de Outubro de 2007, a Reserva Biológica Arlindo Hass criada pelo Decreto nº 166/2011, a reserva particular do patrimônio natural municipal Instituto Menino Deus criada pelo Decreto nº 103/2010 e o Parque Natural Municipal do Pinheiro Torto criado pelo Decreto nº 43/2011.

3.2.2 Clima

A Embrapa/Trigo classifica a área de estudo baseada na Classificação de Köppen, como: Zona Climática fundamental temperada (C), apresentando clima do tipo fundamental úmido (f) e variedade específica subtropical (Cfa) (EMBRAPA, 2010). Dessa forma, o clima é predominantemente subtropical úmido, com chuvas bem distribuídas durante o ano todo. A temperatura média varia entre 28,3ºC nos meses mais quentes do ano (novembro, dezembro, janeiro e fevereiro), a 8,9ºC nos meses mais frios (junho, julho e agosto) (Figura 5).

Figura 5 – Média dos anos de 2002 a 2012 da temperatura máxima (TM), temperatura média (Tmédio) e temperatura mínima (Tm).



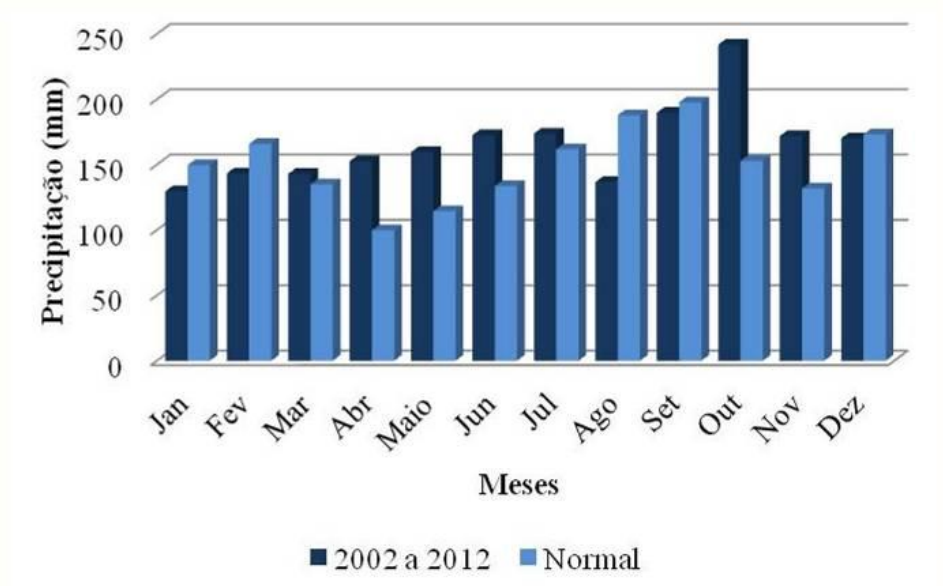
Fonte – Embrapa – Trigo (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

As "Normais Climatológicas" são obtidas através do cálculo das médias de parâmetros meteorológicos, obedecendo a critérios recomendados pela Organização Meteorológica Mundial (OMM). Essa média refere-se ao período padronizado de 30 (trinta) anos sucessivamente, de 1961 a 1990.

Com relação aos dados de precipitação pluviométrica, a Figura 6 apresenta os valores médios mensais de 2002 a 2012 e a normal climatológica.

Figura 6 – Valores mensais das precipitações pluviométricas para o município de Passo Fundo.



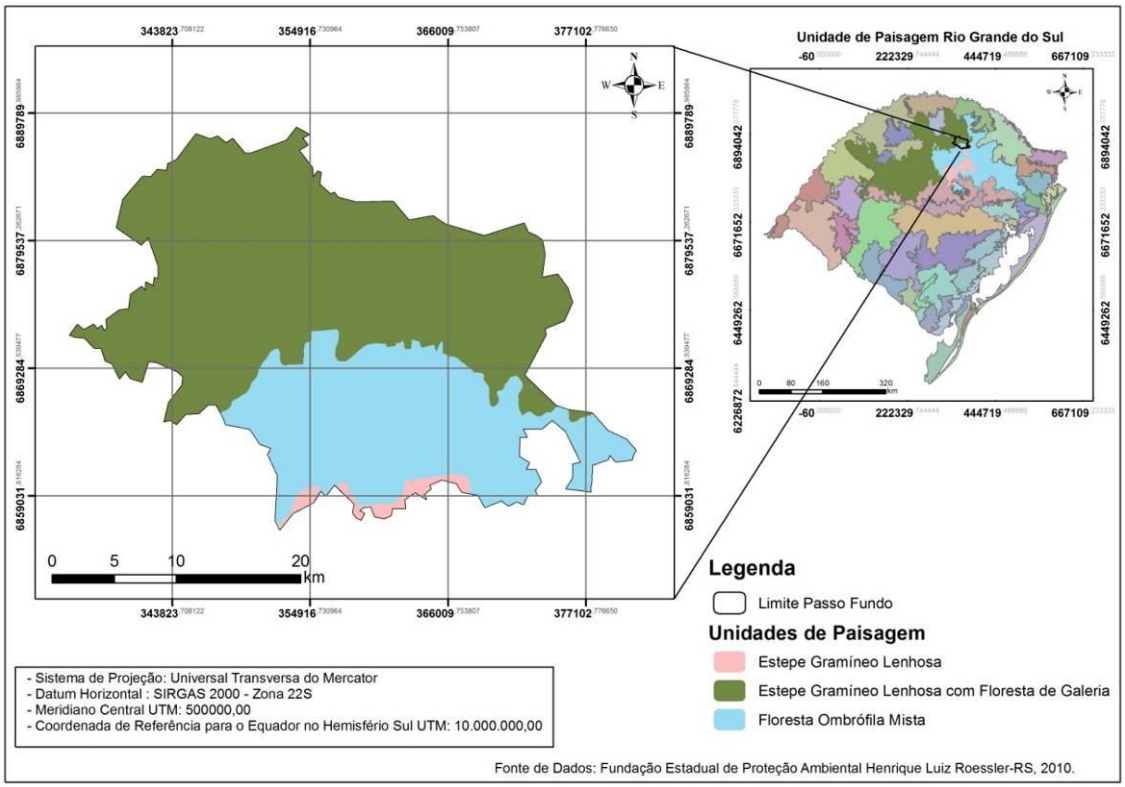
Fonte – Embrapa – Trigo (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

3.2.3 Flora

A vegetação predominante na área de Passo Fundo está dividida em Vegetação Estepe Gramínea Lenhosa com floresta de galeria com ocupação de 497, 84 Km², Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucária) com ocupação de 279,46 Km² e Estepe Gramíneo Lenhosa com 10,52 Km², conforme os trabalhos desenvolvidos pelo Projeto RADAM BRASIL, disponibilizados pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (Figura 7).

Figura 7 – Distribuição espacial das classes de vegetação identificadas em Passo Fundo.



Fonte – Fepam, 2010.

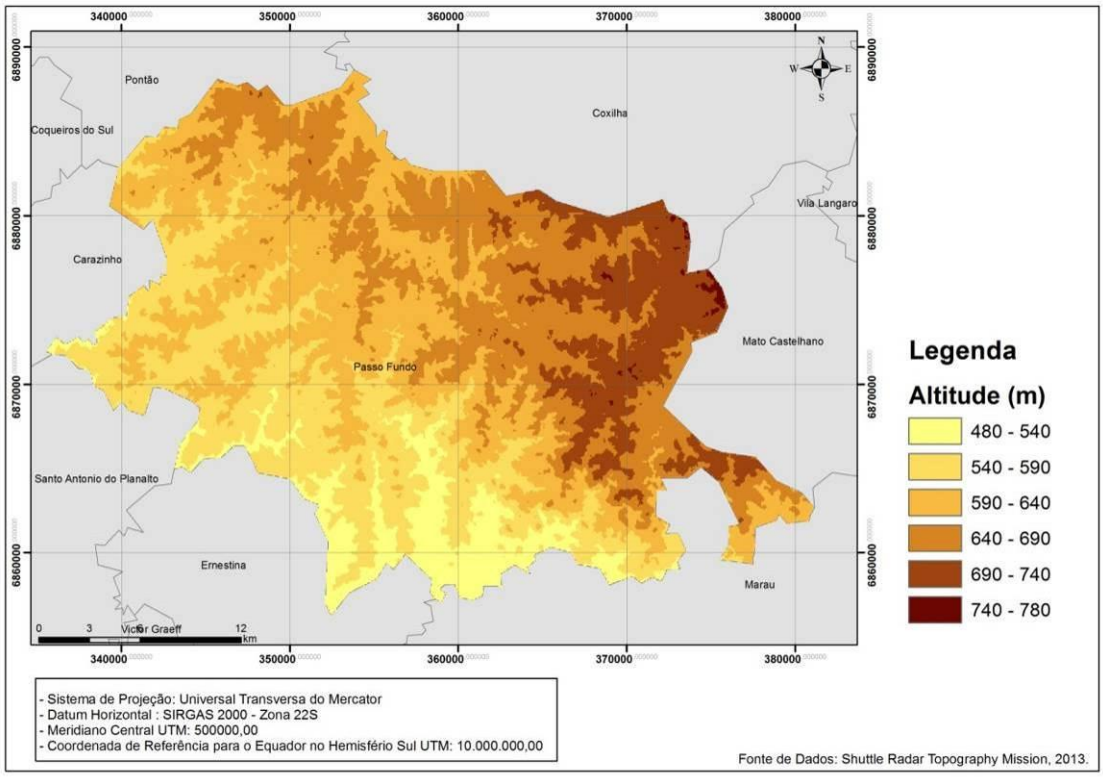
Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

3.2.4 Relevo e Declividade

O município tem altitude média de 687 metros, e o ponto mais alto do município atinge 766 metros localizado próximo das nascentes do rio Passo Fundo e Jacuí e o da área urbana com 715 metros, localiza-se no campus central da Universidade de Passo Fundo (Figura 8).

O relevo possui formas de relevo onduladas e bastante homogêneas sob a forma de colinas suaves, bem arredondadas, conhecidas por coxilhas.

Figura 8 – Altitude do município de Passo Fundo.

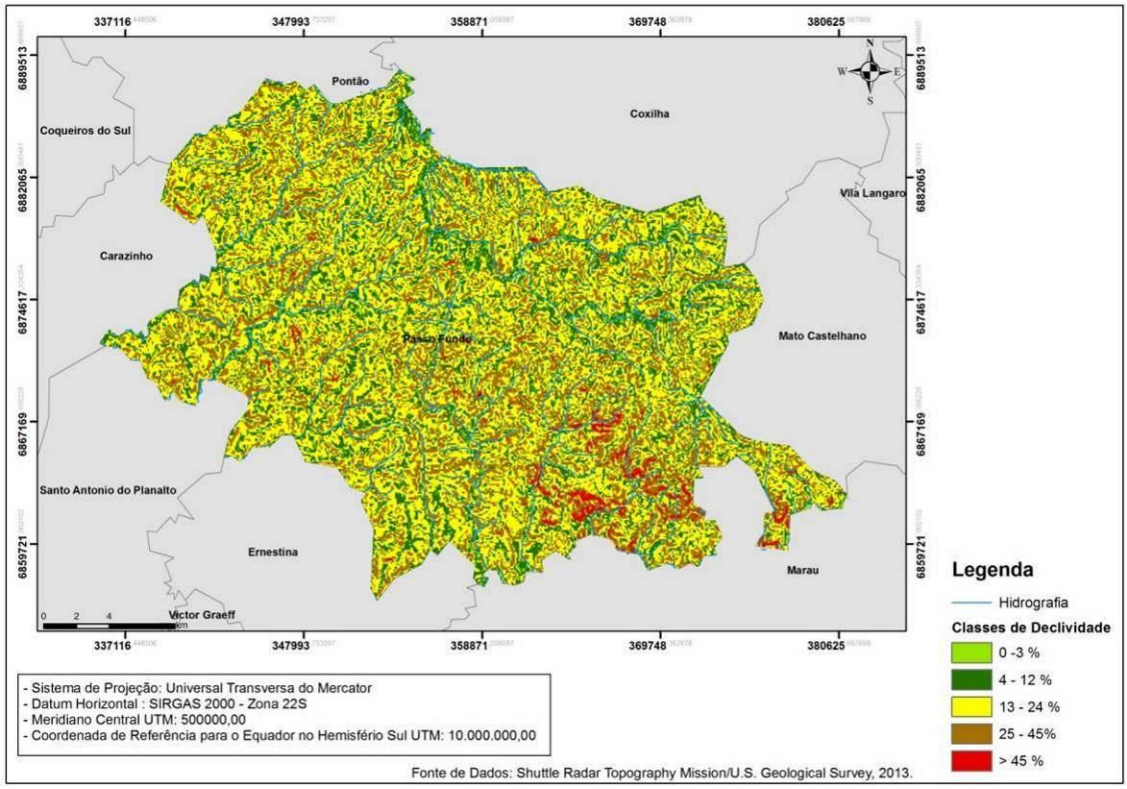


Fonte – Shuttle Radar Topography Mission, 2013.

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

No município de Passo Fundo predominam as classes de declividade de 13% a 24%. As áreas mais planas do município são aquelas onde estão localizados os leitos dos rios; já as áreas de maior declividade estão concentradas na porção sudeste do município (Figura 9).

Figura 9 – Classes de declividade do município de Passo Fundo.



Fonte – Shuttle Radar Topography Mission, 2013.

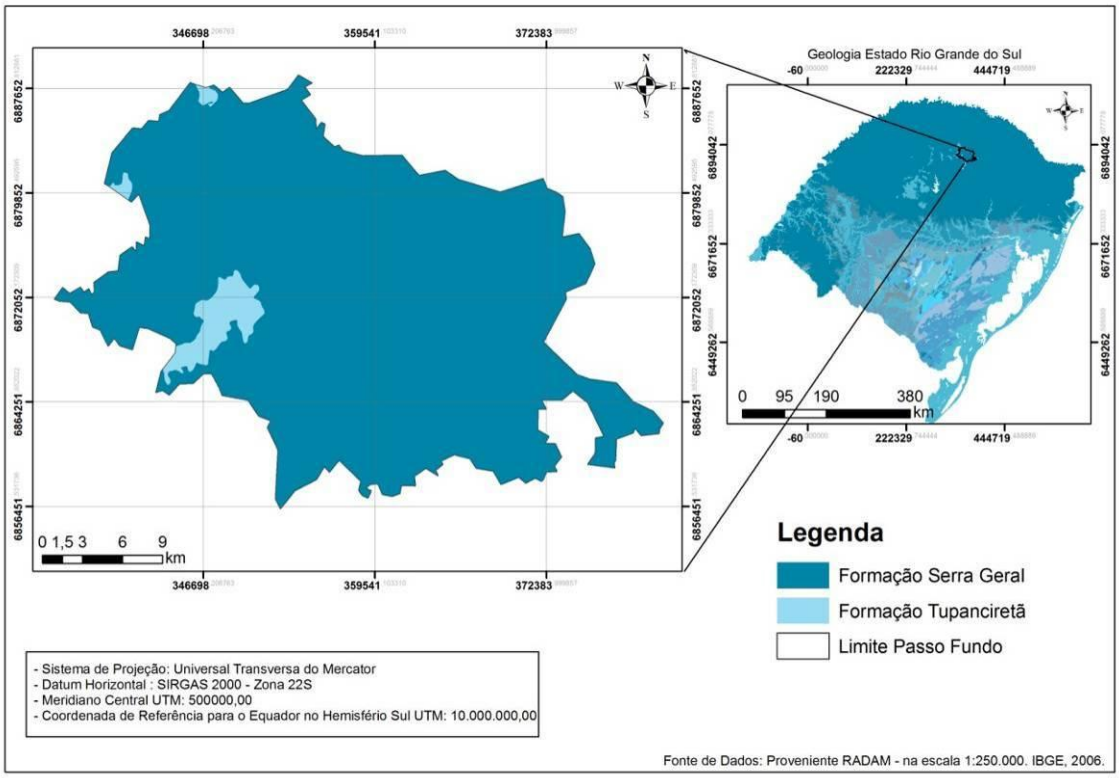
Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

3.2.5 Geologia e Pedologia

A área que compõem o município de Passo Fundo pertence à região geomorfológica do planalto das missões, segundo a geologia e geomorfologia do Rio Grande do Sul e a bacia do Paraná, segundo a geologia e geomorfologia do Brasil (BERTORELLI; HARALYI, 1998), que recebeu derrames vulcânicos de basalto, no período mesozóico sobre um pacote de rochas sedimentares (Figura 10).

A área possui domínio geológico da formação Tupaciretã esculpida sob rochas vulcânicas predominantemente básicas da Formação Serra Geral, o que confere a característica de solos residuais arenito-basálticos.

Figura 10 – Distribuição espacial da Geologia no Município Passo Fundo.



Fonte – Projeto RADAM Brasil.

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

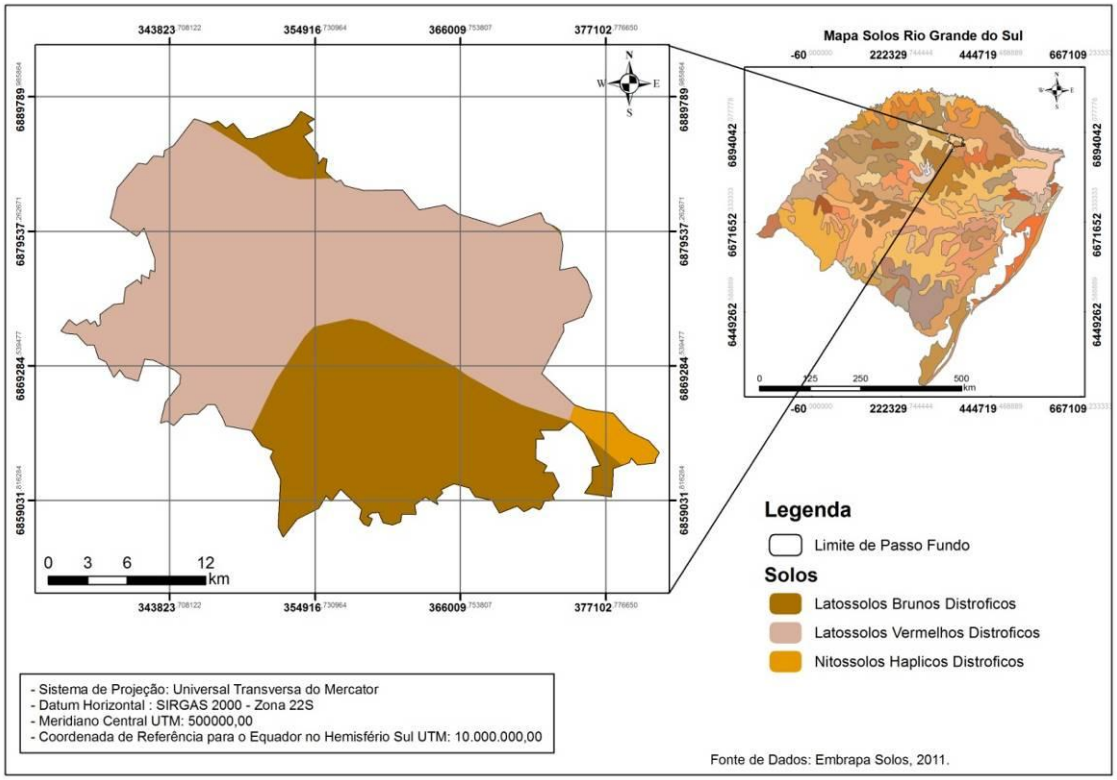
Conforme Streck 2008, os solos do município são classificados como Latossolo Vermelho Distrófico Húmico (Unidade Passo Fundo) e Nitossolo Vermelho Distroférrico típico. E segundo a Embrapa Solos 2011, os solos são classificados como Latossolo Vermelho Distrófico, Latossolo Bruno Distrófico e Nitossolo Haplico Distrófico (Figura 11).

Os Latossolos são solos muito profundos homogêneos e bem drenados, apresentam característica de estágio avançado de intemperização, predomínio de argilomineral caulinita e óxidos de ferro, o que lhes confere capacidade de troca catiônica baixa, baixo teor de matéria orgânica típica de solos com predominância do argilo-mineral caulinita e acentuada acidez. Em função de suas propriedades físicas e condições de relevo suave ondulado, os Latossolos possuem boa aptidão agrícola (STRECK *et al*., 2008).

Os Nitossolos são solos profundos, apresentando no perfil uma sequência de horizontes A-B-C, onde o horizonte B é do tipo nítico. Os Nitossolos tem uma

aparência similar aos Latossolos, pois também possuem pouco incremento de argila com a profundidade e apresentam uma transição difusa ou gradual entre horizontes, por isso, mostram um perfil muito homogêneo. O que distingue os Nitossolos dos Latossolos é a presença de um horizonte B com uma estrutura mais desenvolvida, com revestimento reluzente. Os Nitossolos são geralmente ácidos com baixa capacidade de troca catiônica, pelo fato de apresentarem predomínio de caulinita e óxidos de ferro (STRECK *et al*., 2008).

Figura 11 – Distribuição espacial identificada da pedologia no município Passo Fundo.



Fonte – Embrapa Solos, 2011.

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

3.2.6 Hidrologia

No Rio Grande do Sul distinguem-se, basicamente, dois grupos de cursos d'água, os que correm para o oceano Atlântico e os que correm para o Rio Uruguai. De acordo com VIEIRA (1984), o Rio Grande do Sul é drenado por uma densa

malha hidrográfica, em que se destacam dois grandes coletores de água: o Rio Uruguai e o sistema Vacacaí-Jacuí.

No município de Passo Fundo estão as nascentes de dois importantes rios do Rio Grande do Sul: o Passo Fundo, que compõe a bacia hidrográfica do Uruguai, e do Jacuí, o maior dos rios que formam a bacia hidrográfica do Guaíba. O município é um divisor de águas dessas duas grandes bacias, e ainda em seu território estão presentes a Bacia Várzea, Bacia Taquari-Antas e Bacia Apuaê-Inhandava (Figura 12)

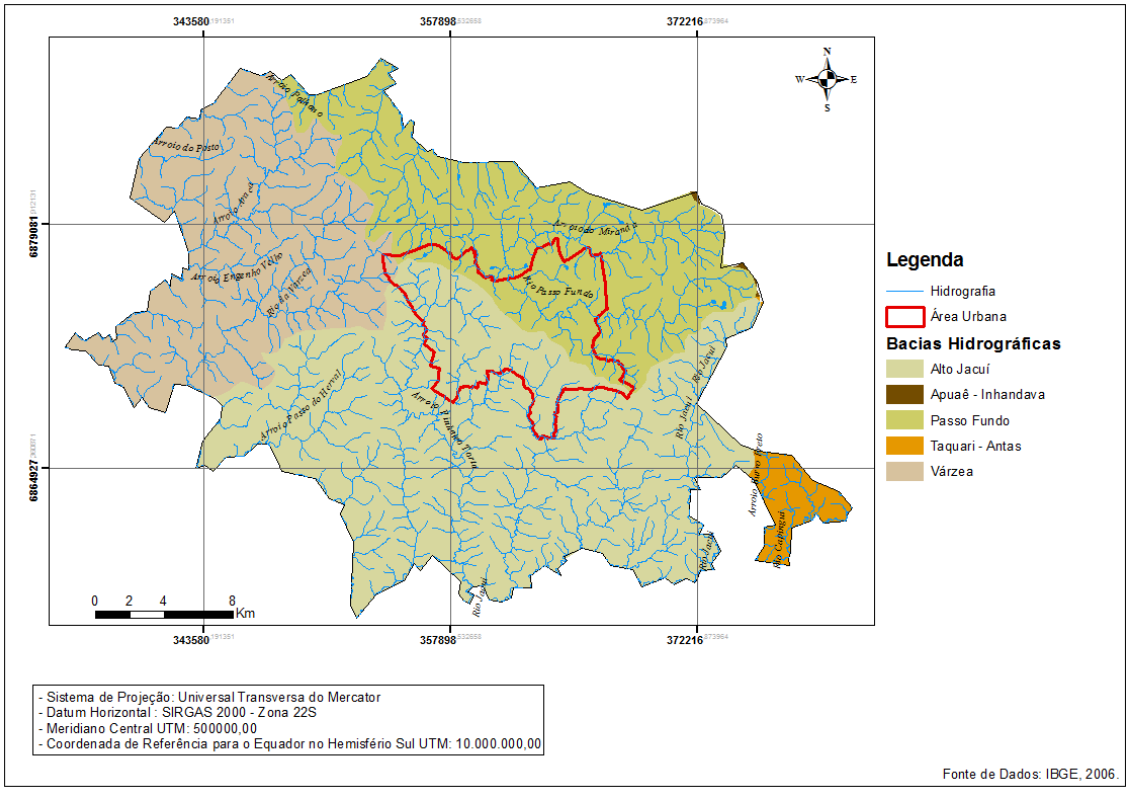
Figura 12 – Área das bacias hidrográficas no Município de Passo Fundo.

Fonte – IBGE, 2006.

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

A hidrografia do município constitui-se dos principais cursos d´água: Rio Passo Fundo, Rio Jacuí, Rio da Várzea, Arroio Miranda, Arroio Pinheiro Torto, Arroio Passo Herval, Arroio Chifroso, Arroio Conceição, Arroio Engenho Velho. O Rio Passo Fundo é o de maior importância para a cidade, atravessando sua área urbana e o próprio município, inicialmente no sentido leste-oeste e, posteriormente no sentido sul-norte, até desembocar no rio Uruguai (Figura 13).

Figura 13 – Identificação dos principais recursos hídricos do município de Passo Fundo.



Fonte – IBGE, 2006.

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

3.3 Uso e ocupação do solo urbano

Com o objetivo de delimitar os diferentes usos do solo no território urbano de Passo Fundo, foram definidas áreas de acordo com suas características físicas e naturais, com base nos seguintes critérios: tipo de ocupação e ou atividade desenvolvida; tipo de cobertura vegetal; e localização dos recursos hídricos.

Dessa forma, segue a descrição dos diferentes usos e aspectos referentes à sua extensão territorial, que também podem ser observados quanto a sua localização na Figura 14.

Área edificada: apresenta-se mais densamente ocupada e verticalizada na região do Centro e nos setores caracterizados como subcentros urbanos: Vera Cruz, Boqueirão, São Cristóvão e Petrópolis. Em geral, na medida em que se aproxima da

periferia, a malha urbana apresenta uma configuração mais fragmentada e dispersa, onde o nível de adensamento da área edificada diminui. Entretanto pode ser citada como exceção a área urbanizada do setor 16 - José Alexandre Záchia, que apesar de estar deslocada da mancha urbana apresenta uma área densamente edificada.

Área de atividade agrícola: podem ser identificadas áreas de atividade agrícola ao longo de toda a região periférica da zona urbana; contudo duas regiões concentram as áreas com maiores extensões: na zona norte, na região localizada entre o Campus da Universidade de Passo Fundo e a EMBRAPA; na zona oeste, nas áreas que limitam a Reserva Maragato, em especial uma extensa área que abrange partes dos setores 17 (Valinhos) e 22 (Nenê Graeff).

Parques, praças e áreas verdes públicas: identifica-se uma área verde contínua que se estende por quase a totalidade da extensão da Avenida Brasil. As praças públicas são identificadas principalmente no Setor Centro e setores adjacentes; observa-se a inexistência de praças e áreas verdes públicas nos setores periféricos da cidade. No setor do Centro ainda se localiza o Parque da Gare.

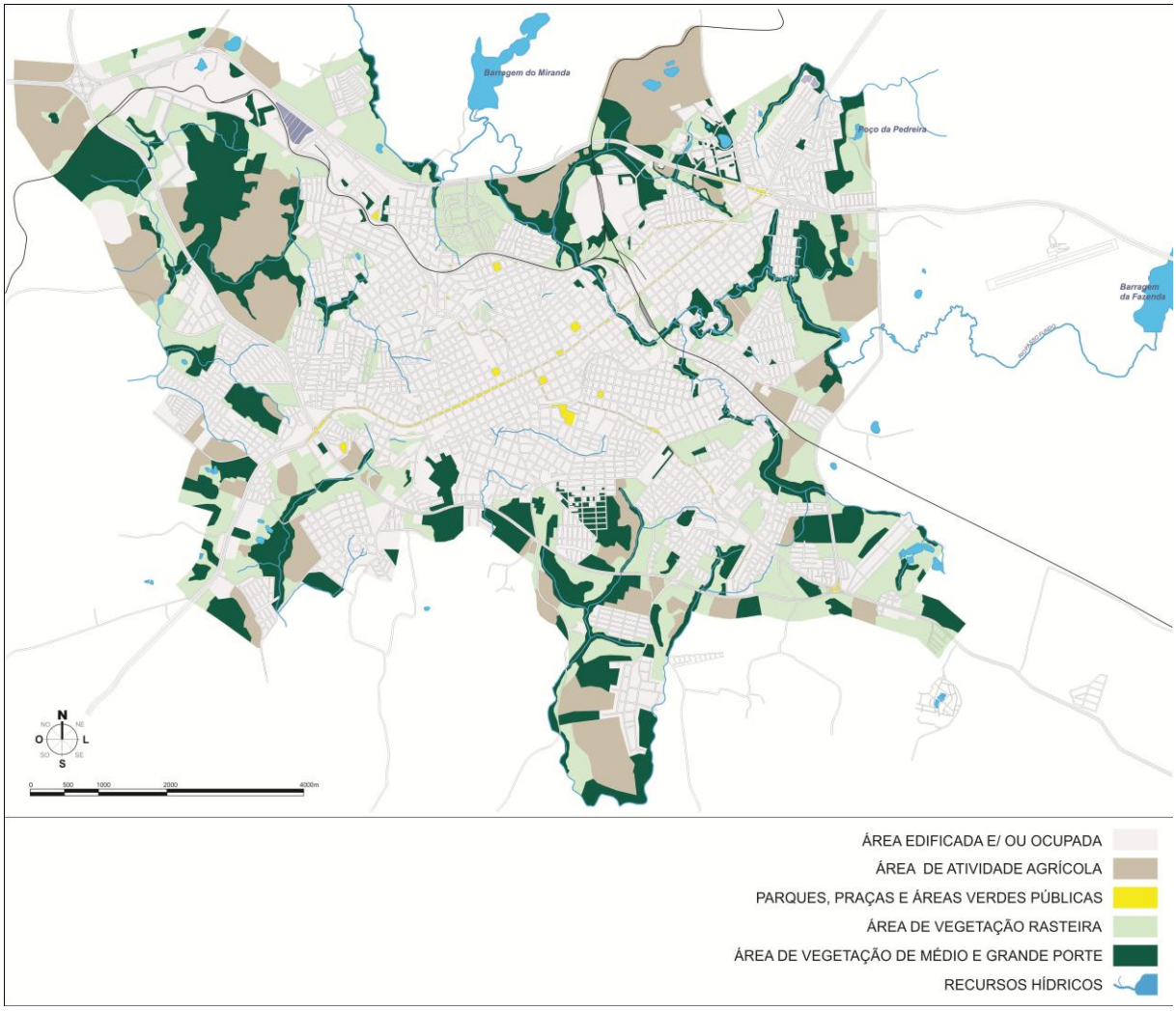
Área de predominância de vegetação rasteira: as áreas com predominância de vegetação rasteira são compostas principalmente por áreas de campo contíguas às áreas de atividade agrícola, bem como lotes urbanos vazios, que se distribuem ao longo de toda a extensão territorial da zona urbana.

Área de predominância de vegetação de médio e grande porte: são identificadas principalmente ao longo dos rios e arroios que cortam o território urbano, bem como nas áreas identificadas como de preservação ambiental (Reserva Maragato, Reserva Arlindo Hass e Reserva Menino Deus). Identificam-se ainda inúmeras ilhas de vegetação, isoladas ou inseridas em meio à malha urbana consolidada; em geral essas áreas encontram-se localizadas nas zonas periféricas da zona urbana.

Área de abrangência dos recursos hídricos: o território urbano de Passo Fundo encontra-se localizado em uma área denominada como divisor de águas, a zona urbana encontra-se dividida em duas bacias hidrográficas distintas: Bacia do Rio Passo Fundo (região norte e leste) e Bacia do Alto Jacuí (região oeste e sul) conforme consta no item 1.10. O Rio Passo Fundo é o principal rio que atravessa a área urbana do município, inicialmente no sentido leste-oeste até encontrar a

Avenida Brasil e posteriormente no sentido sul-norte, percorrendo o território da zona urbana e logo após se constituindo em limite geográfico entre zona urbana e zona rural. Outros rios e arroios tributários da bacia do Alto Jacuí se localizam na região oeste e sul da zona urbana.

Figura 14 – Mapa do uso do solo na zona urbana de Passo Fundo, 2011.



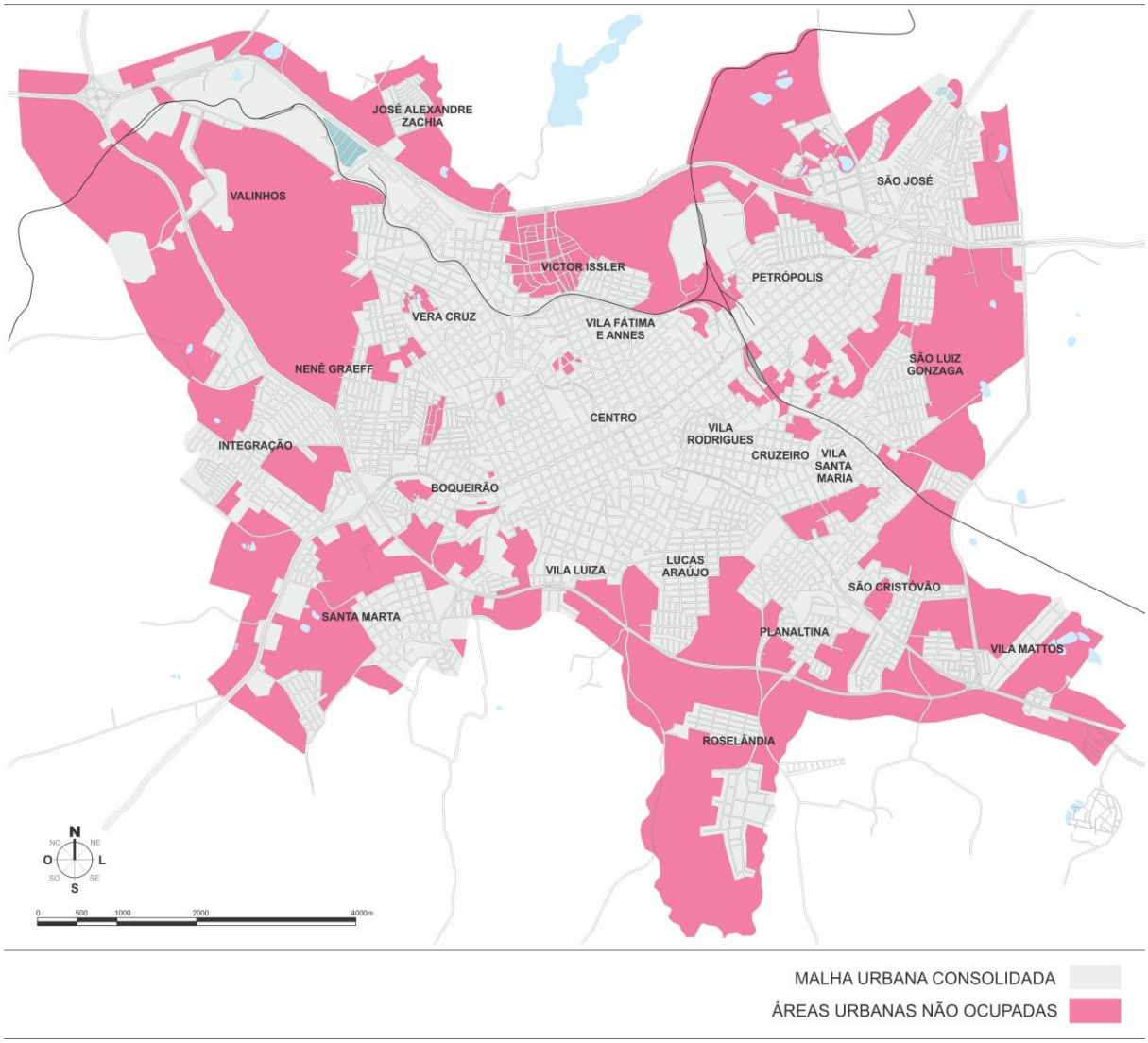
Fonte – SEPLAN, Dados Cartográficos do Google, 2011.
Elaboração – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

A fim de identificar o nível de ocupação do território urbano, observando a densidade da malha urbana em toda sua extensão, fez-se o uso do método de identificação de vazios urbanos, ou áreas que se caracterizam como espaços não construídos e não qualificados como áreas livres no interior do perímetro urbano.

Através da análise de imagens aéreas e do cruzamento de dados cartográficos de diferentes fontes, foi possível a elaboração de um mapa dos vazios urbanos em Passo Fundo (Figura 15), onde se observa uma relativa ausência de vazios na região central da cidade, a mais densamente ocupada. A maioria dos grandes vazios urbanos se encontra em áreas entre a malha urbana consolidada e as rodovias perimetrais, identificados principalmente nos seguintes setores urbanos: Valinhos, Victor Issler, São Luiz Gonzaga, São Cristóvão, Planaltina, Lucas Araújo, Boqueirão e Nenê Graeff. Outros setores, especialmente os periféricos, apresentam uma alta proporção de espaços não ocupados em relação à malha urbana já consolidada, sendo eles: José Alexandre Zacchia, São José, Vila Mattos, Roselândia, Santa Marta e Integração.

Observa-se que nas áreas delimitadas como vazios urbanos se encontram também áreas que não são passíveis de ocupação ou apresentam restrições de uso, como reservas naturais e áreas de proteção e preservação ambiental representada na Figura 15.

Figura 15 – Mapa dos vazios urbanos no município de Passo Fundo, 2012.



Fonte – SEPLAN, Dados Cartográficos do Google, 2012.
Elaboração – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

3.4 Tendências de expansão urbana

O intenso processo de crescimento econômico constatado nos últimos anos em Passo Fundo está associado, por um lado, à instalação de grandes empresas multinacionais atuando no setor do agronegócio, e por outro ao crescimento do setor terciário, resultado da gradativa abrangência regional dos serviços de saúde e educação superior. Conforme Ferreto (2012), na cidade, o crescimento econômico

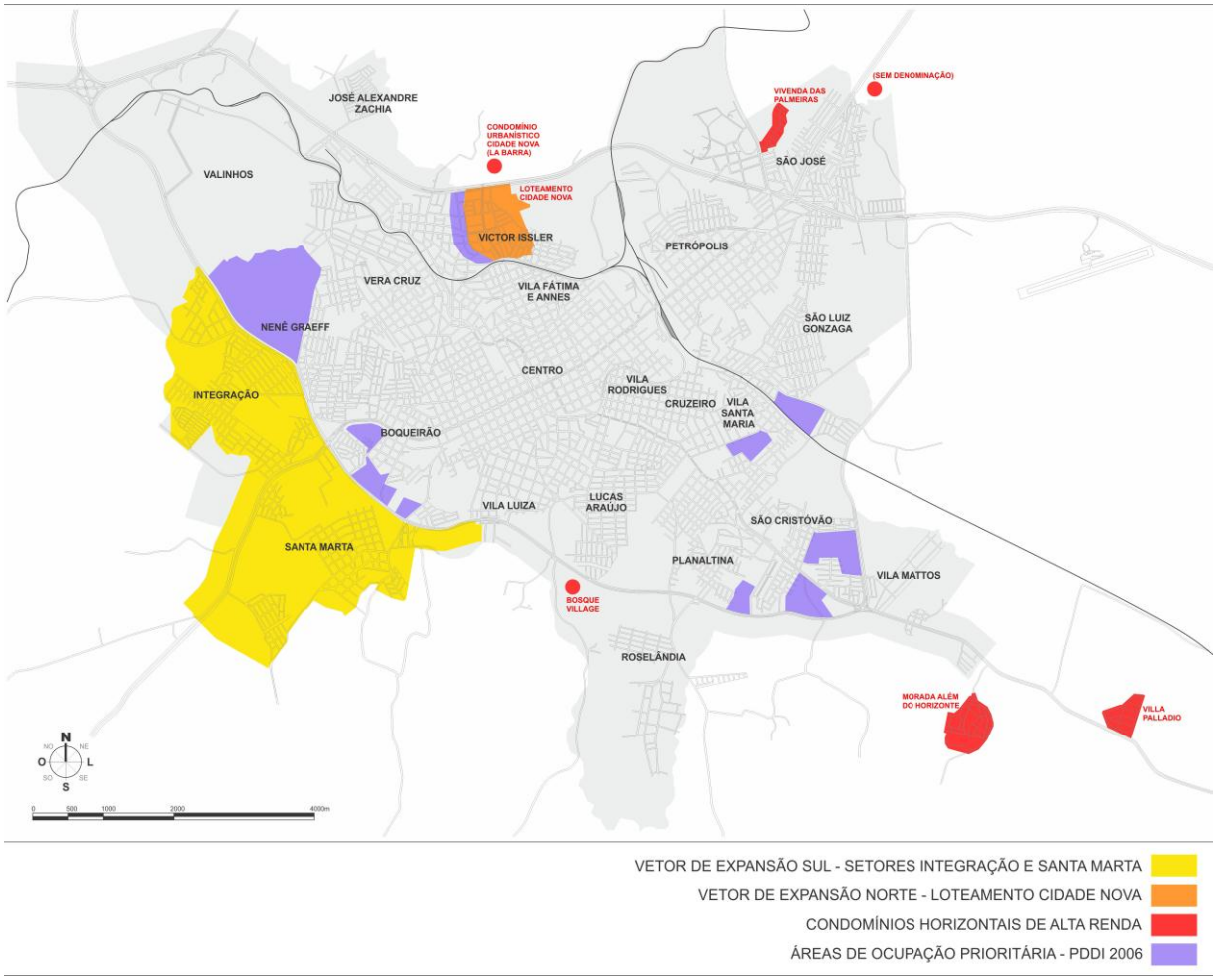
se evidencia através da dinâmica atuação do setor imobiliário na produção de edifícios na área central, loteamentos e condomínios fechados na periferia.

Nesse mesmo sentido Ferreto (2012), ainda observa que, em paralelo à produção privada, o Estado busca atender a velhas e novas demandas por infraestrutura urbana e por habitação social, planejando grandes investimentos para os próximos anos. De acordo com o Anuário 2012 Gigante do Norte, no ano de 2010 o município conquistou a aprovação de um financiamento junto ao BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento) que somado com a contrapartida do município, totaliza uma quantia de US$ 18 milhões, em investimentos com prazo estipulado para serem realizados no município até o ano de 2014. Os recursos serão utilizados principalmente nas áreas de habitação, transportes, mobilidade, e infraestrutura urbana. Obras de pavimentação, terraplanagem, drenagem e sinalização de vias abarcarão áreas importantes em diversos pontos da cidade. Entretanto os recursos provenientes dos financiamentos do BID contemplarão principalmente os setores Santa Marta e Integração, onde importantes projetos de infraestrutura urbana, saneamento, construção de equipamentos de saúde, educação e lazer estão previstos. Além dos recursos internacionais, verbas provenientes de programas do governo federal como o PAC (Programa de Aceleração do Crescimento), também focam na região sudoeste da cidade, em especial nos setores anteriormente citados para receber projetos de infraestrutura urbana.

Alguns processos em curso evidenciam tendências futuras relativas ao crescimento urbano de Passo Fundo. Ferreto (2012) identifica três desses novos processos, classificando dois deles como vetores de expansão urbana, por se caracterizarem como tais, devido sua escala territorial e abrangência populacional. Localizados nas direções sudoeste e norte da malha urbana da cidade eles representam respectivamente o projeto da Prefeitura Municipal, de adensamento dos setores Santa Marta e Integração, e a implantação de um empreendimento privado denominado Loteamento Cidade Nova. O último processo identificado pelo autor acima citado é classificado como um vetor de dispersão da população de alta renda, já que se caracterizam por serem condomínios de luxo localizados nas zonas periféricas da cidade, em sua maioria situados junto às rodovias e perimetrais.

Apesar de representarem vetores de expansão urbana, os três processos identificados por Ferreto (2012) apresentam dinâmicas distintas; a qualificação urbana dos setores Santa Marta e Integração visam atender uma área caracterizada principalmente por ser de habitação de baixa renda. A implantação do Loteamento Cidade Nova, além de ser um empreendimento privado de grande escala, se diferencia pela diversidade de usos previstos (comercial, residencial e logístico), com forte tendência de se tornar uma nova centralidade dentro da malha urbana de Passo Fundo. Por fim, a implantação de condomínios fechados em áreas periféricas introduz uma nova tipologia habitacional no mercado imobiliário da cidade, que tem como apelo principal de marketing, a exclusividade, a segurança e a proximidade com a natureza. A Figura 16 mostra a localização das áreas urbanas com tendência de expansão em Passo Fundo, identificadas no estudo de Ferreto (2012) como vetores de expansão urbana.

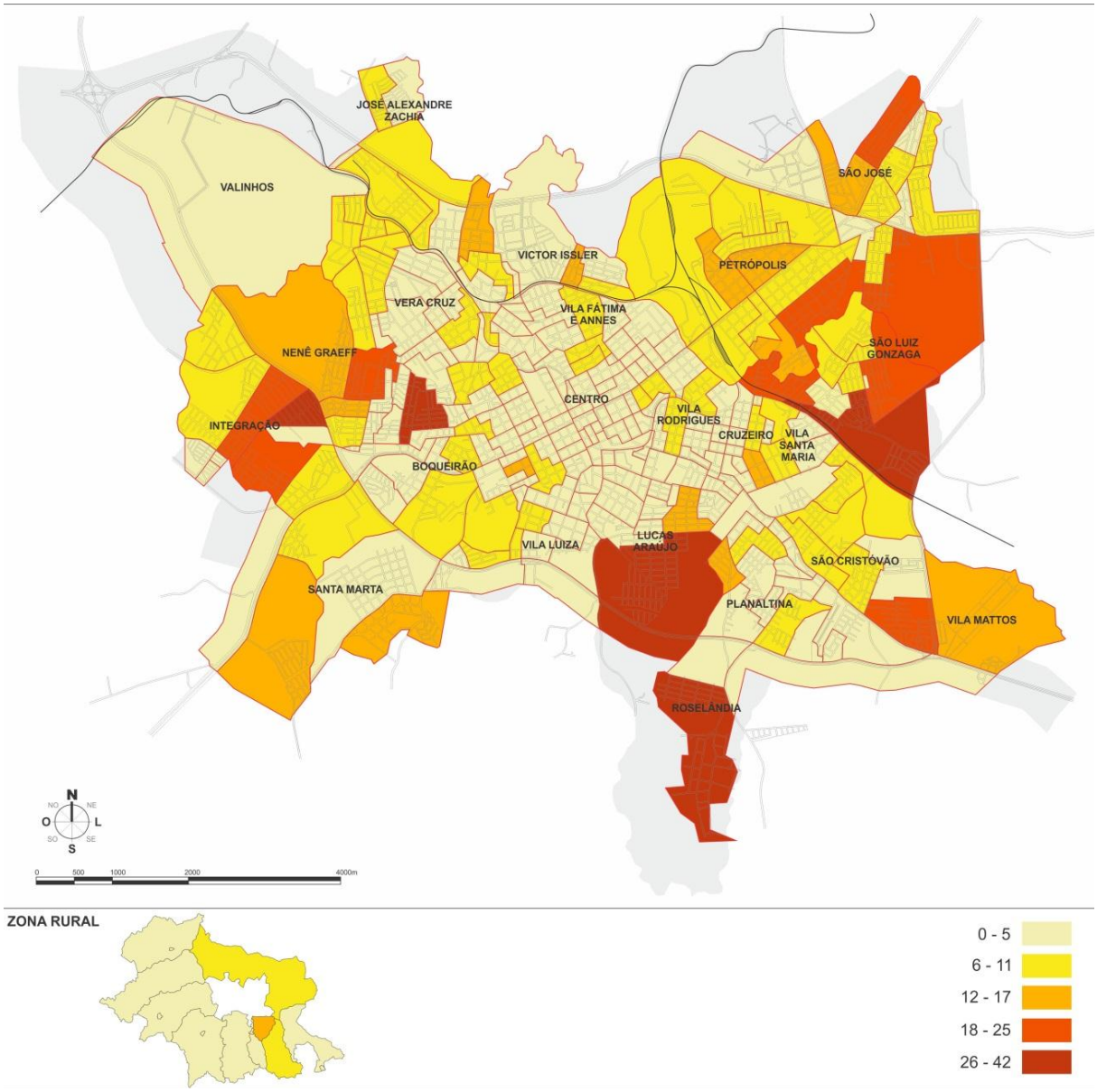
Figura 16 – Mapa dos novos vetores de expansão urbana em Passo Fundo, 2010.



Fonte – PDDI (2006), FERRETO (2012).
Elaboração – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Identificadas as áreas com tendência de expansão urbana segundo estudos realizados por Ferreto (2012), recorremos aos dados censitários do IBGE, com o objetivo de complementar a análise sobre as tendências de expansão no município. Sendo assim, na Figura 17 apresentam-se dados quantitativos relativos ao total de edificações em construção por setor censitário na zona urbana e rural do município de Passo Fundo no ano de 2010.

Figura 17 – Mapa do total de edificações em construção por setor censitário em Passo Fundo, 2010.



Fonte – IBGE, sinopse por setores, Censo 2010.
Elaboração – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Ainda sobre as áreas de expansão urbana, estudos realizados por Severo, Frandoloso (2002), observam a existência de bloqueios periféricos e intraurbanos identificados em Passo Fundo, que restringem e conformam a expansão da malha urbana local. Tais bloqueios foram divididos em dois tipos diferenciados:

a. Os relacionados às atividades e aos equipamentos urbanos existentes ou previstos;

b. Os definidos pelo sítio urbano.

No primeiro caso os bloqueios relacionados às atividades e aos equipamentos urbanos existentes, foram subdivididos pelos autores como de ordem:

a. Ambiental e de saneamento:

1. Reserva Ambiental Maragato;
2. Estação de Tratamento de Esgoto Araucárias;
3. Barragem do Arroio Miranda;
4. Estação de Tratamento de Esgoto Arroio Miranda;
5. Fazenda da Brigada Militar (Reserva Ambiental);
6. Barragem da Fazenda (Rio Passo Fundo);
7. Ponto de captação de água (Barragem da Fazenda);
8. Áreas de Proteção da Mata Nativa.

b. Econômicos:

9. Distritos Industriais;
10. Centro Nacional de Pesquisas do Trigo (EMBRAPA);
11. Parque de Exposições Wolmar Salton;
12. Terminais logísticos da Rede Ferroviária;
13. Aeroporto Lauro Kurtz.

c. Educacional:

14. Universidade de Passo Fundo.

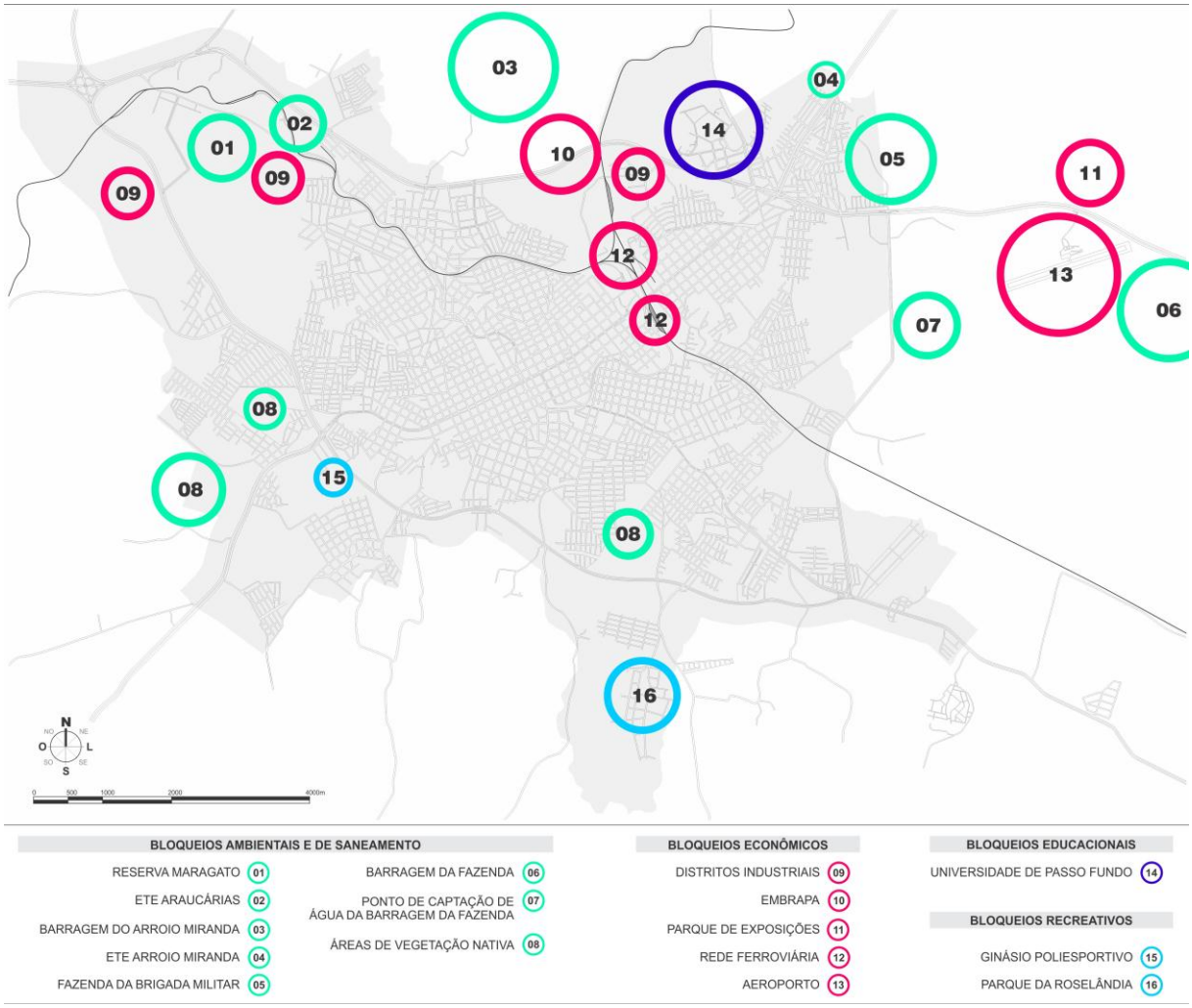
d. Recreativos:

15. Ginásio Poliesportivo Municipal;

16. Parque da Roselândia.

Conforme o estudo de Severo, Frandoloso (2002), a Figura 18 mostra a espacialização desses bloqueios em relação à zona urbana do município.

Figura 18 –:Mapa dos bloqueios à expansão urbana.



Fonte – Adaptado de SEVERO, FRANDOLOSO, 2002.
Elaboração – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

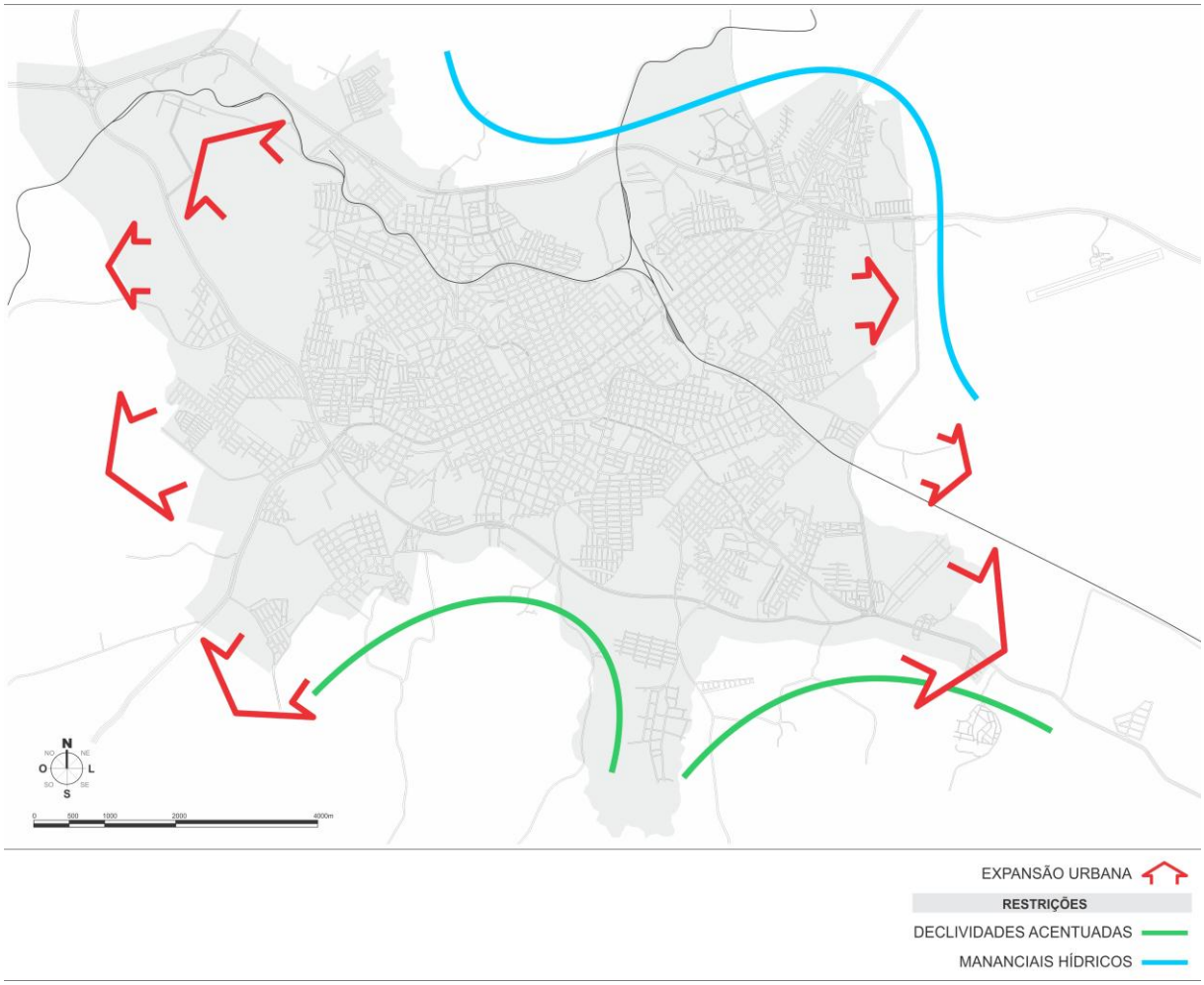
No segundo caso, os bloqueios à expansão urbana são definidos pelas características físicas do sítio, e são relacionadas da seguinte forma:

a. Mananciais de abastecimento de água para a cidade (bacias hidrográficas do Rio Passo Fundo e do Arroio Miranda), ao Norte, a Nordeste e Leste da área urbana;

b. Áreas com declividades acentuadas, com vegetação nativa e localizadas em propriedades de pequena extensão ao Sul da zona urbana.

Na Figura 19 pode se observar a espacialização de tais bloqueios, bem como as projeções de expansão urbana definidas pelos autores.

Figura 19 – Bloqueios físicos e tendência de expansão urbana.



Fonte – Adaptado de SEVERO, FRANDOLOSO, 2002.
Elaboração – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Observa-se que os limites impostos pelos bloqueios físicos observados no estudo de Severo, Frandoloso (2002), já foram extrapolados em algumas regiões da cidade. Recentemente novas áreas foram incorporadas à zona urbana através da criação de Zonas de Uso Especial em regiões adjacentes aos setores urbanos Victor Issler, São José, e São Luiz Gonzaga, que por meio da aprovação de leis complementares modificam o texto original do PDDI, expandindo os limites da zona urbana.

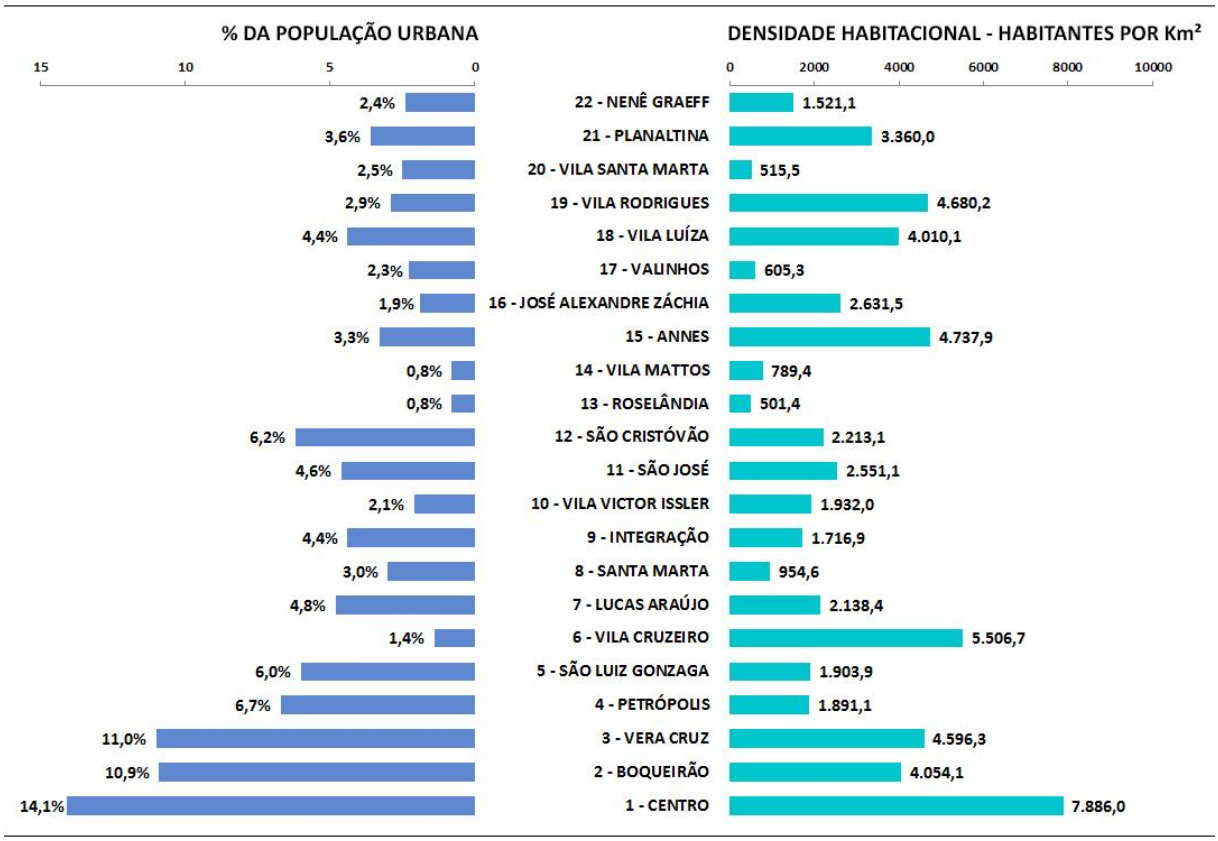
Conforme informações obtidas junto à Secretaria de Planejamento do município, essas novas Zonas de Uso Especial se destinam exclusivamente ao uso residencial, mais especificamente à implantação de novos condomínios fechados.

Observa-se ainda que nas Zonas de Uso Especial criadas recentemente, não houve o prolongamento da Zona de Proteção dos Recursos Hídricos paralelamente às margens do Rio Passo Fundo e do Arroio Miranda, o que sugere uma mudança dos critérios adotados no zoneamento urbano estabelecido pelo PDDI.

3.5 Densidade habitacional

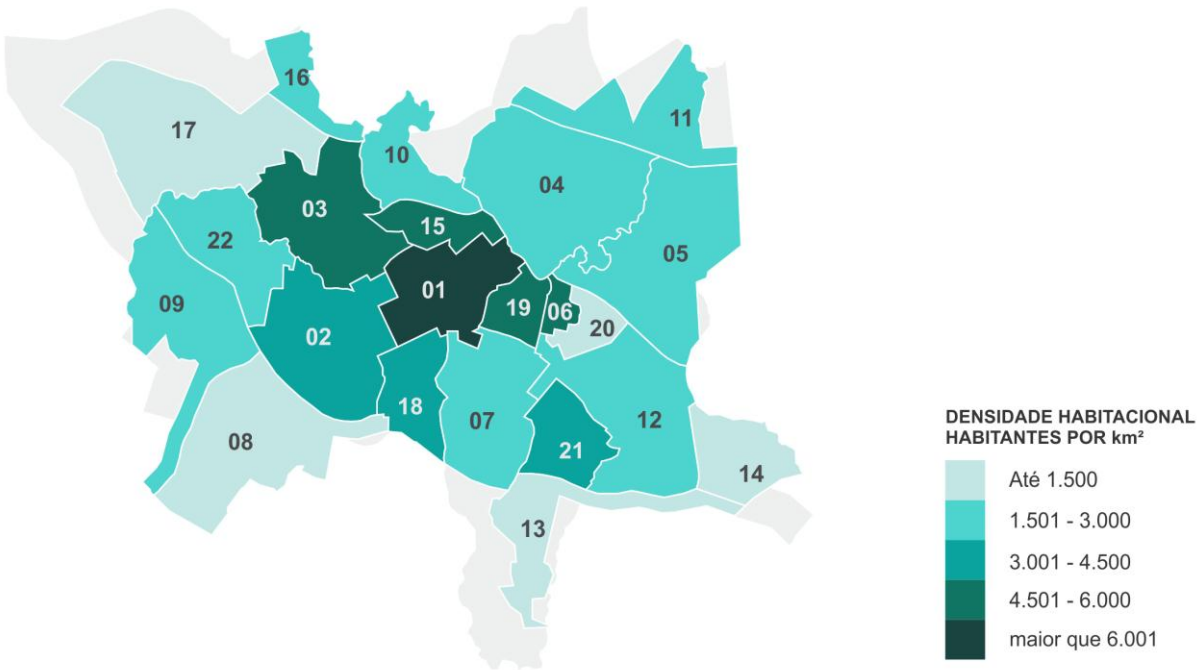
Na zona urbana de Passo Fundo, a população encontra-se mais densamente concentrada na região central, que também é a zona mais populosa da cidade, e compreende mais especificamente o setor do Centro e setores adjacentes. A alta densidade habitacional dessa região (7.885 hab./ por km²) é muito superior à taxa de densidade média da zona urbana, que é de 2.228 habitantes por km². A elevada densidade habitacional do centro diminui gradativamente em direção à periferia, onde se localizam os setores com menor taxa de densidade demográfica. Essa situação é ilustrada em um comparativo entre densidade habitacional e a porcentagem da população residente em cada um dos 22 setores urbanos (Figura 20 e Figura 21).

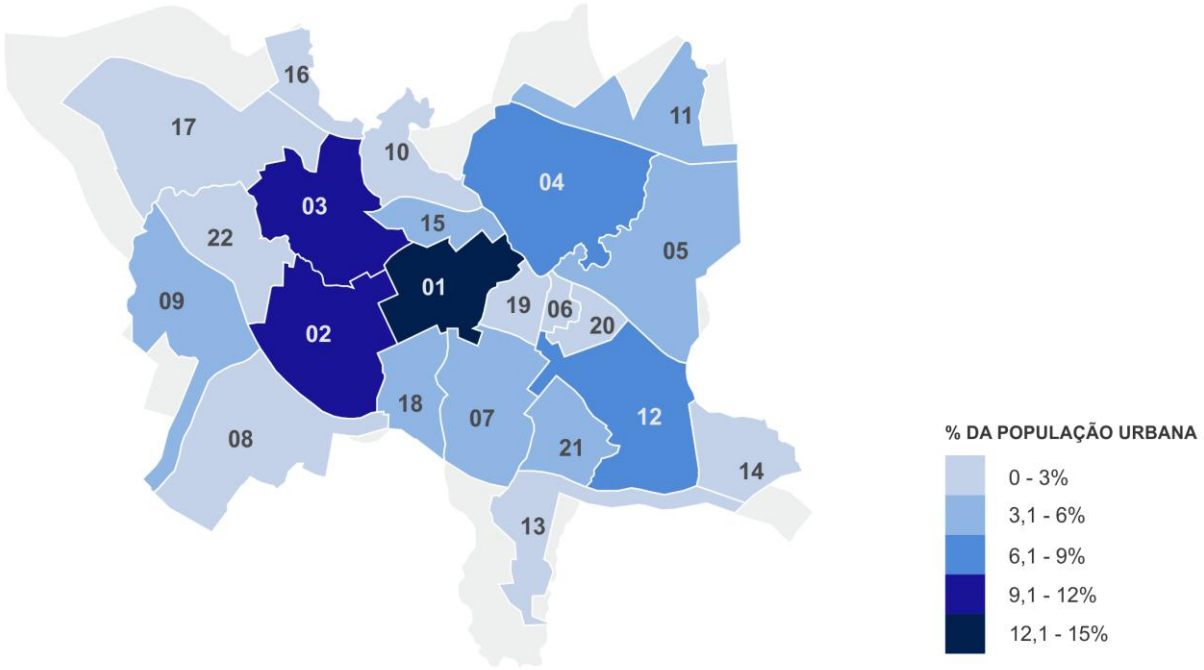
Figura 20 **–** Densidade habitacional e porcentagem da população urbana por setores - 2010



Fonte – IBGE, Censo 2010.
Elaboração – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Figura 21 **–** Mapa da densidade habitacional e porcentagem da população urbana por setores - 2010.





Fonte – IBGE, Censo 2010.
Elaboração – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

3.6 Aspectos Socioeconômicos

A função de centro regional desempenhada por Passo Fundo polariza atividades econômicas diversas, estabelecendo intensas relações com a região, que se caracteriza pela grande concentração de pequenos municípios de base econômica agrícola, e que recorrem à cidade para suprir suas necessidades de consumo, e demandas pela oferta de serviços de saúde e educação superior.

Em relação às características demográficas de Passo Fundo, as mulheres representam 52,36% dos 184.826 habitantes do município. Dados do último Censo demográfico do IBGE apontam Passo Fundo como uma cidade predominantemente jovem, aproximadamente 38,9% da população tem até 25 anos de idade; quanto à população idosa, o percentual de idosos acima de 60 anos é de 11,8%.

Passo Fundo apresenta suas principais atividades econômicas baseadas no setor de comércio e a prestação de serviços, que representam 72,46% do PIB, seguido pelos setores da indústria (14,98%) e agrícola (1,6%), os impostos representam 10,96% do total do PIB municipal.

Dados do IBGE, relativos ao Censo 2010, apontam para uma taxa de alfabetização da população de 95,1%, ressalta-se ainda que nesse período 29,49% da população municipal encontrava-se frequentando algum estabelecimento de ensino nos diferentes níveis. O município se caracteriza por ser um polo regional em educação, especialmente de nível superior, contando com 9 estabelecimentos de nível superior, incluindo uma universidade.

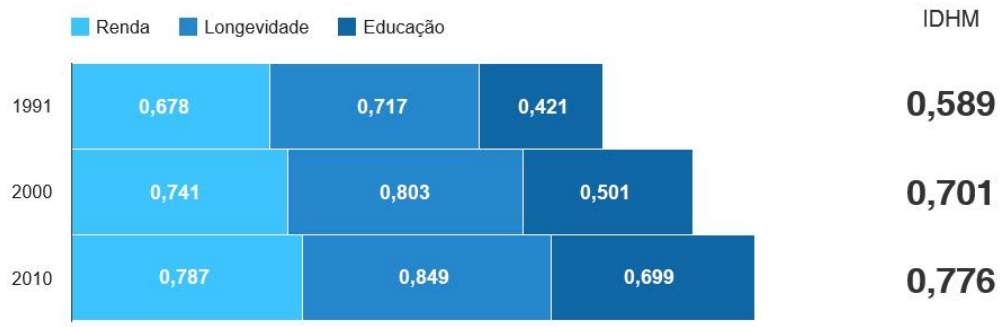
Com relação à saúde, Passo Fundo conta com 8 hospitais, sendo 2 especializados e 6 gerais. Entretanto, apesar de apresentar uma das maiores estruturas de estabelecimentos de atendimento médico-hospitalar do estado do Rio Grande do Sul, que atendem diversas complexidades, e fazem de Passo Fundo um polo regional de serviços à saúde, indicadores como o IDESE no componente Saúde apontam para um índice municipal (0,807) ainda inferior à média estadual (0,850).

3.7 IDH e IDESE

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) tem como objetivo medir o grau de desenvolvimento econômico e a qualidade de vida oferecida à população. Este índice é calculado com base em dados econômicos e sociais. O valor do IDH varia de 0 ou nenhum desenvolvimento humano, a 1 desenvolvimento humano total, sendo classificado da seguinte forma: quando o IDH está entre 0 e 0,499, este é considerado baixo; quando o IDH está entre 0,500 e 0,799, é considerado médio; quando o IDH está entre 0,800 e 1, é considerado alto ou elevado. No cálculo do IDH são computados os seguintes fatores: educação (anos médios de estudos), longevidade (expectativa de vida da população) e renda (Produto Interno Bruto per capita).

O município de Passo Fundo, de acordo com dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento relativo ao PNUD 2013, apresentou um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal em 2010 de 0,776, índice que é classificado como alto ou elevado, se posicionando acima da média estadual (0,746), e também acima da média brasileira (0,727). A Figura 22 apresenta a evolução do Índice de Desenvolvimento Humano do município de Passo Fundo.

Figura 22 – Índice de Desenvolvimento Humano, Passo Fundo.



Fonte – PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, 2013.

O IDESE é um índice sintético, inspirado no IDH, que abarca um conjunto amplo de indicadores sociais e econômicos, classificados em quatro blocos

temáticos: educação; renda; saneamento e domicílios; e saúde. Tem como objetivo mensurar e acompanhar o nível de desenvolvimento do Estado e de seus municípios. O IDESE varia de zero a um e, assim como o IDH, permite a classificação em três níveis de desenvolvimento: baixo (índices até 0,499), médio (entre 0,500 e 0,799) ou alto (maiores ou iguais a 0,800).

Em um comparativo da situação no município e no estado, que mostra os dados referentes aos indicadores do IDESE do ano de 2009, percebe-se que na maioria dos blocos os índices do município se posicionam acima da média estadual; porém no bloco da saúde a média estadual é superior ao índice municipal. O bloco referente ao saneamento e domicílios, é o que apresenta o pior desempenho entre todos os outros blocos, consequentemente esse indicador contribui para a diminuição do IDESE municipal, como se pode observar na Tabela 1.

Tabela 1 **–** Índices de desenvolvimento socioeconômico – IDESE, comparativo entre município e estado, 2009.

	IDESE	IDESE-Renda	IDESE-Saúde	IDESE-Educação	IDESE-Saneamento e domicílios
PASSO FUNDO	**0,799**	**0,859**	**0,807**	**0,877**	**0,654**
RIO GRANDE DO SUL	0,776	0,813	0,850	0,870	0,569

Fonte – FEE, 2009.
Elaboração – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

3.8 Síntese dos dados gerais de Caracterização do Município

A seguir apresenta-se uma síntese dos dados gerais obtidos nos levantamentos realizados pela Equipe Técnica responsável pela elaboração do Plano, tendo como referência as mais diversas fontes de dados oficiais, os quais foram essenciais para a elaboração do Diagnóstico, e posteriormente para a análise e desenvolvimento das Ações do Plano de Saneamento do Município de Passo Fundo.

Área territorial do município: 783,421 Km² (IBGE, 2010);

Área da zona urbana: 79,96 Km² (SEPLAN);

População total: 184.826 habitantes (IBGE, Censo 2010);

Altitude média: 687 metros acima do nível do mar;

População urbana: 180.116 habitantes (IBGE, Censo 2010);

População rural: 4.710 habitantes (IBGE, Censo 2010);

Taxa de urbanização: 97,5% (IBGE, Censo 2010);

Densidade demográfica: 235,9 hab./ Km² (IBGE, Censo 2010);

População economicamente ativa: 61,22% das pessoas com dez anos ou mais (IBGE, Censo 2010);

Taxa de mortalidade infantil: 11,7 até um ano de idade por mil nascidos vivos (PNUD, 2013);

Taxa anual de crescimento populacional: 0,93% (média do período 2000/2010);

Índice de Desenvolvimento Humano (IDH): 0,776 (PNUD, 2013);

Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDESE): 0,654 (FEE, 2009);

Índice de Gini: 0,52 em 2010 (PNUD, 2013);

Produto Interno Bruto (PIB): 4.551.198 - valores em mil R$ (IBGE, 2010);

PIB *per capita*: R$ 24.618,50 (FEE, 2010);

Taxa de alfabetização: 95,1% (IBGE, Censo 2010);

Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB): 4.9 - anos iniciais, 4.1 - anos finais (INEP, 2011);

Déficit Habitacional básico: 6,37% do total de domicílios (Fundação João Pinheiro, 2005);

Taxa de verticalização: 20,8% de apartamentos do total de domicílios (IBGE, Censo 2010);

3.9 Estrutura Institucional Existente

A implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico está estreitamente ligada à estrutura administrativa do município, visto que o poder público municipal é o responsável pelo desenvolvimento das ações que irão materializar o PMSB. Dessa forma, é importante conhecer a organização administrativa municipal com o objetivo de identificar e estabelecer as responsabilidades pela execução das ações previstas e pela própria efetivação do Plano Municipal de Saneamento.

A seguir é apresentada a listagem das secretarias existentes na Prefeitura Municipal de Passo Fundo:

- Secretaria de Administração;
- Secretaria de Cidadania a Assistência Social;
- Secretaria de Desenvolvimento Econômico;
- Secretaria de Desporto e Cultura;
- Secretaria de Educação;
- Secretaria de Finanças;
- Secretaria do Interior;
- Secretaria do Meio Ambiente;
- Secretaria da Saúde;
- Secretaria do Gabinete;
- Secretaria da Habitação;
- Secretaria de Planejamento;
- Secretaria de Obras;
- Secretaria de Transportes e Serviços Gerais;
- Secretaria de Segurança Pública;
- Procuradoria Geral do Município.

Passo Fundo também possui 30 Conselhos Municipais, os quais são ligados à Coordenadoria dos Conselhos Municipais. Os Conselhos existentes são citados a seguir:

- Conselho Municipal de Cultura;
- Conselho Municipal de Turismo;
- Conselho Municipal de Desporto;
- Conselho Municipal dos Direitos da Mulher – COMDIM;
- Conselho Municipal Sobre Drogas – COMAD;
- Conselho Municipal de Participação e Desenvolvimento da Comunidade Negra (desativado);
- Conselho Municipal de Segurança Alimentar – COMSEA;
- Conselho Municipal de Acompanhamento e Controle Social do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação – Conselho do FUNDEB;
- Conselho Municipal das Pessoas com Deficiência – COMPEDE;
- Conselho Municipal de Segurança Pública;
- Conselhos Distritais: Bela Vista, Bom Recreio, Pulador, São Roque, Sede Independência, Santo Antônio do Capinzal;
- Conselho Municipal de Defesa do Consumidor – CMDC/PF;
- Conselho Municipal de Desenvolvimento – COMUDE;
- Conselho Municipal de Educação – CME;
- Conselho Municipal do Meio Ambiente – CMMA;
- Conselho Municipal de Desenvolvimento Integrado – CMDI;
- Conselho Municipal do Idoso – COMUI;
- Conselho Municipal de Assistência Social – CMAS;
- Conselho Municipal de Arborização Urbana – COMAU;
- Conselho Municipal de Alimentação Escolar;
- Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente – COMDICA;
- Conselho Municipal de Saúde;
- Conselho Municipal de Habitação e do Bem Estar Social;
- Conselho de Ação Comunitária;
- Conselho Municipal de Transportes;
- Agenda 21;
- Conselho Deliberativo do Fundo Municipal de Gestão Compartilhada;
- Conselho Tutelar;

- Conselho Gestor do Telecentro Comunitário;
- Conselho Municipal de Desenvolvimento Agrário – CMDA;

As Secretarias Municipais, que de alguma forma exerçam funções relacionadas à questão do saneamento, como também àquelas que contribuem diretamente na elaboração do Plano Municipal de Saneamento de Passo Fundo são: a Secretaria do Meio Ambiente, a Secretaria da Saúde, a Secretaria da Habitação, a Secretaria de Planejamento, a Secretaria de Obras e a Secretaria de Transportes e Serviços Gerais. A Secretaria de Planejamento é a responsável pela realização e fiscalização do PMSB.

3.10 Situação Econômico-financeira dos Serviços de Saneamento Básico do Município

Com relação às informações sobre as despesas com saneamento no município de Passo Fundo, foram utilizados os dados disponibilizados pelo município na Secretaria do Tesouro Nacional (STN). Segundo pesquisa realizada nas Secretarias envolvidas no Plano Municipal de Saneamento Básico, o município não utiliza uma Rubrica (dotação orçamentária) específica para “Saneamento Básico”, sendo que as receitas e despesas que apresentaram a classificação como “saneamento básico” serão apresentadas a seguir.

A partir do Quadro 1 podem-se observar os valores gastos pelo Município de Passo Fundo com Saneamento Básico e Gestão Ambiental.

Quadro 1 – Receitas e Despesas Orçamentárias do Município de Passo Fundo – Período de 2009 a 2012 (valores nominais).

Anos	Receira Orçamentária (total)	Despesa Orçamentária (total)	Despesa com Saneamento Básico Urbano	Despesa com Gestão Ambiental	% do Total Gasto em Saneamento Básico e Gestão Ambiental
2009	213.465.818,90	188.742.469,62	331.357,64	4.554.438,08	2,59%
2010	252.475.552,28	211.256.419,96	92.146,50	7.067.276,81	3,39%
2011	300.100.942,85	250.961.566,81	233.743,89	9.070.988,12	3,70%
2012	309.359.601,63	300.412.320,56	1.538.662,58	15.057.420,54	5,36%

Fonte – Secretaria do Tesouro Nacional (STN).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Por sua vez, o Quadro 2 apresenta as transferências da União para o Município de Passo Fundo para Abastecimento/Saneamento Básico.

Quadro 2 – Transferências ao Município de Passo Fundo para Saneamento/Gestão ambiental - Período de 2009 a 2012 (valores nominais).

Anos	Receita Orçamentária (total)	Transfêrencia da União	Transfêrencia do Estado
2009	213.465.818,90	0,00	0
2010	252.475.552,28	64.719,36	0
2011	300.100.942,85	100.000,00 (Conv. 725619) - Implantação de Redes de Abastecimento Rural em Passo Fundo	0
2012	309.359.601,63	0,00	0

Fonte – Secretaria do Tesouro Nacional (STN).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Para o Ano de 2013 o Município de Passo Fundo recebeu os seguintes Valores transferidos da União (Governo Federal – de acordo com informações Portal de Convênios):

- Convênio nº 670847 (Ministério das Cidades) R$ 318.679,87 = Saneamento Básico em Passo Fundo;

- Convênio nº 670968 (Ministério das Cidades) R$ 881.887,90= Concepção do Projeto Básico e Executivo de manejo de águas pluviais e macrodrenagens em Passo Fundo;

- Convênio nº 670983 (Ministério das Cidades) R$ 881.887,90= Concepção do Projeto Básico e Executivo de manejo de águas pluviais e macrodrenagens em Passo Fundo.

O Quadro 3 mostra as ações estabelecidas no Plano Plurianual 2014/2017 de Passo Fundo para o Saneamento Básico.

Quadro 3 – Ações estabelecidas no Plano Plurianual 2014/2017 de Passo Fundo para o Saneamento Básico.

Ação	Descrição da Ação	Unid. Metas	Valor (R$)
1005	Ampliação da Rede de Drenagem Pluvial e de Esgotamento Sanitário	65.000 m	2.000.000,00
1854	Manutenção e Extensão do Sistema de Saneamento Rural	40 unid. - Tanques Sépticos	18.000,00
1834	Perfuração de Poços Artesianos	8 poços	360.000,00
1823	Construção de Açudes	50 unid.	50.000,00
Total			2.428.000,00

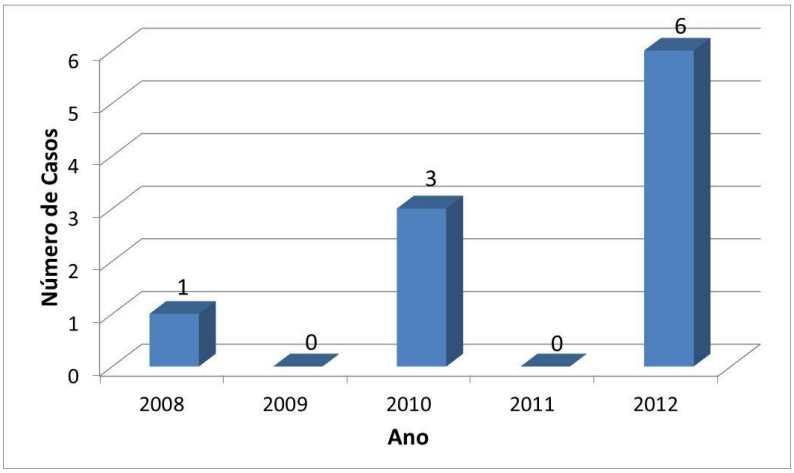
Fonte – Plano Plurianual de Passo Fundo – 2014/2017.

3.11 Saúde

O maior impacto na saúde da população relacionado ao saneamento básico são as doenças de veiculação hídrica. Estas doenças são transmitidas pela ingestão do agente presente na água, pela propagação através de um vetor presente no meio hídrico, implicando nos hábitos adequados de higiene, ocasionando assim problemas de saúde. Serão apresentados dados referentes a algumas doenças no município, tais como: as doenças diarreicas agudas, a Leptospirose, a Dengue e a Esquistossomose.

A Figura 23 apresenta a quantidade de notificações de Rotavírus, que é um dos causadores da diarreia, entre os anos de 2008 e 2012 no município de Passo Fundo. Estas notificações representam somente as pessoas residentes em Passo Fundo.

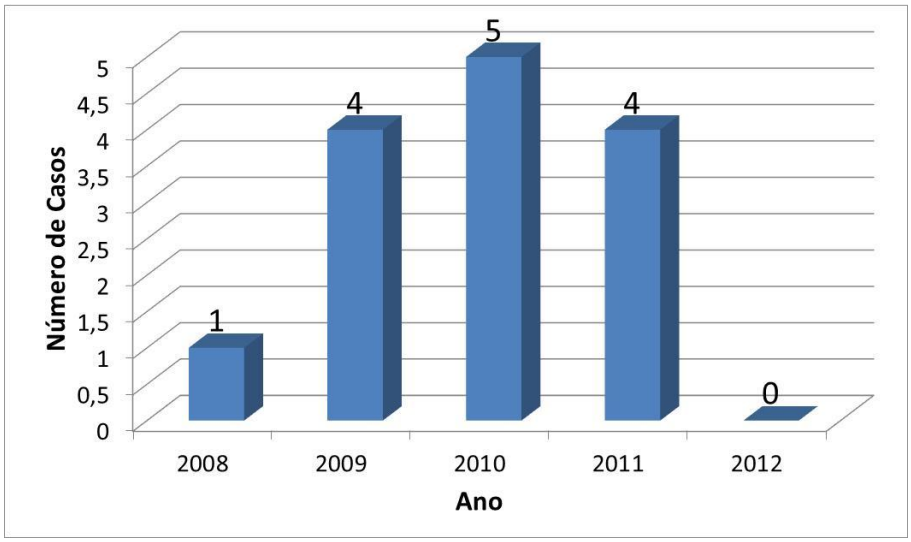
Figura 23 – Notificações de casos de Rotavírus (2008 – 2012) das pessoas residentes no município de Passo Fundo.



Fonte – Secretaria Municipal de Saúde – Vigilância Epidemiológica de Passo Fundo, 2013.
Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

A Figura 24 apresenta a quantidade de notificações de leptospirose entre os anos de 2008 e 2012, somente das pessoas residentes em Passo Fundo.

Figura 24 – Notificações de casos de leptospirose (2008 – 2012) das pessoas residentes no município de Passo Fundo.



Fonte – Secretaria Municipal de Saúde – Vigilância Epidemiológica de Passo Fundo. 2013.

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Em Passo Fundo os focos de larva aumentaram significativamente no decorrer do ano de 2013. Até o mês de outubro deste ano, foram identificados 58 focos. Já no ano de 2012, foram identificados 31 focos. Com isto, o município é considerado infestado pelo número de focos identificados do mosquito *Aedes Aegypti*.

Segundo a Vigilância Epidemiológica, no município Passo Fundo não existem casos confirmados da doença até outubro de 2013.

4 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL (SAA)

4.1 Situação do Sistema de Abastecimento de Água na Área Urbana do Município de Passo Fundo

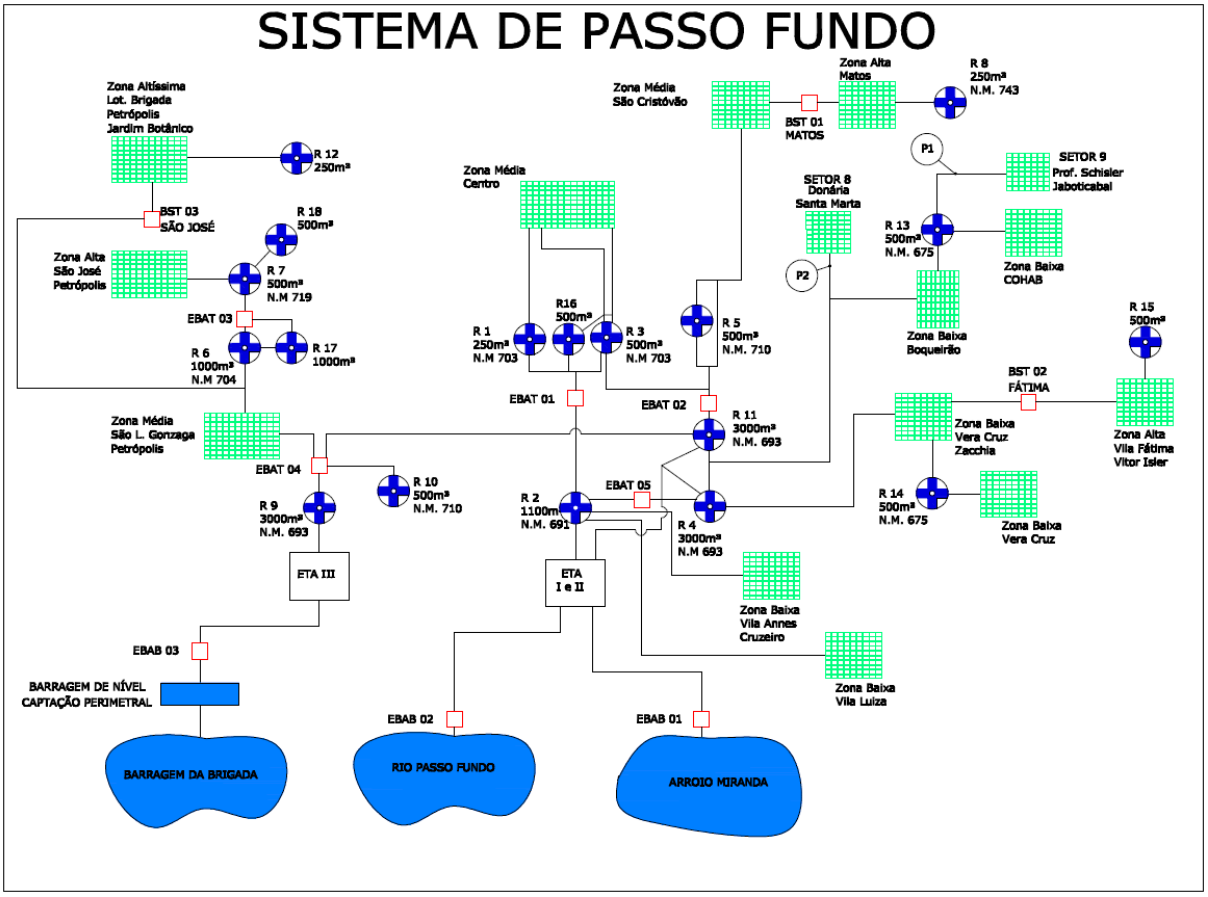
O Sistema de abastecimento de água do município de Passo Fundo é operado pela Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN. O contrato entre a Companhia e o município foi assinado na data de 05 de agosto de 2010 e possui uma validade de 25 (vinte e cinco) anos, portanto até 2035.

Segundo o contrato, a CORSAN deverá operar e manter os serviços de abastecimento de água potável, incluindo a captação, bombeamento, tratamento, adução e distribuição da água, medição do consumo e o controle da qualidade da água, nos termos definidos pelo Plano Municipal de Saneamento.

O Sistema de abastecimento de água é composto por vários elementos. Atualmente, Passo Fundo possui 2 barragens de acumulação, denominadas Barragem do Arroio Miranda e Barragem da Fazenda da Brigada, e 2 Barragens de nível, conhecidas como Barragem do Passo Fundo Velho e Barragem da Captação da Perimetral (recebe as águas provenientes da Barragem da Fazenda da Brigada). Além da captação da água nestes pontos, foram criados 2 sistemas para situações de emergência (estiagens), que captam a água do Rio Jacuí e a água do poço da Pedreira, e funcionam somente em casos extremos. A água captada do Rio Jacuí é aduzida até um afluente do Rio Passo Fundo, e a captada no poço da pedreira é aduzida até o Arroio Miranda. A água bruta captada das barragens é bombeada e aduzida até 3 estações de tratamento. Após, a água tratada é acumulada em reservatórios, para depois ser aduzida às redes de distribuição. Atualmente, a CORSAN dispõe de 18 reservatórios distribuídos em todo o município, com uma capacidade armazenada total de 17.350 m³. Entre alguns reservatórios e as redes, existem algumas estações de bombeamento ou também boosters, os quais tem a finalidade de bombear a água tratada para pontos mais altos, quando não é possível o transporte por gravidade.

A composição do sistema de abastecimento de água de Passo Fundo é apresentada na Figura 25.

Figura 25 – Sistema de abastecimento de água do município de Passo Fundo.



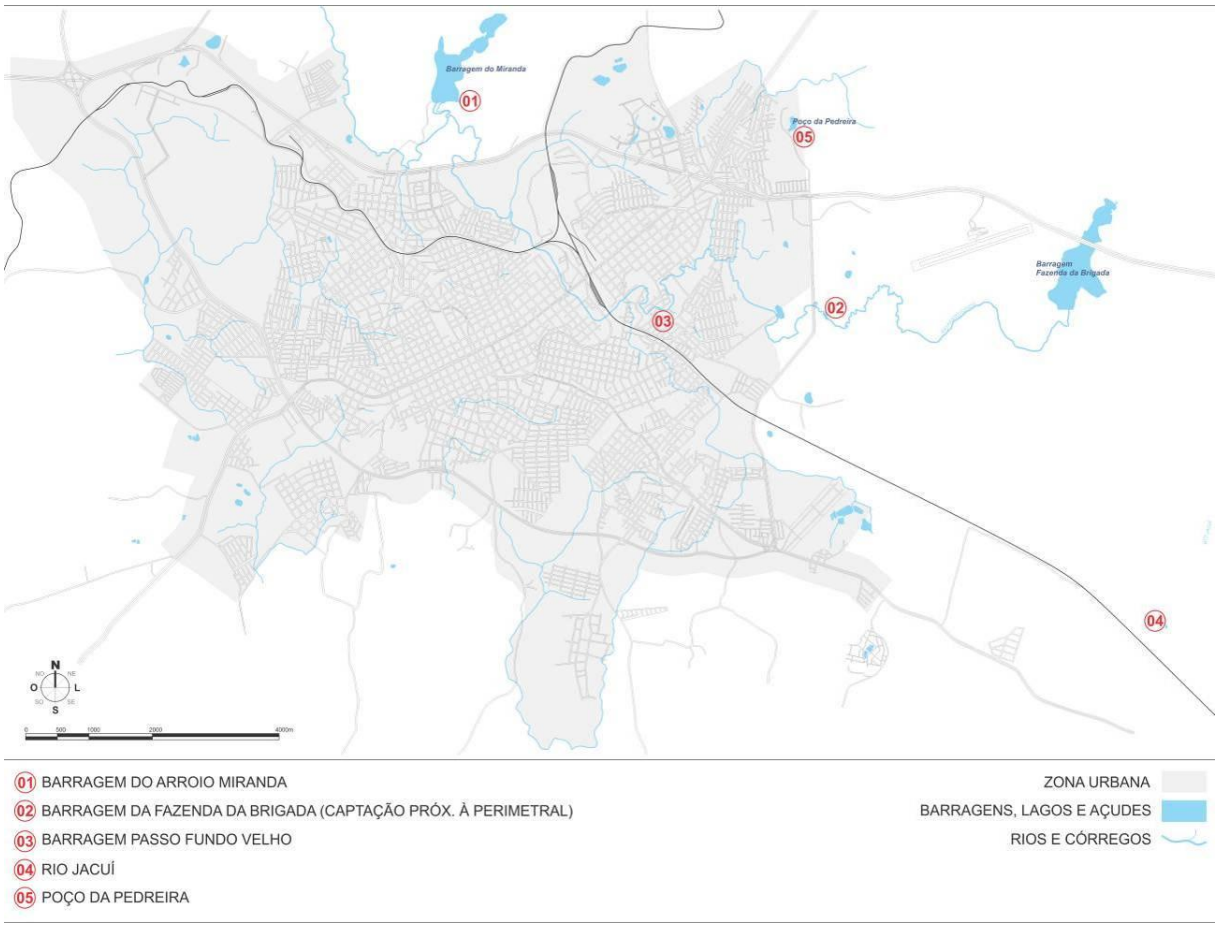
Fonte –CORSAN (2013).

4.1.1 Captação de Água Bruta

O município de Passo Fundo possui 3 pontos de captação com a finalidade de abastecimento de água: na Barragem do Arroio Miranda, na Barragem da Fazenda da Brigada e na Barragem do Passo Fundo Velho. Estas barragens possuem disponibilidade de água suficiente para abastecer a população do município de Passo Fundo em períodos normais de precipitação. Porém, em tempos de fortes estiagens, não há disponibilidade de água suficiente para abastecer a população. Neste caso, a CORSAN necessita recorrer a alternativas. Para isto, no

município existem 2 pontos alternativos para a captação de água: o Rio Jacuí e o Poço da Pedreira. A localização dos 5 pontos de captação é apresentada na Figura 26.

Figura 26 – Localização dos pontos de captação de água bruta.



Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

4.1.1.1 Barragem do Arroio Miranda

A Barragem do Arroio Miranda localiza-se na Rua Gelso Ribeiro, no bairro Vera Cruz. Ela é de acumulação, ou seja, destina-se a represar água com a finalidade de abastecimento público. A captação de água superficial desta barragem é outorgada pela Portaria DRH nº 1.017/2008 estabelecida pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente.

A barragem entrou em operação em março de 1979 e atualmente possui a capacidade de acumular 1.300.000 m³ de água. A água provém de um afluente do Rio Passo Fundo denominado Arroio Miranda.

A Figura 27 mostra o vertedouro da barragem Arroio Miranda.

Figura 27 – Vertedouro da Barragem Arroio Miranda.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

4.1.1.2 Barragem da Fazenda da Brigada

A barragem da Fazenda da Brigada está localizada às margens da BR-285 no km 286, sentido Passo Fundo – Lagoa Vermelha. Esta tem a função de acumular água do Rio Passo Fundo, para a sua posterior captação, a qual é realizada em um ponto à jusante da barragem, na chamada Captação da Perimetral, localizada na Perimetral Leste de Passo Fundo. A captação de água superficial desta barragem é outorgada pela Portaria DRH nº 113/2003 estabelecida pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente. A barragem entrou em operação em setembro de 2003 e, atualmente, possui a capacidade de acumular 3.500.000 m³ de água.

Às margens da BR-285 existem placas que identificam que o manancial serve para a captação de água para o abastecimento público. A Figura 28 mostra uma destas placas.

Figura 28 – Placa na entrada do acesso à Barragem da Fazenda da Brigada.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Atualmente há algumas fontes que podem contribuir com a poluição do manancial, como uso do solo com agricultura, a criação de gado, a proximidade do aeroporto de Passo Fundo Lauro Kourtz e também o tráfego de veículos da BR-285, a qual é apresentada na Figura 29. Normalmente são realizadas inspeções sanitárias no entorno do manancial para averiguar as potenciais fontes poluidoras.

Figura 29 – Rodovia (BR-285) que atravessa à Barragem da Fazenda da Brigada.

Fonte – Google Street View (2013).

Como comentado anteriormente, a captação da água bruta é realizada em um ponto à jusante da Barragem da Fazenda da Brigada. Neste ponto, chamado de captação da perimetral, existe uma barragem de nível, apresentada na Figura 30 a

qual tem por objetivo elevar o nível de água a montante, tendo como principal finalidade a garantia de níveis mínimos para o sistema de captação instalado.

Figura 30 – Barragem de nível da captação da Perimetral.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

As condições da captação são adequadas, mas no acesso ao local não existem placas indicando que ali é realizada a captação de água para abastecimento público, como mostra a Figura 31.

Figura 31 – Acesso à barragem de nível da captação da Perimetral sem placas de identificação.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

4.1.1.3 Barragem do Passo Fundo Velho

A Barragem de nível do Passo Fundo Velho está localizada na área urbana do município, precisamente na Rua Lobo da Costa, no bairro Entre Rios. A captação de água superficial desta barragem é outorgada pela Portaria DRH nº 973/2007 estabelecida pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Sua operação teve início em maio de 1966 com o barramento do Rio Passo Fundo, juntamente com a instalação da estação elevatória no mesmo local.

Atualmente não existe sinalização identificando o manancial e informando que a área é destinada à captação de água para o abastecimento público. Apenas existe uma cerca de proteção, porém encontra-se em situação precária. A Figura 32 mostra o vertedouro da barragem de nível do Passo Fundo Velho.

Figura 32 – Vertedouro da barragem de nível do Passo Fundo Velho.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

4.1.1.4 Pontos Alternativos para Captação de Água Bruta

Existe um ponto de captação de água do Rio Jacuí, o qual se localiza nas proximidades da RS-324, na saída para o município de Marau. Este ponto de captação é utilizado apenas em períodos de estiagem. A água captada é conduzida

por uma adutora até um afluente do Rio Passo Fundo, o qual deságua em um ponto a montante da barragem de nível da captação da Perimetral.

Outro ponto de captação de água que também é utilizado somente em casos de estiagem, é o conhecido como poço da pedreira (Figura 33), o qual se localiza no bairro São José. No local funcionava uma pedreira, que após atingir o lençol freático foi desativada, passando a acumular água. A água captada é conduzida por uma adutora até um afluente do Arroio Miranda.

Figura 33 – Poço da Pedreira.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

4.1.1.5 Condições dos Atuais e Potenciais Mananciais de Abastecimento de Água

Para a estimativa atual da disponibilidade de água que pode ser ofertada a população, foram levadas em consideração as duas barragens de acumulação e as duas barragens de nível existentes no município. Como nesses locais não há dados de monitoramento da vazão, esta foi estimada através da vazão específica apresentada no plano de Bacia do Rio Passo Fundo, que é onde essas barragens estão localizadas. Segundo a CORSAN, a Barragem do Miranda tem a capacidade de acumular 1.300.000 m³ de água e a Barragem da Fazenda tem a capacidade de

acumular 3.500.000 m³ de água. As outras barragens, Passo Fundo Velho e Perimetral, são barragens de nível e não possuem capacidade de armazenamento.

Foi estimada a vazão possível de ser explorada para cada ponto de captação utilizado pela concessionária, e também a vazão de contribuição para a Barragem da Fazenda onde não há captação, pois ela abastece as barragens de nível a jusante. Ressalta-se que a barragem de nível da Perimetral e a barragem de nível Passo Fundo Velho estão na mesma bacia de contribuição (Figura 34). Desta forma a vazão estimada para estas barragens leva em conta toda área de contribuição a montante das mesmas; sendo assim, a vazão estimada para a barragem de nível Passo Fundo Velho considera que não há captação na barragem da perimetral.

O Quadro 4 apresenta as vazões (Q50, Q85 e Q95) nas barragens utilizadas pela concessionária. Os valores de Q50, Q85 e Q95 garantem que as vazões estimadas são maiores ou iguais a elas durante 50%, 85% e 95% do tempo.

Quadro 4 – Pontos onde foram estimadas as vazões.

Pontos	Vazão (Q50) m³/s	Vazão (Q85) m³/s	Vazão (Q95) m³/s
Barragem Fazenda	0,231	0,101	0,060
Barragem da Perimetral	0,555	0,243	0,145
Barragem Passo Fundo Velho	0,703	0,308	0,184
Barragem Miranda	1,078	0,473	0,282

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

No levantamento dos potenciais mananciais de abastecimento de água no município de Passo Fundo, foram consideradas, além da capacidade volumétrica, a qualidade desses mananciais, a tratabilidade de suas águas através do processo convencional e a distância do centro de abastecimento. Como os mananciais da Bacia do Rio Passo Fundo já estão sendo explorados para o abastecimento público, os potenciais mananciais para abastecimento foram levantados na Bacia do Alto Jacuí (Figura 34).

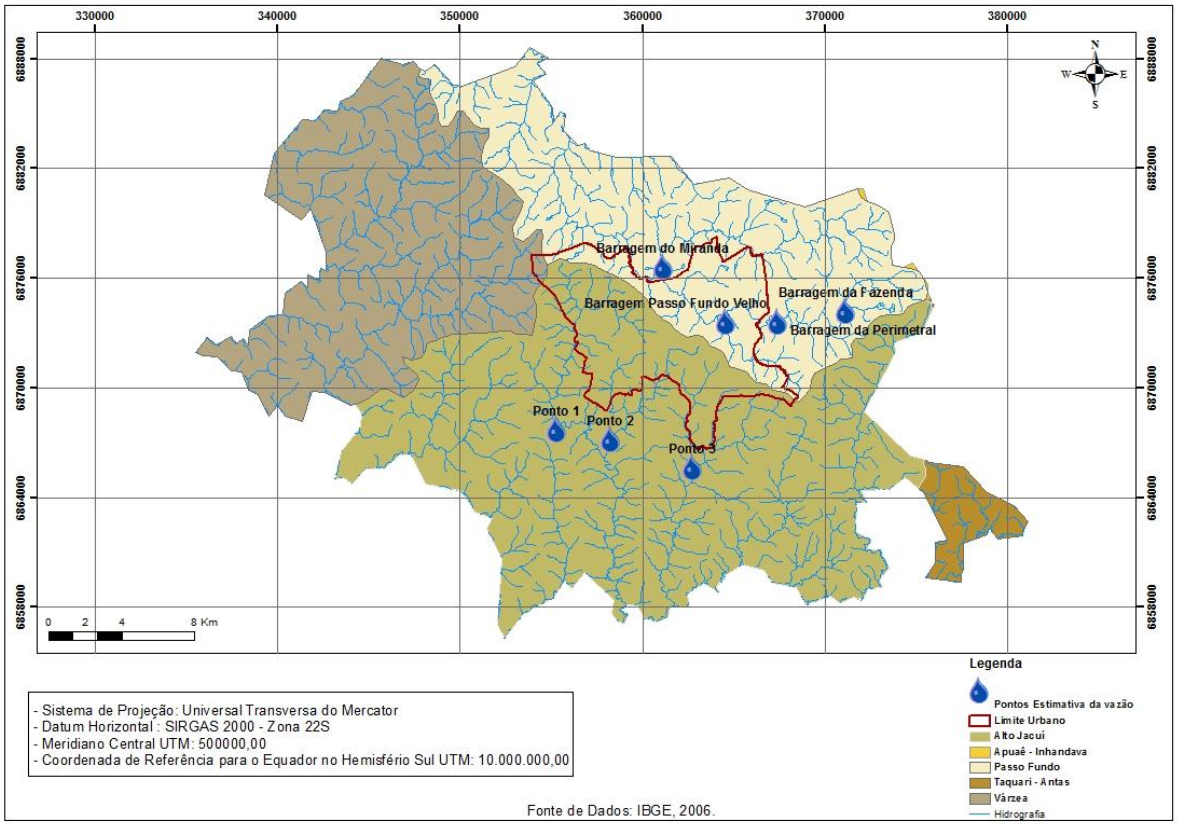
O Quadro 5 apresenta as vazões estimadas para os potenciais mananciais que podem ser utilizados para o abastecimento de água.

Quadro 5 – Vazões estimadas para os potenciais mananciais de abastecimento de água.

Pontos	Vazão (Q50) m³/s	Vazão (Q85) m³/s	Vazão (Q95) m³/s
Ponto 1	0,896	0,479	0,305
Ponto 2	0,429	0,229	0,146
Ponto 3	**0,682**	**0,365**	**0,232**

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Figura 34 – Pontos onde foram estimadas as vazões.



Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

4.1.1.6 Mananciais Subterrâneos

Além das águas superficiais, Passo Fundo também utiliza para captação a água de mananciais subterrâneos, sendo a mesma captada através de poços. Até o mês de junho de 2013, foram contabilizados 794 poços regularizados no município. Destes, 181 estão localizados na zona rural, sendo 161 classificados como SAI (Solução Alternativa Individual), e 20 como SAC (Solução Alternativa Coletiva).

Os poços localizados na área urbana estão, em sua maioria, na região central: bairros Vera Cruz, Vila Rodrigues e Boqueirão. Apresentam-se em menor número nos bairros São Cristóvão, Vila Annes, Petrópolis e outros.

Segundo informações da Secretaria de Saúde (Núcleo de Vigilância Ambiental em Saúde), a qualidade da água é monitorada quando possível, conforme a Portaria Nº 2.914, de 12 de dezembro do 2011, do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Para obtenção da qualidade da água são realizadas análises físico-quimicas e microbiológicas. Ainda, segundo a Secretaria de Saúde (Núcleo de Vigilância Ambiental em Saúde), na zona urbana as análises físico-químicas eventualmente encontram-se fora do padrão. Já as análises microbiológicas (coliformes totais), frequentemente, apresentam valores fora do padrão. Na área rural as análises microbiológicas fora do padrão são ainda mais frequentes que na área urbana.

4.1.2 Estações Elevatórias de Água Bruta

Em Passo Fundo existem 3 estações elevatórias de água bruta, as quais tem a finalidade de captar e bombear a água até as estações de tratamento: a estação elevatória do ponto de capação do Arroio Miranda (EEAB 01), a estação elevatória do ponto de captação do Passo Fundo Velho (EEAB 02) e a estação elevatória do ponto de captação da Perimetral (EEAB 03). O Quadro 6 apresenta as principais informações sobre as 3 estações, como o ano de início de operação, a capacidade de projeto e o que está instalado atualmente, quantidade de motobombas operando e reservas, e a potência total.

Quadro 6 – Informações sobre as estações elevatórias de água bruta.

EEABs	Início de operação	Capacidade (L/s)		Motobombas operando	Motobombas reservas	Potência total (cv)
		Projeto	Operante			
Estação Elevatória de água bruta Arroio Miranda - EEAB 01	1979	500	438	2	1	1500
Estação Elevatória de água bruta Passo Fundo Velho - EEAB 02	1966	250	160	1	1	650
Estação Elevatória de água bruta Captação da Perimetral - EEAB 03	2003	380	280	1	1	600

Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Existem programas de manutenção em todas as 3 estações elevatórias. O estado de conservação é adequado na EEAB 01 e EEAB 03. Há uma facilidade de realizar trabalhos de manutenção nessas duas estações, como também elas apresentam boa iluminação, inclusive natural, e boa circulação de ar. Porém essas características não são observadas na EEAB 02, principalmente o estado de conservação da estação, a qual pode ser observada na Figura 35.

Figura 35 – Estado de conservação inadequado da Estação Elevatória (EEAB02).

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

4.1.3 Adutoras de Água Bruta

O sistema de abastecimento de água de Passo Fundo possui 6 adutoras de água bruta. O Quadro 7 apresenta as principais informações sobre as adutoras,

como o sentido do fluxo da adução, o ano de início de operação, a extensão, o material e o diâmetro da tubulação, a capacidade de projeto e o que está instalado atualmente.

Quadro 7 – Informações sobre as adutoras de água bruta.

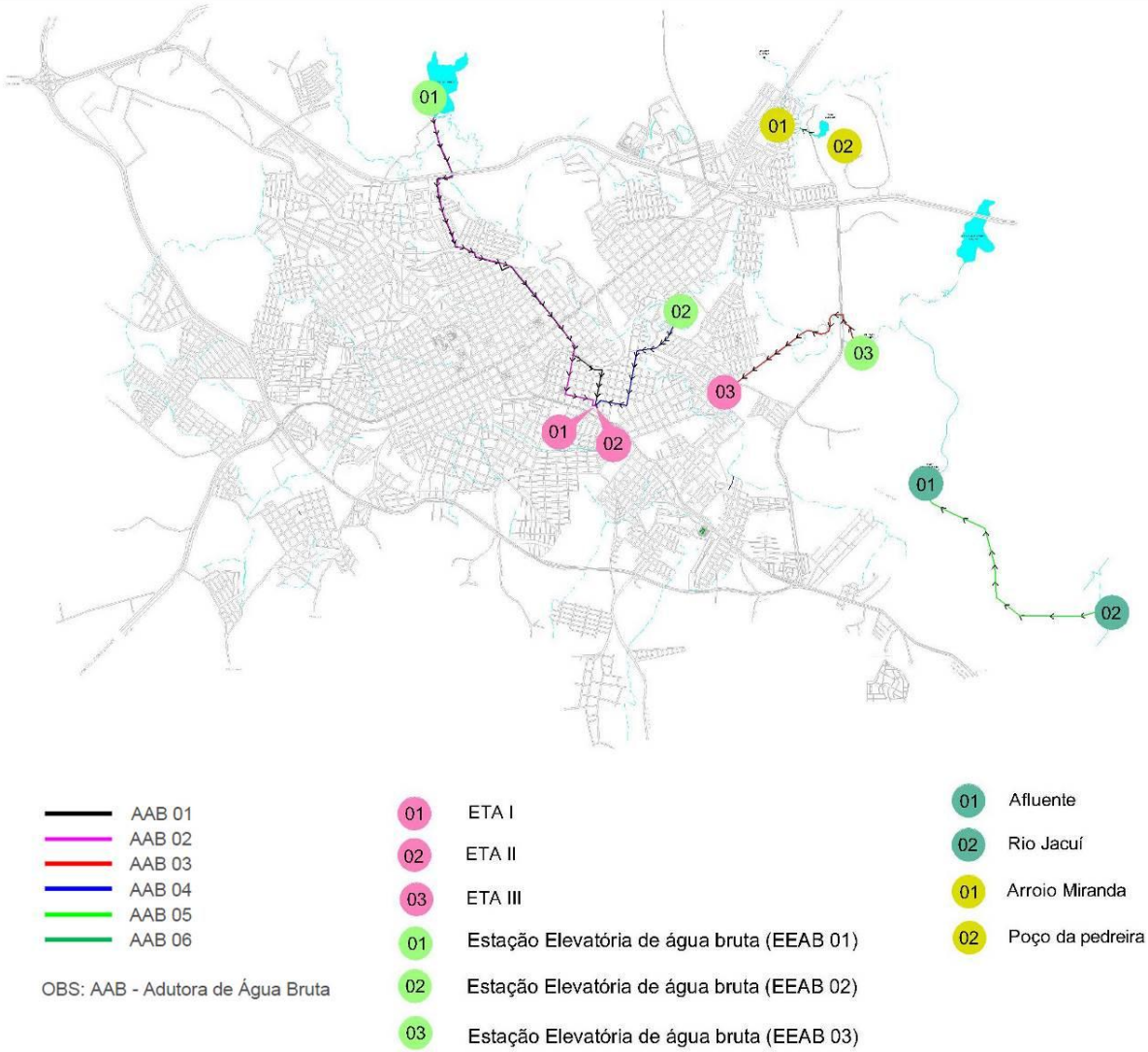
Adutora	Fuxo da adução de água bruta	Início da Operação	Extensão (m)	Material da tubulação	Diâmetro (mm)	Capacidade (L/s)	
						Projeto	Operante
Adutora 1	Barragem Arroio Miranda - ETA I	1979	6500	Ferro fundido	400	500	438
Adutora 2	Barragem Arroio Miranda - ETA II	1979	6500	Ferro fundido	400		
Adutora 3	Barragem da Perimetal - ETA III	2003	2500	Ferro fundido	500	380	280
Adutora 4	Barragem do Passo Fundo Velho - ETA I e ETA II	1966	2150	Ferro fundido	400	250	160
Adutora 5	Rio Jacuí - Afluente do Rio Passo Fundo	2012	5500	PVC defofo	200	120	70
Adutora 6	Poço da Pedreira - Afluente do Arroio Miranda	2012	200	Mangote	100	100	60

Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

A Figura 36 apresenta o trajeto de cada adutora de água bruta.

Figura 36 – Trajeto das adutoras de água bruta.



Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

4.1.4 Estações de Tratamento de Água – ETAs

O município de Passo Fundo possui 3 estações de tratamento de água: ETA I, ETA II e ETA III.

A ETA I e a ETA II estão situadas no mesmo local, na Travessa Mem de Sá, nº 54, Bairro Cruzeiro. Já a ETA III está localizada na Estrada Geral, nº 805, bairro São Luiz Gonzaga.

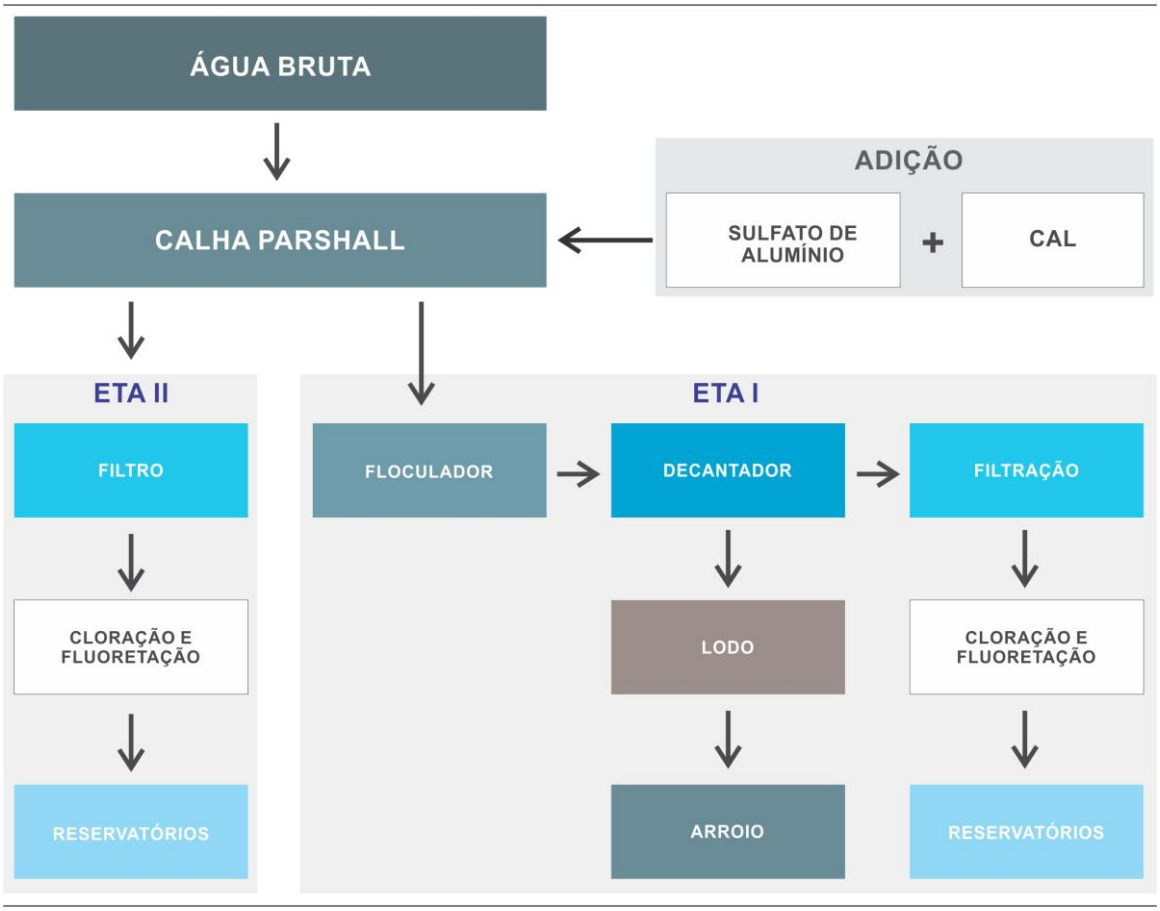
As principais informações sobre as estações de tratamento, como as fases de tratamento, capacidade, volume de água tratada, operação, manutenção, entre outros, são apresentadas nos itens a seguir.

4.1.4.1 ETA I e ETA II

Como descrito anteriormente, a ETA I e a ETA II estão situadas no mesmo local. A primeira entrou em operação em maio de 1966, enquanto que a segunda começou a operar em março de 1979.

A Figura 37 apresenta o fluxograma do processo realizado na ETA I e II. Posteriormente são descritos os processos mais detalhadamente.

Figura 37 – Processo realizado na ETA I e ETA II.



Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

O sistema de tratamento da ETA I é do tipo convencional, ou seja, possui os processos de mistura rápida, floculação, decantação, filtração, correção de pH, desinfecção (cloração) e fluoretação, antes de ser distribuída à população. A estação possui capacidade de projeto para tratar 150 L/s, porém atualmente está operando com 300 L/s. Isto ocorre devido a grande demanda de consumo de água. Assim, a estação está operando com o dobro da sua capacidade de projeto.

Após o processo de mistura rápida, são realizados os processos de floculação e decantação. A ETA I possui 2 decantadores (anéis) circulares, que encontram-se em boas condições, sendo que nestes é realizada a limpeza a cada 30 dias.

A CORSAN não dispõe de um lugar adequado para o lançamento do lodo retido pelos decantadores. Porém, há um Termo de Ajuste de Conduta em curso (TAC), no qual a concessionária se responsabilizou em regularizar um local adequado para a disposição do lodo. No momento, o lodo é disposto em uma tubulação da CORSAN, a qual possui ligação com um arroio.

Os floculadores e os decantadores da ETA I são apresentados na Figura 38.

Figura 38 – Floculador e Decantadores da ETA I.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

O processo seguinte do tratamento na ETA I é a filtração, a qual é realizada por 6 filtros de fluxo descendente, os quais encontram-se em boas condições de acordo com a CORSAN.

Segundo informado pela concessionária, o volume da água utilizado para a lavagem dos filtros é descartado em uma tubulação da CORSAN, a qual possui ligação com um arroio. Esta tubulação é a mesma onde é disposto o lodo proveniente dos decantadores, como referido anteriormente.

No corpo receptor (arroio), que recebe a água da limpeza dos filtros e o lodo dos decantadores, é realizado o monitoramento do mesmo através de análises da água a montante e a jusante do ponto de lançamento. Segundo informado pela CORSAN, as análises realizadas em amostras coletadas à jusante do arroio apresentam resultados de qualidade da água melhores do que nas amostras coletadas à montante.

Após a realização da filtração, é adicionado à água o cloro (desinfecção) e o flúor (fluoretação). Após, a água é conduzida até os reservatórios localizados dentro da própria Estação.

A Figura 39 mostra os filtros utilizados na ETA I.

Figura 39 – Filtros de fluxo descendente.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

São realizadas análises na saída da ETA I para controle diário da qualidade da água, seguindo a Portaria 2.914/11, com repasse das informações dos boletins de controle diários à VIGIAGUA, que é um programa que fornece subsídios para estruturação da vigilância da qualidade da água.

Os parâmetros analisados da água tratada produzida pela ETA I (amostras coletadas nos reservatórios), os quais foram obtidos no ano de 2012, estão apresentados na Tabela 2 conforme disponibilizado pela CORSAN.

Tabela 2 – Parâmetros analisados da água tratada da ETA I em 2012.

Parâmetros Analisados	Análises Realizadas	Atende ao Padrão de Potabilidade	Porcentagem
Cor	4304	4304	100,00%
Turbidez	4306	3450	80,12%
Teor de Cloro Residual	4273	4253	99,53%
Coliformes Totais e Termotolerantes	1564	1558	99,62%

Fonte – Adaptado de CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Foi possível observar que todas as amostras analisadas atendem ao parâmetro cor. Cerca de 80% das amostras atenderam ao padrão de turbidez estabelecido pela legislação. O teor de cloro residual e presença de coliformes totais e termotolerantes apresentam-se em valores dentro do padrão em aproximadamente 99% das amostras.

Com relação a ETA II, o sistema de tratamento é do tipo Filtro Russo, ou seja, o processo é realizado por filtros de fluxo ascendente que dispensa os processos de floculação e decantação, sendo aplicado o coagulante alguns minutos antes da filtração. Fazem parte do processo de tratamento apenas as etapas de mistura rápida, filtração, desinfecção e fluoretação. A estação possui capacidade de projeto para tratar 250 L/s, porém atualmente está operando com 180 L/s. Devido ao elevado custo operacional do sistema de Filtros Russos, a ETA II entra em operação somente quando há necessidade, não operando 24 horas por dia.

A ETA II é composta por 6 filtros de fluxo ascendente, que encontram-se em boas condições. Atualmente, o volume de água proveniente da lavagem dos filtros não está sendo disposto em local adequado. A Figura 40 apresenta os filtros utilizados para o tratamento da água na ETA II.

Figura 40 – Filtros de Fluxo Ascendente da ETA II.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Os parâmetros analisados da água tratada da ETA II, os quais foram obtidos no ano de 2012, estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Parâmetros analisados da água tratada da ETA II em 2012.

Parâmetros Analisados	Análises Realizadas	Atende ao Padrão de Potabilidade	Porcentagem
Cor	2107	2107	100,00%
Turbidez	2107	1630	77,36%
Teor de Cloro Residual	2107	2103	99,81%
Coliformes Totais e Termotolerantes	1564	1558	99,62%

Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

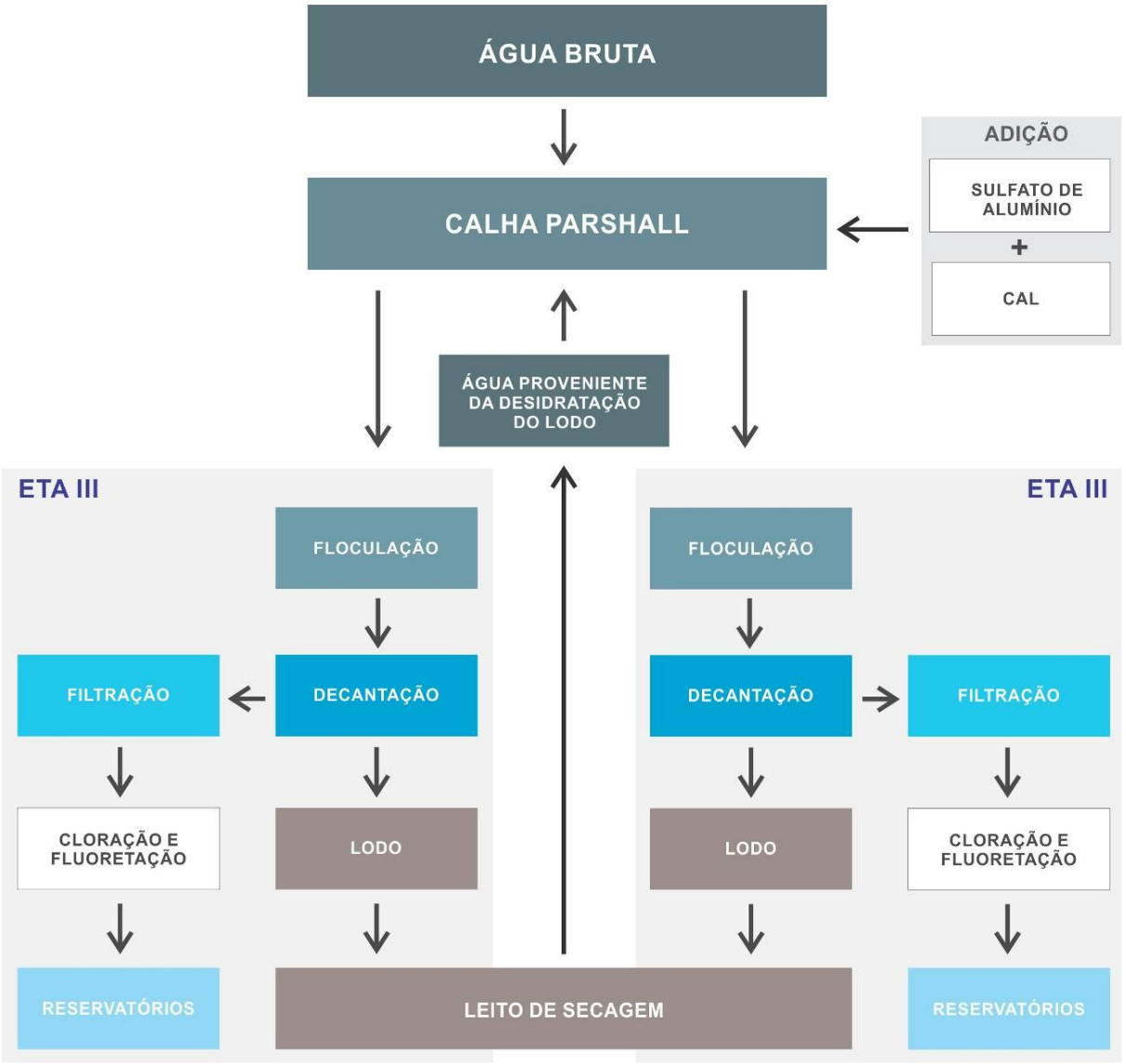
Pode-se observar que a totalidade de amostras realizadas atendeu ao parâmetro cor, estabelecido pela legislação. Cerca de 99% das amostras atenderam ao padrão quanto ao teor de cloro e presença de coliformes totais e termotolerantes. O parâmetro turbidez apresentou valores dentro da legislação em aproximadamente 77% das amostras.

4.1.4.2 ETA III

A ETA III entrou em operação em dezembro de 1999. Ela possui uma capacidade de projeto para tratar 450 L/s de água, porém só está operando com 280 L/s. O sistema de tratamento é do tipo convencional, possuindo os processos de mistura rápida, floculação, decantação, filtração, correção de pH, desinfecção (cloração) e fluoretação, antes de ser distribuída à população. Na estação também são realizados os tratamentos do lodo gerado e da água de lavagem dos filtros.

O fluxograma da Figura 41 apresenta o processo de tratamento realizado na ETA III. Posteriormente são descritos os processos mais detalhadamente.

Figura 41 – Processo realizado na ETA III.



Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Após a passagem da água pela calha Parshall, esta segue para os floculadores, decantadores e filtros. Estes elementos da estação de tratamento estão inseridos em 2 blocos, ou seja, em cada bloco encontram-se 1 floculador, 1 decantador e 3 filtros.

A estação possui no total 2 decantadores, os quais encontram-se em boas condições, sendo que a limpeza é realizada a cada 60 dias. O lodo retido pelos decantadores é destinado ao leito de secagem localizado na própria ETE III. Quando

o volume do lodo atinge a capacidade do leito de secagem, o mesmo é retirado e depositado sobre o solo do pátio da estação, e após encaminhado para um aterro licenciado em outro município. A água proveniente do lodo acumulado no leito de secagem é armazenada em outro tanque, e depois conduzida até à estação para ser tratada.

Os floculadores e decantadores, como também o leito de secagem e o local destinado ao acúmulo da água proveniente do mesmo, da ETA III, são apresentados na Figura 42 e Figura 43.

Figura 42 – Floculadores e Decantadores da ETA III.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Figura 43 – Leito de secagem e local de acúmulo da água proveniente do mesmo.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Além do leito de secagem descrito anteriormente, existe na mesma estação outro leito de secagem, porém sem impermeabilização, o qual recebe também o lodo proveniente dos decantadores somente quando é realizada a lavagem dos

decantadores ou quando o primeiro leito de secagem (com impermeabilização) encontra-se totalmente cheio. A Figura 44 mostra o leito de secagem sem impermeabilização da ETA III.

Figura 44 – Leito de secagem sem impermeabilização da ETA III.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

A filtração na ETA III é realizada por um total de 6 filtros de fluxo descendente, os quais encontram-se em condições razoáveis de funcionamento. O material filtrante é reposto ou substituído, quando for o caso, de acordo com as orientações técnicas do projeto.

O volume de água utilizado para a lavagem dos filtros retorna à estação para ser tratado.

Os filtros da ETA III são apresentados na Figura 45.

Figura 45 – Filtros de Fluxo Descendente da ETA III.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

São feitas análises na saída da ETA III para controle diário da qualidade da água, seguindo a Portaria 2.914/11, com repasse das informações dos boletins de controle diários à VIGIAGUA.

Os parâmetros analisados da água tratada da ETA III, os quais foram obtidos no ano de 2012, estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Parâmetros analisados da água tratada da ETA III em 2012.

Parâmetros Analisados	Análises Realizadas	Atende ao Padrão de Potabilidade	Porcentagem
Cor	4222	4222	100,00%
Turbidez	4222	3889	92,11%
Teor de Cloro Residual	4222	4218	99,91%
Coliformes Totais e Termotolerantes	1564	1558	99,62%

Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Foi possível perceber que todas as amostras analisadas atenderam ao parâmetro cor, um pouco mais de 99% das amostras submetidas à análise dos parâmetros teor de cloro e presença de coliformes totais e termotolerantes atenderam ao padrão, e cerca de 92% das amostras apresentaram valores de turbidez dentro dos que estão estabelecidos pela legislação.

A ETA III apresenta um estado de conservação adequado, sendo que existem programas de manutenção. Os equipamentos da estação são operados por

telecomando, telemetria e automação local. Na área da ETA III, não existem placas identificando que a área pertencente à concessionária (Figura 46), como também existem alguns animais habitando ou transitando dentro dos limites da estação de tratamento.

Figura 46 – Local de acesso à ETA III sem placas de identificação.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

4.1.5 Estações Elevatórias de Água Tratada e Boosters

No sistema de abastecimento de água de Passo Fundo, atualmente estão em operação 3 boosters (BSTs) e 5 estações elevatórias (EEATs). O Quadro 8 mostra as principais informações sobre os boosters e as estações elevatórias, como a localização, o mês e o ano que cada uma entrou em operação, a capacidade de projeto e o que está em operação atualmente, a quantidade de motobombas e a potência de cada uma delas.

Quadro 8 – Informações sobre os boosters e as estações elevatórias de água tratada.

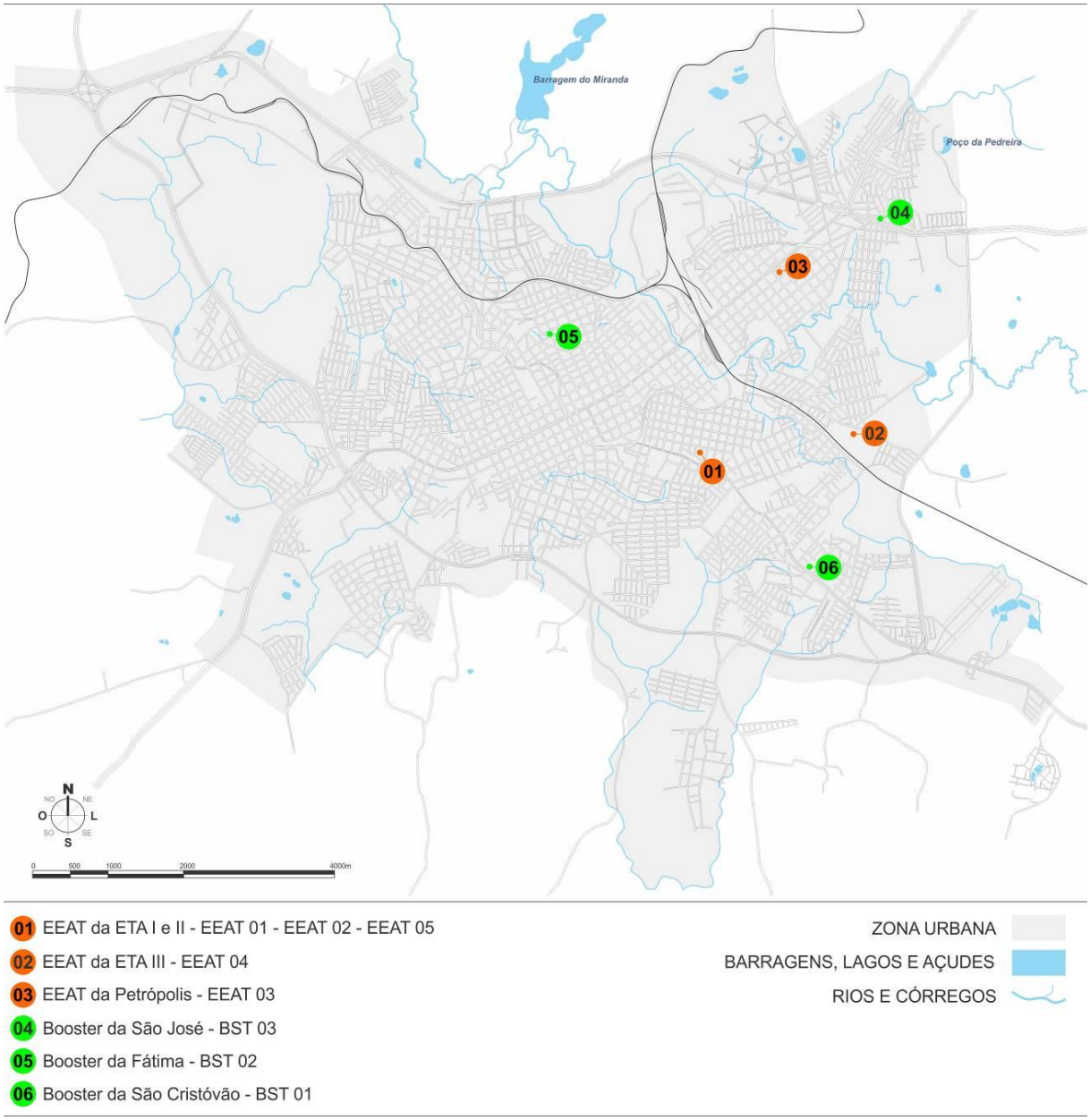
Boosters e EEATs	Início de operação	Localização	Capacidade (L/s)		Motobombas operando	Motobombas reservas	Potência total (cv)
			Projeto	Operante			
BST 01	jan/97	Bairro São Cristóvão	65	30	1	1	100
BST 02	mar/79	Vila Fátima	30	16	1	1	40
BST 03	jan/97	Bairro São José	60	10	1	1	30
EEAT 01	mai/66	Bairro São Cristóvão Pátio da ETA I	100	65	1	1	150
EEAT 02	mar/79	Bairro São Cristóvão Pátio da ETA I e II	65	50	1	1	250
EEAT 03	dez/99	Bairro Petrópolis	100	40	2	1	80
EEAT 04 (ETA III para EEAT 03)	dez/99	Bairro São Luiz Gonzaga Pátio da ETA III	140	70	1	1	300
EEAT 04 (ETA III para o R10)	dez/99	Bairro São Luiz Gonzaga Pátio da ETA III	140	70	2	0	50
EEAT 04 (ETA III para ETA II)	dez/99	Bairro São Luiz Gonzaga Pátio da ETA III	450	375	1	1	800
EEAT 05	mar/79	Bairro São Cristóvão Pátio da ETA I e II	65	50	1	0	50

Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

A Figura 47 mostra a localização dos boosters e das estações elevatórias no município de Passo Fundo.

Figura 47 – Localização dos boosters e estações elevatórias.



Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

4.1.6 Adutoras de Água Tratada

No sistema de abastecimento de água de Passo Fundo, existem 7 adutoras de água tratada. As principais informações sobre estas, como o sentido do fluxo da água, a capacidade de projeto e o que está instalado atualmente, o material, a

extensão e o diâmetro da tubulação, e o ano de início de operação, estão apresentadas no Quadro 9.

Quadro 9 – Informações sobre as adutoras de água tratada.

Adutora	Fluxo da adução de água tratada	Início da operação	Extensão (m)	Material da tubulação	Diâmetro (mm)	Capacidade (L/s)	
						Projeto	Operante
Adutora 1	ETA III - ETA II	1999	2320	Ferro fundido	500	450	375
Adutora 2	Reservatório R5 - Booster São Cristóvão - Reservatório R8	1997	5740	PVC defofo	200	65	30
Adutora 3	ETA I e II - Reservatório R13	1997	6610	Ferro fundido	500/400	Sem dados	
Adutora 4	ETA I e II - Booster Vila Fátima - Reservatório R15	1979	3940	Ferro fundido e PVC defofo	450/350/150/100	30	16
Adutora 5	Divisão (adutora 4) - Reservatório R14	1997	1950	Amianto	350	Sem dados	
Adutora 6	ETA III - EEAT Petrópolis	1997	2950	PVC defofo	300	140	70
Adutora 7	EEAT Petrópolis - Booster São José - Reservatório R12	1997	2790	PVC defofo	200	60	10

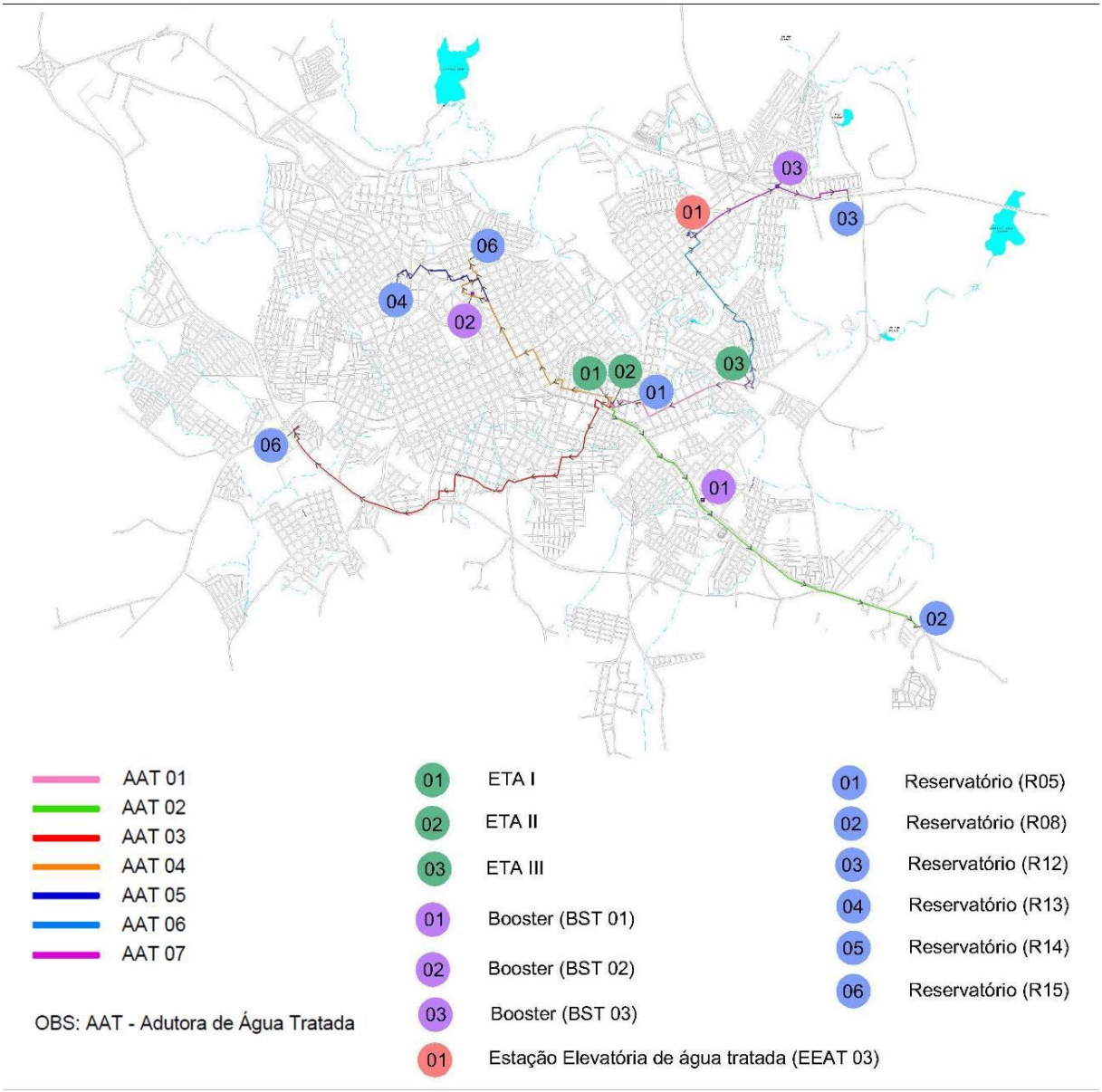
Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

As adutoras 3 e 7 não apresentam informações sobre a capacidade, pois nas mesmas o transporte é realizado por gravidade, não existindo equipamento ou mecanismo para a medição das vazões.

A Figura 48 mostra o trajeto das adutoras de água tratada no município de Passo Fundo.

Figura 48 – Trajeto das adutoras de água tratada.



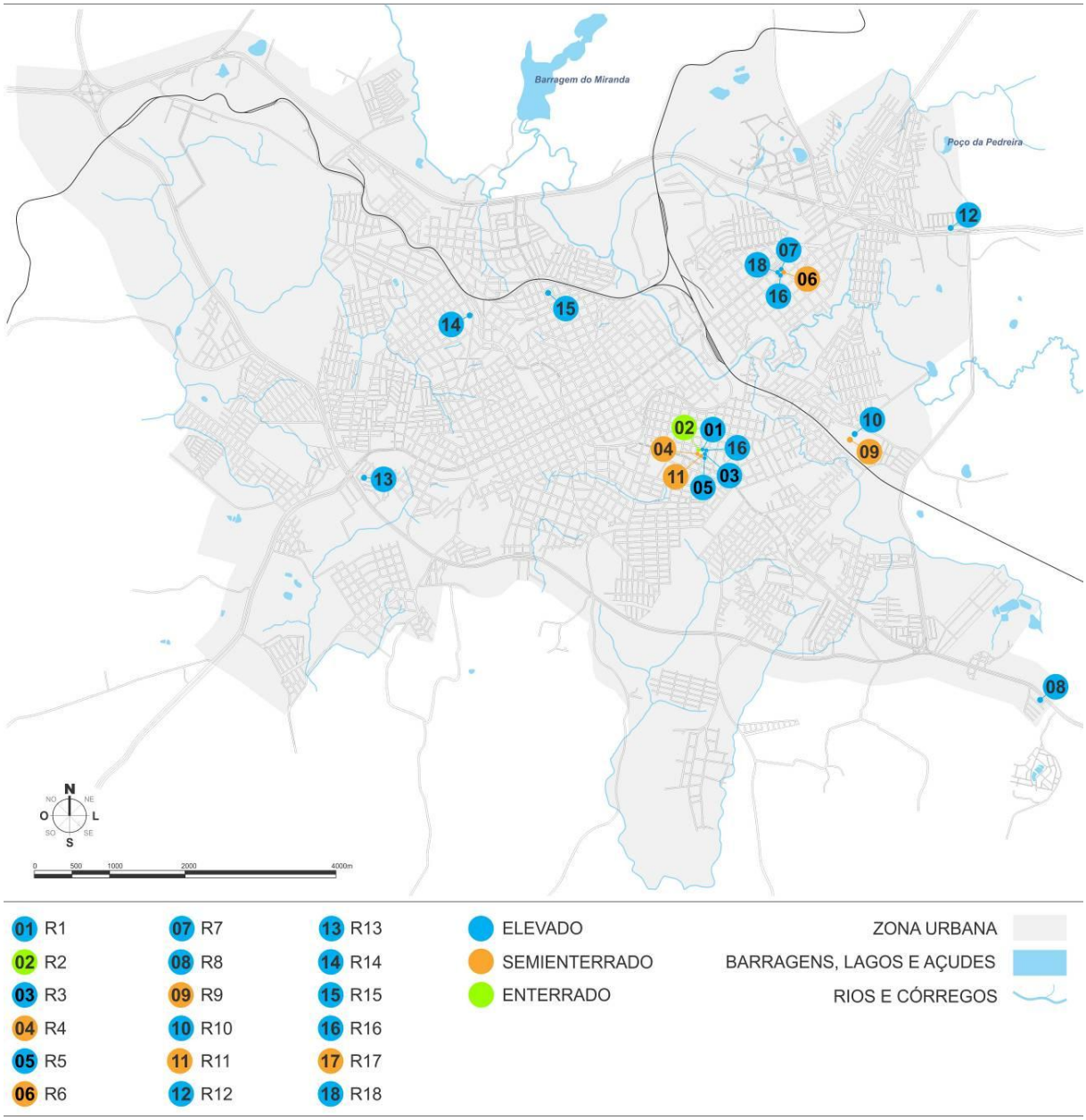
Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

4.1.7 Reservatórios de Água Tratada

O município de Passo Fundo dispõe de 18 reservatórios para armazenar a água tratada, os quais estão dispostos em vários pontos. Estes pontos podem ser vistos na Figura 49.

Figura 49 – Localização dos reservatórios de água tratada em Passo Fundo.



Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Através dos dados fornecidos pode-se observar que atualmente, Passo Fundo possui reservatórios que são capazes de armazenar um volume total de 17.350 m³ de água tratada, sendo 12 reservatórios elevados, 5 semienterrados e 1 enterrado.

4.1.8 Rede de Distribuição de Água Tratada e Ligações Prediais

Segundo dados do SNIS (2012), 95,5% da população total do município de Passo Fundo são atendidos com rede de abastecimento de água. Somente na área urbana, 98% da população recebe água tratada proveniente da rede. Este último valor confere com a porcentagem disponibilizada pela CORSAN. Segundo a concessionária, as áreas que não recebem abastecimento de água na área urbana do município de Passo Fundo são as seguintes:

- Áreas do Loteamento Leonardo Ilha (onde há ocupação de terrenos públicos, áreas privadas e Áreas de Preservação Permanente – APP);

- Áreas de domínio da América Latina Logística – ALL;

- Áreas de domínio do Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem – DAER.

Com relação aos volumes consumidos de água, no município de Passo Fundo, o consumo per capita efetivo de água é em torno de 129,3 L/hab.dia, segundo o SNIS (2012), sendo que este valor encontra-se abaixo da média nacional, que chega a 159 L/hab.dia.

A rede de distribuição de água tratada do município de Passo Fundo possui atualmente uma extensão de 692.600 m, porém encontra-se em operação 688.800 m.

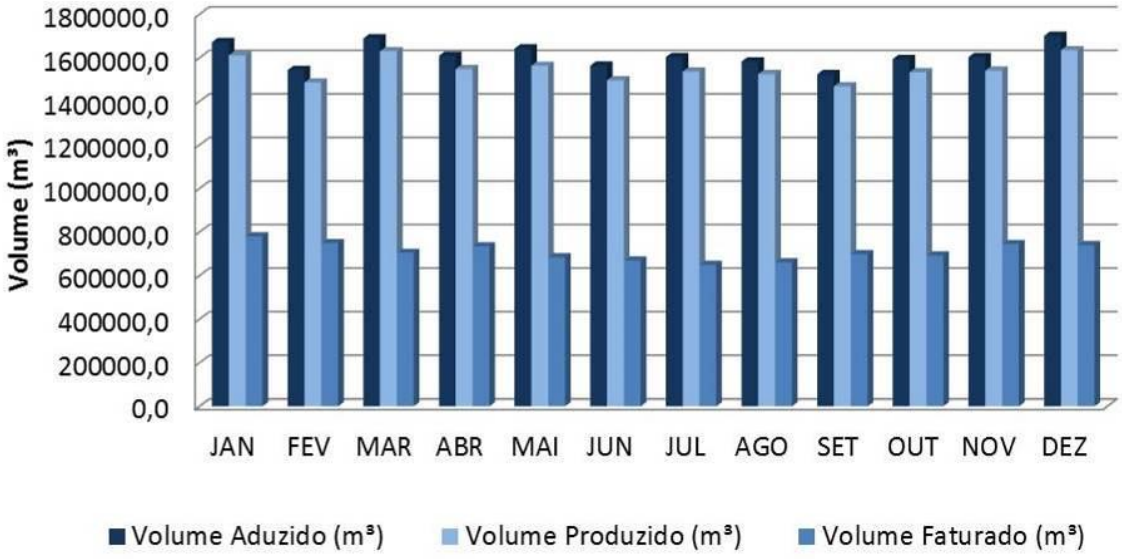
No ano de 2012 foram detectados 4.320 vazamentos na rede de distribuição de água. Os mesmos foram corrigidos e a população não ficou sem abastecimento de água em um período maior que um dia.

As perdas na rede de distribuição do município segundo o SNIS (2012) chegaram a 50,9% no ano de 2010, acima da média nacional de 35,9%.

A partir das informações repassadas pela CORSAN, foi elaborado o gráfico apresentado na Figura 50, o qual mostra a média dos volumes mensais de água aduzidos (volumes retirados dos pontos de captação), produzidos (volumes tratados) e faturados dos últimos 6 anos (de 2007 a 2012). Através do gráfico, obtiveram-se

as médias mensais de perdas na rede de distribuição neste período, as quais são apresentadas no Quadro 10

Figura 50 – Média de volumes mensais de água aduzidos, produzidos e faturados pela CORSAN de 2007 a 2012.



Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Quadro 10 – Média mensal de perdas na rede de distribuição nos anos de 2007 a 2012.

Meses	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Perdas	51,58%	49,59%	56,77%	52,56%	56,23%	55,30%	57,74%	56,65%	52,44%	54,89%	51,66%	54,72%

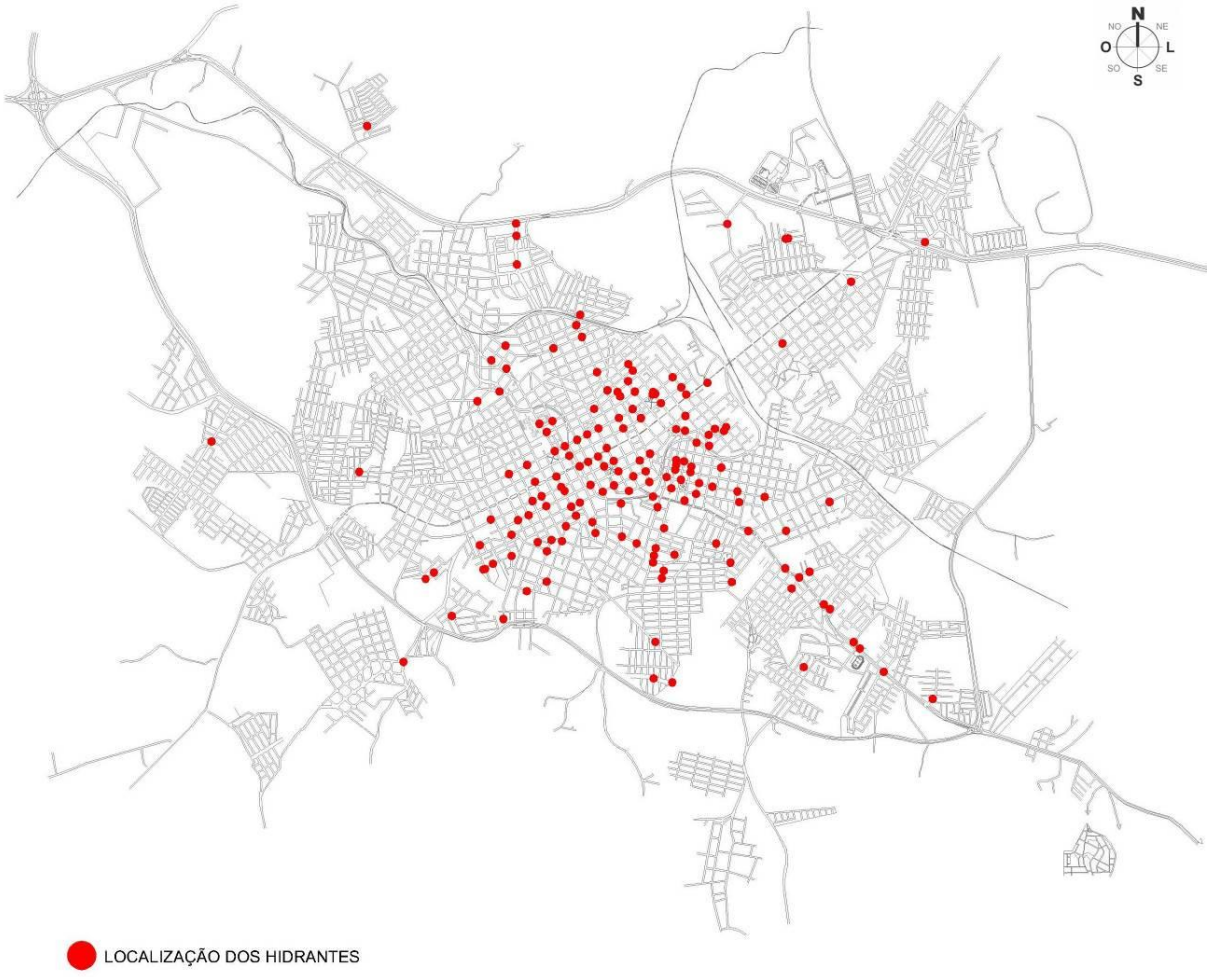
Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Através dos valores do Quadro 10 obteve-se um valor médio mensal de perdas na rede de distribuição de 54,20%. Este valor encontra-se um pouco acima do fornecido pelo SNIS (2012) para o município de Passo Fundo.

4.1.8.1 Qualidade da Água na Rede de Distribuição

Para a verificação da qualidade da água na rede de distribuição, a CORSAN possui diversos pontos para a coleta de amostras. Existem espalhados e instalados pela área urbana do município de Passo Fundo 157 hidrantes (subterrâneos), os quais são utilizados para vistorias e para o expurgo da água da rede de distribuição. Em alguns destes hidrantes são realizadas as coletas das amostras da água, a fim de serem analisadas em laboratório e visando verificar a qualidade da água que está sendo distribuída à população. A Figura 51 mostra a distribuição dos hidrantes no município de Passo Fundo.

Figura 51 – Localização dos hidrantes no município de Passo Fundo.



Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Para a verificação da qualidade da água tratada na rede de distribuição, a CORSAN realiza análises mensais, conforme estabelecido pela Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde, para a determinação de 5 parâmetros: a turbidez, a cor, o cloro livre residual, coliformes totais e *Escherichia coli*.

Segundo a Portaria 2.914/11, foi determinado que a partir de janeiro de 2012 não seria mais obrigatória a realização dos parâmetros pH e fluoretos na rede de distribuição. Porém, a CORSAN realizou as análises destes 2 parâmetros até o mês de abril de 2012, mesmo não sendo exigidas.

O Quadro 11 mostra o número mínimo mensal de amostras a serem coletadas, exigidas pela Portaria 2.914/11.

Quadro 11 – Quantidade mínima mensal de amostras exigidas pela Portaria 2.914/11.

PARÂMETROS	QUANTIDADE MÍNIMA MENSAL DE AMOSTRAS
Turbidez	123
Cor	37
Cloro Livre Residual	123
Coliformes Totais	123
E. Coli	123

Fonte – Portaria n° 2.914 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011).

A qualidade da água na rede de distribuição de Passo fundo foi obtida através de análises realizadas pela CORSAN. Os parâmetros analisados no ano de 2012 são apresentados no Quadro 12. Estas informações são disponibilizadas pela concessionária para o acesso da população através de seu site.

Quadro 12 – Qualidade da água da rede de distribuição.

PARÂMETROS	AMOSTRAS	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Turbidez	Realizadas	133	131	131	130	130	130	130	130	130	136	131	130
	Dentro do Padrão	133	131	131	130	128	130	130	130	130	136	131	130
	Fora do Padrão	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Cor	Realizadas	133	131	131	132	130	130	130	131	132	136	131	130
	Dentro do Padrão	133	130	131	130	127	130	130	130	130	136	131	130
	Fora do Padrão	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Cloro Livre Residual	Realizadas	133	131	131	130	130	130	130	130	130	136	131	130
	Dentro do Padrão	133	131	131	130	130	130	130	130	130	136	131	130
	Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coliformes Totais	Realizadas	133	131	131	130	130	130	130	130	130	136	131	130
	Dentro do Padrão	130	131	131	130	130	130	130	130	130	134	131	130
	Fora do Padrão	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
E. Coli	Realizadas	133	131	131	130	130	130	130	130	130	136	131	130
	Dentro do Padrão	133	131	131	130	130	130	130	130	130	136	131	130
	Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Conforme observado, foi realizado um maior número de amostras do que o mínimo exigido pela legislação. Os parâmetros, cloro livre residual e *E.Coli,* não apresentaram nenhum valor fora do padrão de potabilidade. Eventualmente, os parâmetros turbidez, cor e coliformes totais, apresentaram amostras fora do padrão.

4.1.9 Atendimento e Qualidade na Prestação de Serviços

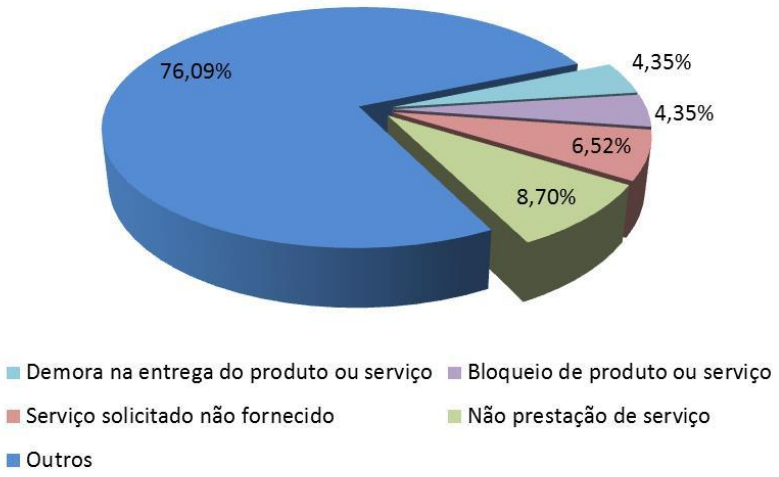
Atualmente, como já descrito, existem 51.532 ligações instaladas no sistema de abastecimento de água de Passo Fundo, sendo 51.003 ligações residenciais, sociais ou comerciais/serviço, 281 ligações públicas, 243 ligações industriais e 5 ligações de grande consumo.

A partir dessas ligações, existe, atualmente, um total de 76.620 economias, as quais são atendidas pelo sistema de abastecimento de água, sendo que destas, apenas 3.837 estão inativas. Dentre as economias ativas, 65.131 são residenciais, 852 são sociais, 6.312 são comerciais/serviços, 268 são públicas, 219 são industriais e 1 pertence à bica pública, existindo assim um total de 72.783 economias ativas. Deste total, apenas 8 economias são consideradas de grande consumo

Segundo informações fornecidas pelo PROCONRS – Programa Estadual de Defesa dos Consumidores – (2013), foram recebidas, no ano de 2012, 46 reclamações contra a CORSAN no município de Passo Fundo.

Os problemas observados destas reclamações, como também a porcentagem de cada problema, são apresentados na Figura 52.

Figura 52 – Reclamações recebidas pelo PROCON contra a CORSAN.



Fonte – PROCON RS (2013).

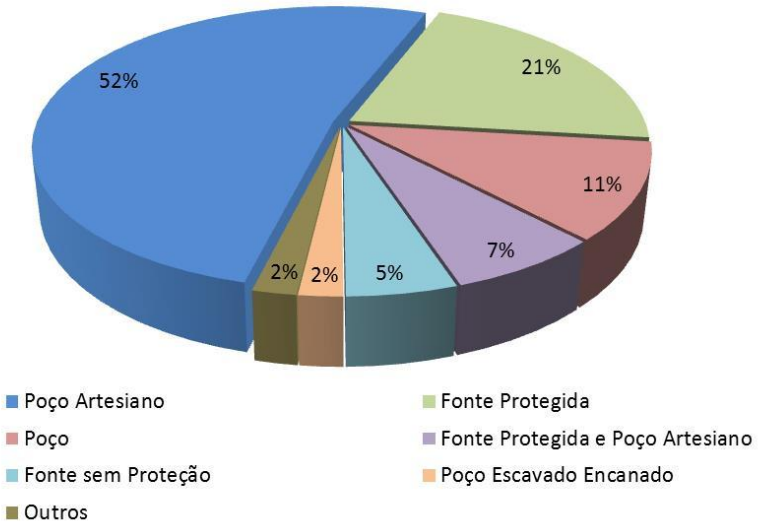
Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

O maior número de reclamações está relacionado a problemas como cobrança abusiva, esclarecimentos, entre outros, com um total de 35 reclamações. Houve apenas 4 reclamações em relação a não prestação de serviço, 3 em que o serviço solicitado não foi fornecido, 2 em que houve bloqueio do produto ou serviço e 2 em que houve demora na entrega do produto ou serviço.

4.2 Sistema de Abastecimento de Água na Área Rural

O abastecimento de água na área rural de Passo Fundo é realizado por diferentes sistemas. Segundo o Censo Rural publicado pela EMATER (2013) realizado com os residentes da área rural do município, um pouco mais da metade desta população (52%) possui como fonte de abastecimento poço artesiano. Já 21% da população rural conta com fontes (nascentes) protegidas para o abastecimento de suas residências. Outros tipos de sistemas também são encontrados, porém em menor quantidade, como pode ser observado no gráfico da Figura 53.

Figura 53 – Tipo de abastecimento de água na área rural de Passo Fundo.



Fonte – EMATER (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Para a obtenção de dados sobre o sistema de abastecimento de água na área rural, foi realizada uma pesquisa com os subprefeitos de cada distrito do município sobre as condições e a existência do sistema. Foram obtidas informações dos 6 distritos existentes: Distrito de Bela Vista, Distrito de Bom Recreio, Distrito de Pulador, Distrito de Santo Antônio do Capinzal, Distrito de São Roque e Distrito de Sede Independência.

No distrito de Bela Vista existem 42 poços artesianos que abastecem as residências, sendo 40 particulares e apenas 2 públicos, atendendo em torno de 60 famílias (60 ligações). A capacidade de vazão destes poços varia de 2.500 a 6.000 m³/h, e possuem diâmetro de 6 polegadas.

No distrito de Bom Recreio existem 11 poços artesianos que abastecem as residências, sendo 5 particulares e 6 públicos. Os poços atendem em torno de 300 famílias (300 ligações) do distrito. Cada um possui diâmetro de 6 polegadas e a capacidade de vazão variando de 2.500 a 6.000 m³/h.

No distrito de Pulador existem 19 poços artesianos, sendo 18 particulares e apenas 1 público. O único poço público abastece aproximadamente 45 famílias (45 ligações). Cada poço possui diâmetro de 6 polegadas e a capacidade de vazão variando de 2.500 a 6.000 m³/h, sendo que cada um conta com uma bomba com potência de 5 HP para recalcar a água.

No distrito de Santo Antônio do Capinzal existem 6 poços artesianos, sendo 2 particulares e 4 públicos. Os poços públicos atendem em torno de 40 famílias (40 ligações), e possuem diâmetro de 6 polegadas e a capacidade de vazão de 5 m³/h cada um.

No distrito de São Roque existem 10 poços públicos, sendo que 2 destes ainda não estão funcionando, porém já encontram-se construídos e instalados. Além destes, no distrito existem mais 3 poços particulares. Os poços públicos atendem em torno de 145 famílias (145 ligações). Cada poço possui diâmetro de 6 polegadas e a capacidade de vazão dos mesmos variam de 2.500 a 6.000 m³/h. As bombas para recalcar a água dos poços possuem potência de 5 HP cada uma.

No distrito de Sede Independência existem 12 poços artesianos, sendo 9 particulares e 3 públicos. Estes poços atendem em torno de 93 famílias (93 ligações). Possuem diâmetro de 6 polegadas e a capacidade de vazão variando de 2.500 a 6.000 m³/h para cada poço. As bombas para recalcar a água dos poços possuem potência de 5 HP cada uma.

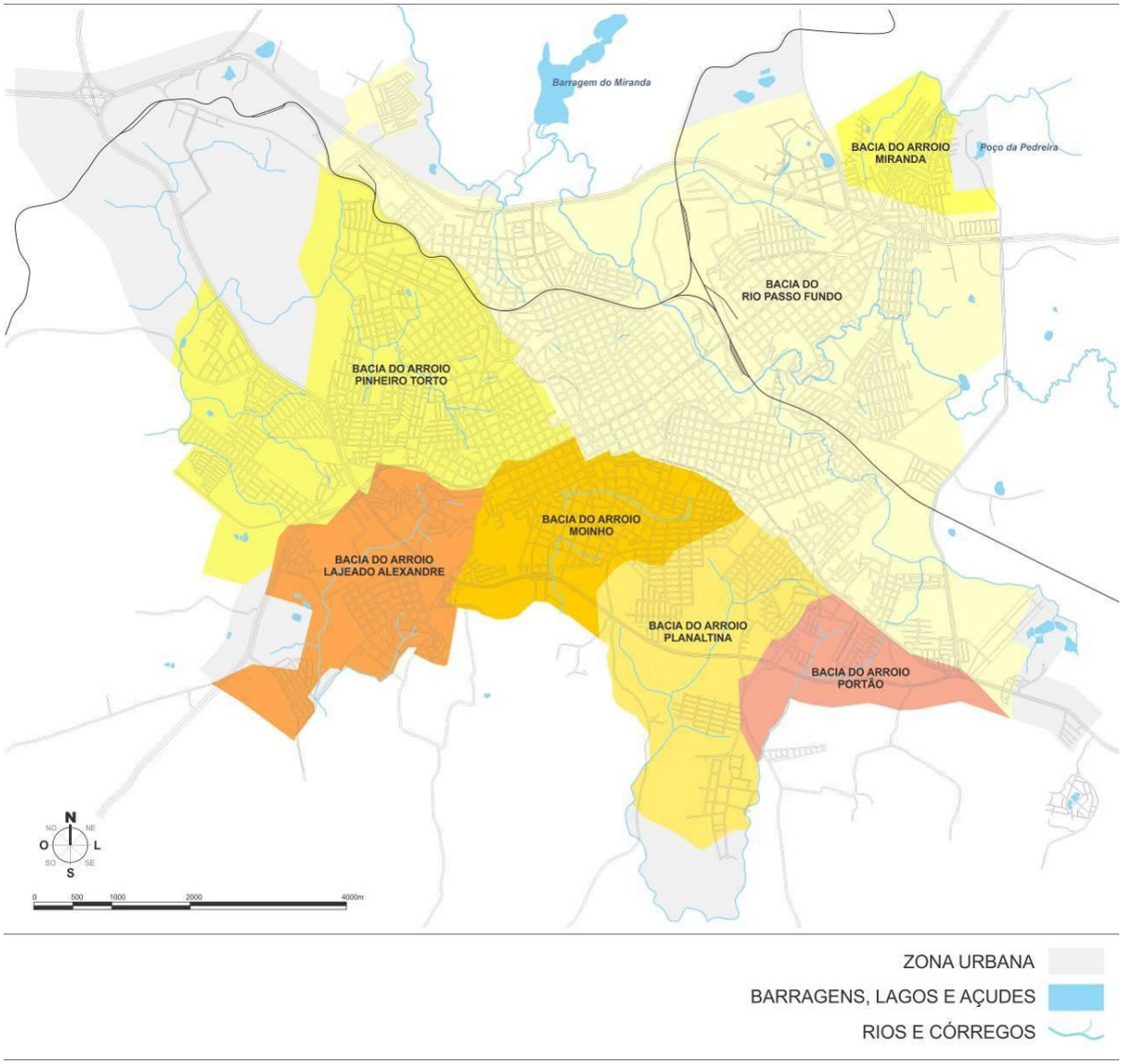
5 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)

5.1 Situação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Área Urbana de Passo Fundo

No município de Passo Fundo, a concessionária responsável pela coleta, tratamento e disposição final do esgoto sanitário é a Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN.

A CORSAN divide o sistema de esgotamento sanitário do município de Passo Fundo em 7 Bacias: Bacia do Arroio Miranda, Bacia do Rio Passo Fundo, Bacia do Arroio Pinheiro Torto, Bacia do Arroio Lajeado Alexandre, Bacia do Arroio Moinho, Bacia do Arroio Planaltina e Bacia do Arroio Portão. A divisão destas bacias na área urbana do município é apresentada na Figura 54.

Figura 54 – Divisão das Bacias do sistema de esgotamento sanitário de Passo Fundo.

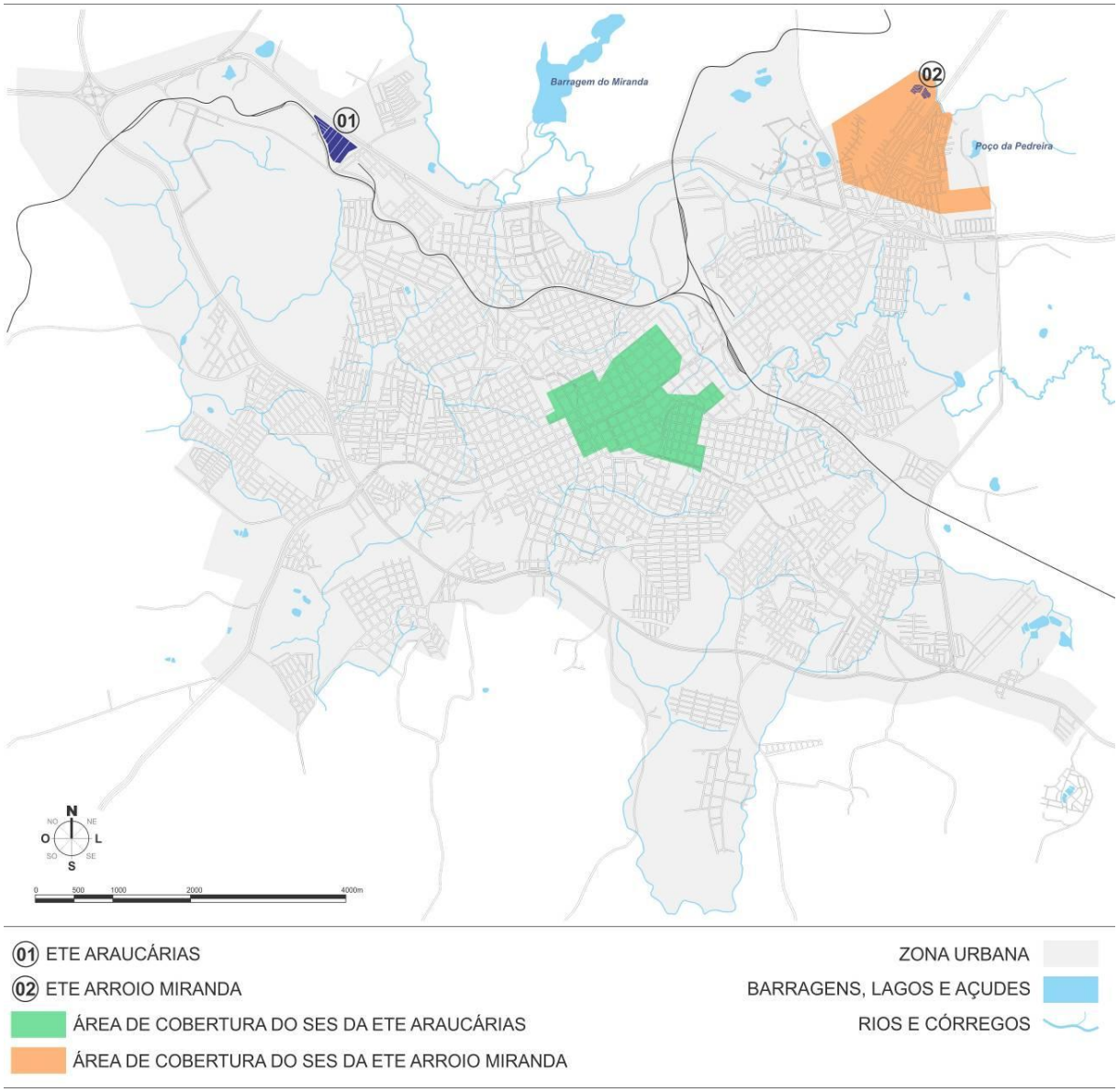


Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Até o final do ano de 2012, a rede coletora de esgoto operando no município era de 70.284 m, sendo estas inseridas apenas na Bacia do Arroio Miranda e na Bacia do Rio Passo Fundo. Atualmente, o município possui duas estações de tratamento de esgoto, uma atendendo a Bacia do Rio Passo Fundo (ETE Araucárias), e outra a Bacia do Arroio Miranda (ETE Arroio Miranda) (Figura 55).

Figura 55 – Área de cobertura do SES das Estações de Tratamento de Esgoto do município em 2012.



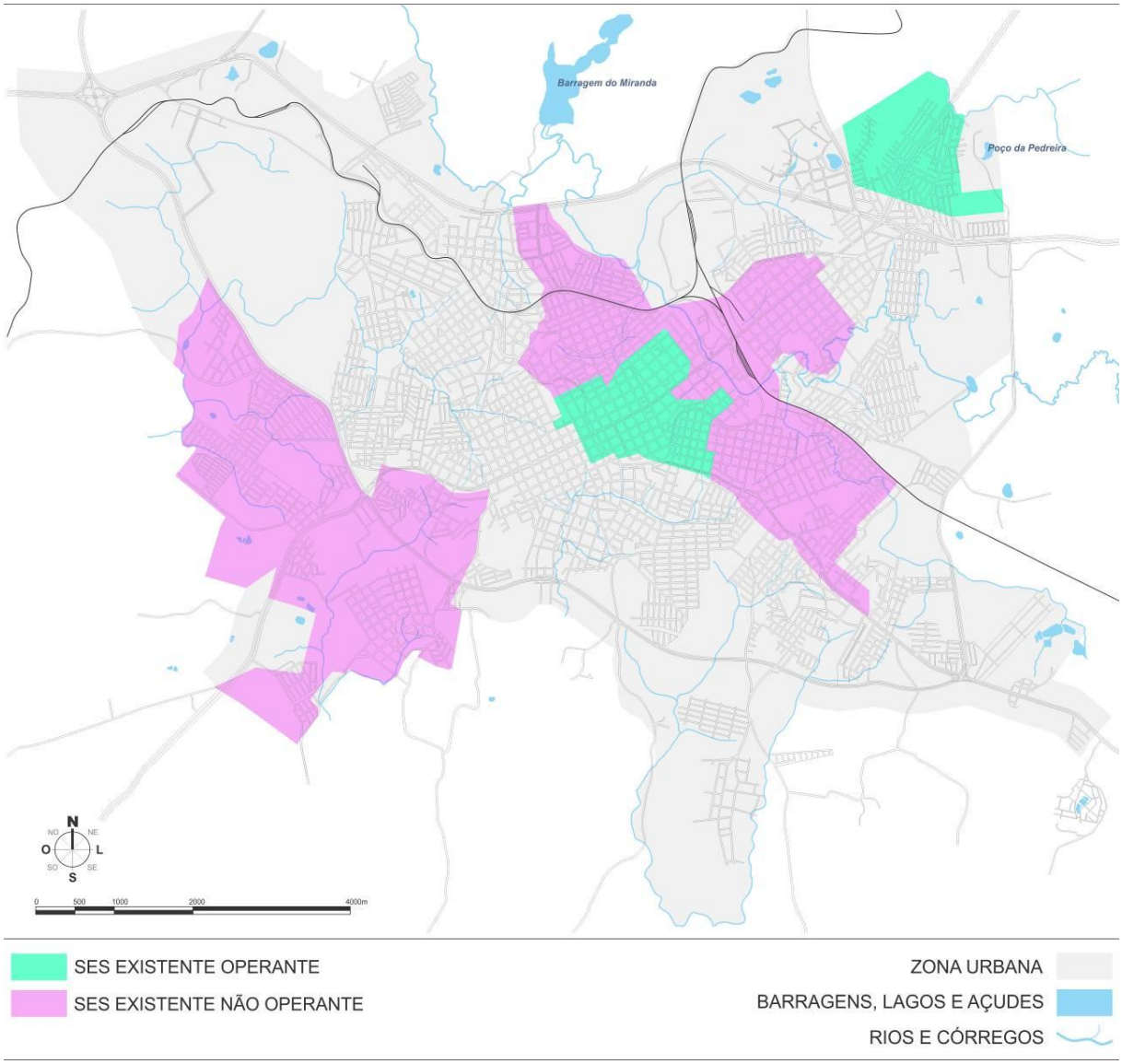
Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

As regiões de Passo Fundo com rede coletora de esgoto em operação, até o final de 2012, atendiam em torno de 22% da população. Além das redes em operação, até o final do mesmo ano foram executados 92.332 m de rede coletora de esgoto, que ainda não entraram em operação.

As áreas do município que possuem rede coletora de esgoto executada operante e não operante podem ser observadas na Figura 56.

Figura 56 – Delimitação da área executada operante e não operante.



Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Segundo a CORSAN, projetos de ampliação da rede coletora de esgoto sanitário estão sendo implantados e espera-se que até o fim de 2014 em torno de 50% da população do município seja abrangida pela rede. A prioridade de implantação e adequação da mesma é feita por etapas, sendo preferível o atendimento às regiões mais populosas do município e/ou com necessidades específicas (por exemplo, execução das obras para posterior asfaltamento).

Além dos serviços de coleta de esgoto, a CORSAN também assume o serviço de esgotamento de sumidouros, mediante coleta realizada por caminhão, nos locais

onde ainda não foram implantadas redes coletoras de esgoto sanitário, nas economias classificadas pela concessionária como residencial social e indicadas por secretaria a ser designada pelo município.

5.1.1 Sistema de Esgotamento Sanitário - Bacia do Arroio Miranda

A seguir são apresentados os principais componentes que fazem parte do sistema de esgotamento sanitário da bacia do Arroio Miranda.

5.1.1.1 Rede Coletora e Ligações Prediais

A rede coletora de esgoto da bacia do Arroio Miranda possui uma extensão de 39.803 m, a qual atende 1.099 ligações ativas comercialmente de um total de 2.604 ligações instaladas. Essa rede é composta pelos seguintes elementos: tubulações de diâmetros variando entre 100 mm e 400 mm, 513 poços de visita (PVs) e 102 terminais de inspeção de limpeza (TILs). Todos esses elementos instalados são feitos de PVC e estão operando corretamente conforme informações da concessionária.

O Sistema de Esgotamento Sanitário da Bacia do Arroio Miranda não possui interceptor, sendo que os próprios coletores conduzem o esgoto até a estação de bombeamento na ETE Arroio Miranda.

A Figura 57 apresenta o mapa com a localização da rede coletora de esgoto existente e operante da Bacia do Arroio Miranda.

Figura 57 – Rede Coletora de Esgoto Existente e Operante da Bacia do Arroio Miranda.

Fonte – CORSAN (2013).

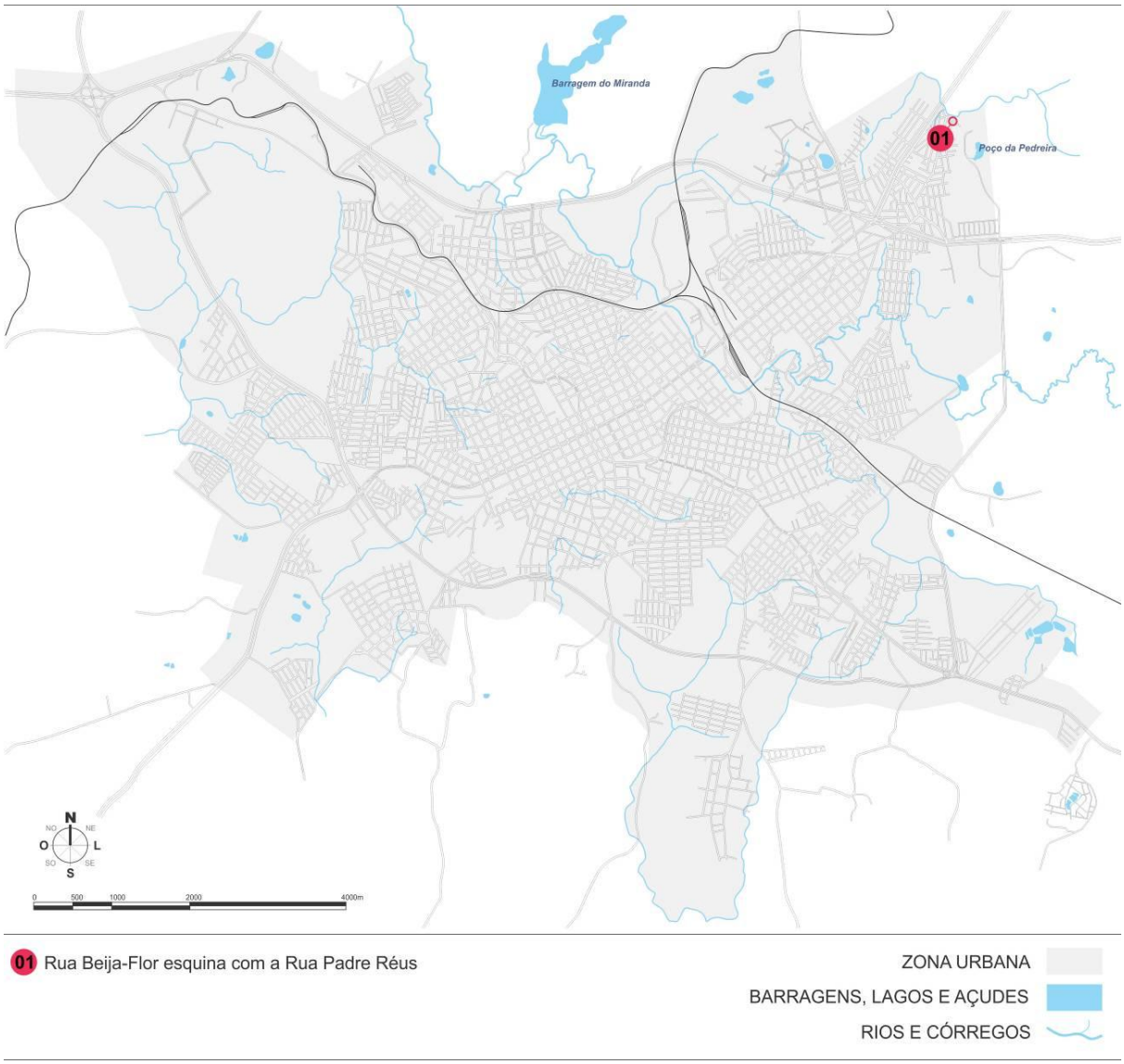
Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Segundo a CORSAN o estado de conservação da rede de esgotamento sanitário da bacia do Arroio Miranda é adequado, porém não existe um programa de manutenção. A limpeza do sistema é realizada quinzenalmente ou mensalmente nos pontos críticos, conforme um cronograma elaborado.

A CORSAN possui um cadastro atualizado da rede coletora, o qual é realizado através de um mapa digitalizado.

O principal ponto crítico no sistema de esgotamento sanitário da Bacia do Arroio Miranda está localizado no cruzamento da Rua Beija-flor com Rua Padre Réus (Figura 58), que se caracteriza por problemas ocorridos por ligações indevidas de água pluvial. Estas, quando identificadas são notificadas, assim como existem problemas na rede devido à contribuição de águas estranhas, vazamentos, assoreamento, declividade e sobrecarga de distribuição.

Figura 58 – Ponto crítico na Bacia do Arroio Miranda.



Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Com relação ao desempenho funcional da rede, foi verificada, no ano de 2012, a ocorrência média mensal de dois refluxos para o interior de imóveis. Também foram detectadas e corrigidas em média cinco obstruções na rede coletora e três obstruções nas ligações prediais por mês. As principais causas encontradas de obstrução dos coletores são as gorduras provenientes das cozinhas, objetos e utensílios de uso geral como toalhas, fronhas, seringas, preservativos, detritos e entulhos.

5.1.1.2 Estação Elevatória de Esgoto (EEE Arroio Miranda) e Tratamento Preliminar

Na Bacia do Arroio Miranda, o esgoto conduzido pela rede coletora aflue por gravidade até a Estação Elevatória (EEE) localizada dentro da área da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Arroio Miranda. A Figura 59 mostra o local da EEE Arroio Miranda.

Figura 59 – Local da Estação Elevatória de Esgoto Arroio Miranda.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Antes do efluente chegar até as bombas para ser recalcaldo, é realizado o tratamento preliminar, o qual objetiva remover sólidos grosseiros e areia que podem causar problemas de operação ou manutenção nos processos de tratamento e em equipamentos. Para isso, é utilizado o gradeamento e o desarenador (caixa de areia).

Todo material contido no gradeamento é descartado em conteiners ou bombonas, armazenado na ETE, sendo que estes resíduos, juntamente com o material retido no desarenador, são levados para um aterro sanitário do polo da CORSAN, em Triunfo, RS.

Após o desarenador, antes de chegar às bombas, o efluente passa pela calha Parshall, mas a vazão não está sendo medida na mesma. Os operados da ETE monitorada diariamente através da relação do tempo de funcionamento da bomba, medida com o horímetro, e a capacidade da bomba.

O sistema elevatório é composto por 2 conjuntos de bombas, com potência total de 25 CV cada, possuindo a capacidade de bombear 50 L/s, funcionando de modo alternado. São realizadas inspeções diárias para verificação do conjunto motobomba.

A EEE atende a capacidade da demanda, porém não possui um gerador elétrico para que nos casos em que ocorra a falta de energia, a EEE continue funcionando. Em caso de ocorrência de extravasamento na estação, o esgoto é direcionado ao Arroio Miranda, mas através de dados históricos de ocorrências de falta de energia, não há a necessidade de instalação de um gerador elétrico.

Em nenhum dia, desde sua instalação, a estação elevatória ficou fora de operação. O seu estado de conservação é adequado, sendo que existe um programa de manutenção da EEE. Há automação local instalada e em operação, porém a estação não possui telemetria, nem telecomando.

5.1.1.3 Linha de Recalque – LR Arroio Miranda

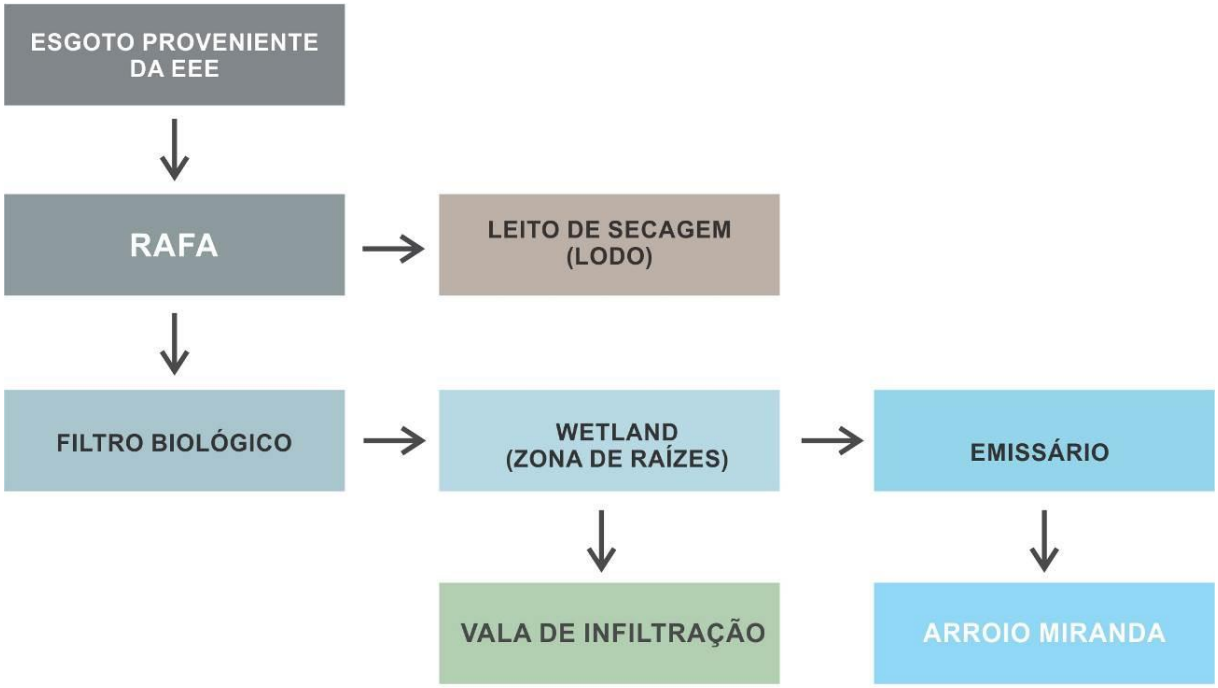
A linha de recalque é responsável por conduzir o esgoto da estação elevatória até a estação de tratamento. A Linha de Recalque Arroio Miranda é constituída de tubulações de ferro fundido com diâmetro de 200 mm, possui uma extensão de 165 m em regime de escoamento forçado.

De acordo com a CORSAN, desde o início das operações, não houve ocorrência de vazamentos e a LR não precisou ficar fora de operação em nenhum momento. Atualmente, o estado de conservação é adequado, porém não há programas de manutenção. Apenas são realizadas inspeções sem um cronograma específico.

5.1.1.4 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Arroio Miranda

A Estação de Tratamento de Esgoto Arroio Miranda está localizada no bairro Leonardo Ilha. Seu funcionamento consiste na utilização de sistema formado por Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA) ou também chamado de reator UASB, Filtro Biológico e Tabuleiros Alagados Wetlan. A capacidade de projeto da ETE é de 54 L/s para atender 13.448 habitantes, porém atualmente está operando com vazão média de 9 L/s, valor bem abaixo do instalado. A Figura 60 apresenta o fluxograma com esquema das etapas de tratamento.

Figura 60 – Fluxograma demostrativo das etapas do processo de tratamento do esgoto.



Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Após o efluente ser recalcaldo pelo sistema elevatório, é realizado o tratamento biológico. Esta etapa do tratamento é realizada no Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA) ou UASB, e consiste em processo de degradação da matéria orgânica.

A Figura 61 apresenta o reator anaeróbio de fluxo ascendente (RAFA) da ETE Arroio Miranda.

Figura 61 – Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente da ETE Arroio Miranda.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

O lodo retirado do reator é transportado para quatro leitos de secagem, os quais são apresentados na Figura 62. Após passar pelo leito de secagem, o lodo seco (desidratado) é armazenado em local na própria ETEF. Uma parte desse lodo é utilizada pela concessionária em processos de adubação.

Figura 62 – Leitos de Secagem da ETE Arroio Miranda.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Outra fase do tratamento biológico é realizada através de um Filtro Biológico, o qual tem a função de remover os poluentes dissolvidos. O filtro biológico é apresentado na Figura 63.

Figura 63 – Filtro Biológico da ETE Arroio Miranda.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

A terceira e última fase do tratamento ocorre através dos chamados tabuleiros alagados Wetland. A ETE possui 22 tabuleiros dispostos em degraus que aproveitam o desnível do terreno, independentes um do outro, dispostos em uma área total de 25.694 m², os quais têm a função de remover os nutrientes que eventualmente ainda estejam contidos no efluente, como o nitrogênio e o fósforo, e melhorar a eficiência da desinfecção (remoção de organismos patogênicos do esgoto). Os tabuleiros são apresentados na Figura 64.

Figura 64 – Tabuleiros Wetland da ETE Arroio Miranda.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Após o tratamento terciário, ao final do tratamento na ETE Arroio Miranda, parte do efluente segue para valas de infiltração e o restante pelo emissário até o corpo receptor Arroio Miranda.

Desde que entrou em funcionamento, não houve ocorrência de vazamentos na ETE Arroio Miranda. O acesso à estação encontra-se em boas condições, não havendo riscos de alagamento em períodos chuvosos. A área está devidamente isolada e afastada de núcleos residenciais. O estado de conservação da Estação também é adequado.

Quanto à segurança, os operadores recebem treinamento com técnicas de manutenção, operação e monitoramento dos processos da ETE, e equipamentos de proteção individual (EPIs) para exercerem os serviços.

5.1.1.5 Emissário Arroio Miranda

O emissário ETE Arroio Miranda é dividido em duas tubulações que interligam as valas de infiltração ao Arroio Miranda. Eles possuem uma extensão de 146 m instalados. O regime de escoamento é livre e as tubulações são feitas de PVC com diâmetro de 250 mm. Existem quatro poços de visita (PVs), nos quais são realizadas inspeções periódicas, porém sem um cronograma específico.

O lançamento do esgoto tratado é realizado em dois pontos, a uma vazão de 9 L/s.

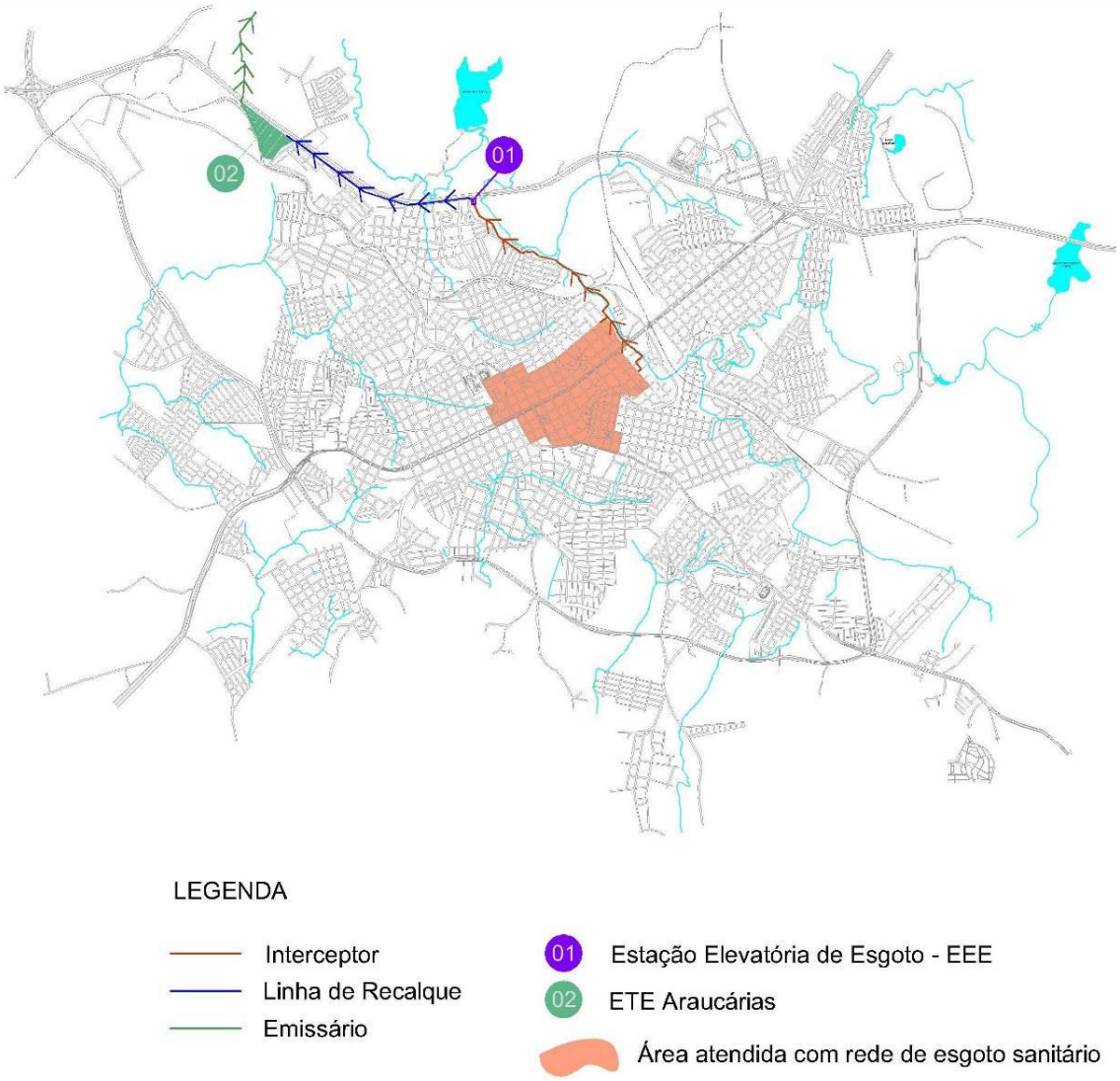
É realizado o monitoramento do corpo receptor do esgoto tratado pela ETE Arroio Miranda em dois pontos, sendo que o primeiro ponto localiza-se a uma distância de 50 m a montante e o segundo ponto 50 m a jusante do ponto de lançamento do efluente.

5.1.2 Sistema de Esgotamento Sanitário – Bacia do Rio Passo Fundo

O sistema de esgotamento sanitário da área de contribuição da Bacia do Rio Passo Fundo é composto pelos seguintes elementos: rede coletora, interceptor, estação elevatória, estação de tratamento do tipo lagoas de estabilização (ETE Araucárias) e emissário.

Os locais com os elementos que fazem parte do sistema de esgotamento sanitário da região da bacia do Rio Passo Fundo são apresentados na Figura 65.

Figura 65 – Elementos do sistema de esgoto sanitário da bacia do Rio Passo Fundo.



Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

5.1.2.1 Rede Coletora e Ligações Prediais

A rede coletora em operação que atende a Bacia do Rio Passo Fundo possui atualmente uma extensão de 30.481 m, contendo 3.439 ligações, todas ativas.

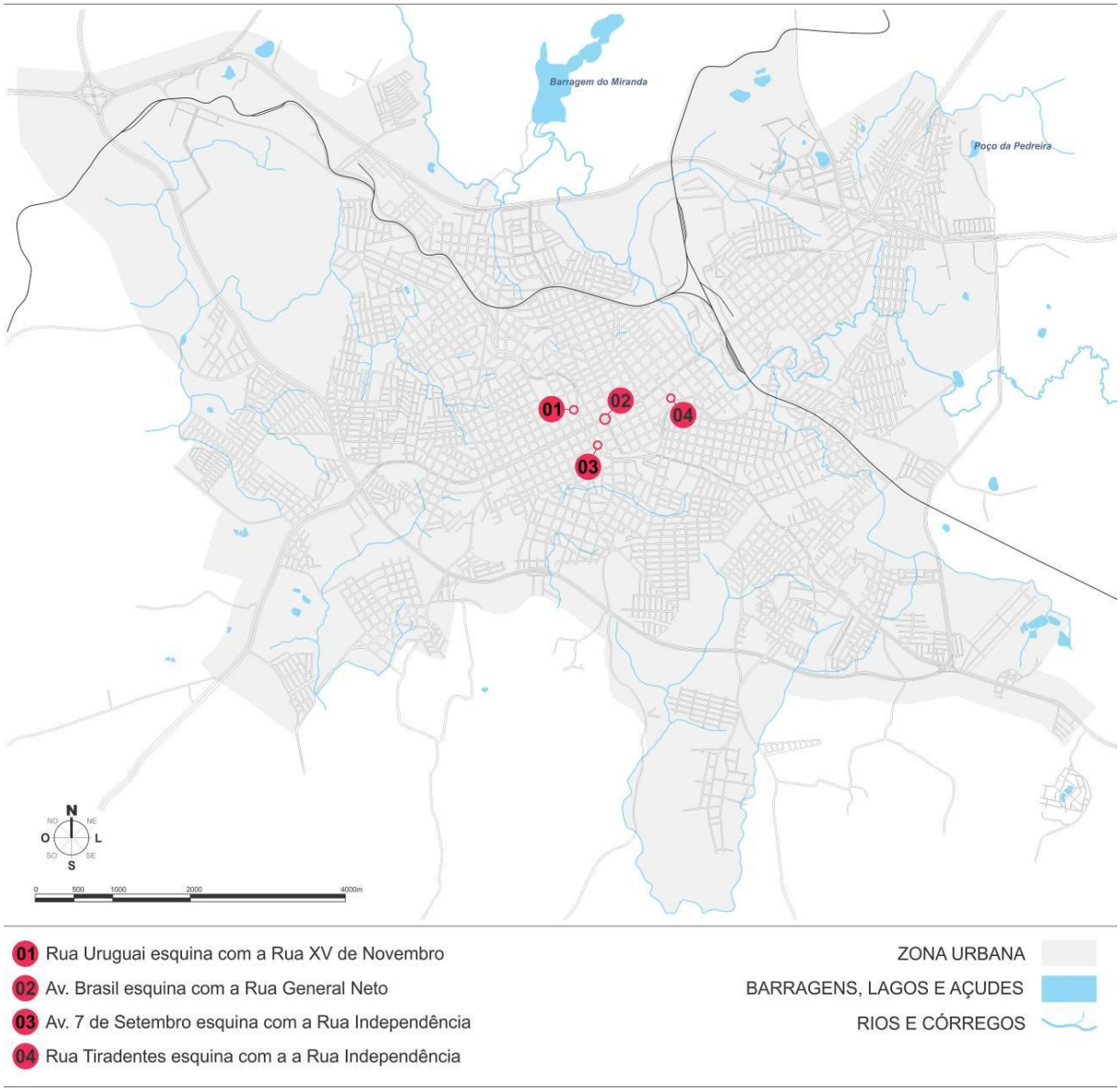
A rede e as ligações são compostas por tubulações de diversos materiais, como PVC, manílha cerâmica, fibrocimento e ferro, tendo diâmetros variando de 100 mm a 400 mm. A rede possui 372 poços de visitas (PVs) e 35 terminais de inspeção e limpeza (TILs).

A CORSAN possui um cadastro atualizado da rede coletora da Bacia do Rio Passo Fundo, o qual é realizado através de um mapa digitalizado.

A rede coletora em operação e as ligações prediais atualmente possuem um estado de conservação adequado, apesar de não existir um programa de manutenção específico. Porém, quando necessário é feito planejamento para solução dos pontos críticos.

Os pontos críticos detectados pela concessionária estão apresentados na Figura 66.

Figura 66 – Pontos críticos na Bacia do Rio Passo Fundo.



Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Os principais motivos encontrados nos pontos críticos são entupimentos frequentes devidos ao descarte inadequado de luvas, máscaras e equipamentos utilizados em clínicas hospitalares, entupimentos frequentes devidos ao acúmulo de gordura e ao descarte inadequado de sobras e utensílios usados em restaurantes próximos, e problemas frequentes devidos às ligações clandestinas de água pluvial.

As limpezas destes pontos são realizadas quinzenalmente ou mensalmente, de acordo com um cronograma estabelecido pela CORSAN. Os órgãos acessórios

da rede apresentam boas condições de funcionamento, porém não são inspecionados de maneira preventiva.

Em média, no ano de 2012, detectou-se a ocorrência por mês de 1 refluxo para o interior de imóveis abrangidos pela rede coletora, 12 obstruções na rede e 20 obstruções nas ligações.

As principais causas de obstruções dos coletores são a presença de gorduras de cozinha, objetos e utensílios utilizados em hospitais (como luvas cirúrgicas, toalhas, seringas), entre outros detritos e entulhos.

5.1.2.2 Interceptor

A região da Bacia do Rio Passo Fundo possui um interceptor, o qual recebe o esgoto da rede coletora e o conduz até a estação elevatória. Este interceptor possui uma extensão total de 3.839 m, sendo toda a tubulação feita de concreto, com diâmetro variando de 700 mm a 1200 mm. Ao longo de sua extensão, possui 42 poços de visita (PVs).

O estado de conservação em que se encontra é adequado, apesar de não existir um programa específico de manutenção. No ano de 2012 foi detectada e corrigida apenas uma obstrução, sendo que o interceptor não ficou fora de operação nenhum dia.

5.1.2.3 Estação Elevatória de Esgoto (EEE Bacia do Rio Passo Fundo) e Tratamento Preliminar

A estação elevatória ou estação de bombeamento de esgoto (EEE) da Bacia do Rio Passo Fundo está localizada às Margens da BR 285, no Loteamento Cidade Nova. A Estação tem a função de recalcar o efluente à Estação de Tratamento de Esgoto Araucárias, e possui uma capacidade de bombear 100 L/s.

A EEE da Bacia do Rio Passo Fundo é apresentada na Figura 67.

Figura 67 – Estação Elevatória de Esgoto da Bacia do Rio Passo Fundo.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

O sistema de pré-tratamento ou tratamento preliminar da estação é formado por gradeamento, caixa de areia e, posteriormente, o sistema elevatório (composto pelo poço de sucção e pelas bombas). A Estação conta com automação local, porém sem telemetria e telecomando. A remoção dos sólidos retidos no gradeamento é realizada de maneira manual, com limpeza diária. Já a limpeza da caixa de areia (desarenador) é realizada mensalmente. O material retido neste processo do tratamento é depositado na área da própria ETE. O material acumulado é enviado ao aterro da CORSAN no pólo, localizado em Triunfo, RS.

O sistema elevatório possui duas bombas com potência de 90CV, que atendem a capacidade da demanda, porém utiliza-se apenas 1 para bombeamento. A outra é utilizada em casos de problemas operacionais ou manutenção da bomba que se encontra em operação. O controle das bombas é realizado de maneira automática, mas existem alguns comandos manuais para casos de emergência e de manutenção. São realizadas inspeções diárias para verificação do conjunto motobomba.

A EEE não dispõe de um gerador elétrico próprio, para que nos casos em que ocorre falta de energia a EEE continue funcionando.

A estação conta com um extravasor, porém, não existe um dispositivo que evite o refluxo. O esgoto extravasado tem como destino o Rio Passo Fundo.

5.1.2.4 Linha de Recalque – LR Bacia do Rio Passo Fundo

A Linha de Recalque (LR) da Bacia do Rio Passo Fundo foi construída com tubulações de ferro com diâmetro de 400 mm e uma extensão de 2.712 m. A LR dispõe de um poço de visita (PV) do tipo Chaminé de Equilíbrio, duas caixas de ventosa (uma logo no início da LR e outra no loteamento Cidade Nova), e um expurgo em um banhado, o qual nunca foi utilizado. Existem também instalados componentes como registros de descarga. A Figura 68 mostra o início da tubulação da linha de recalque da Bacia do Rio Passo Fundo.

Figura 68 – Início da Linha de Recalque na saída da Estação Elevatória.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

De acordo com a CORSAN, são realizadas inspeções periódicas sem um cronograma específico na Linha de Recalque.

5.1.2.5 Estação de Tratamento de Esgoto Araucárias

A Estação de Tratamento Araucárias fica localizada às margens da BR 285 – km 297, Avenida Rio Grande nº 3222. Atualmente, a ETE utiliza para o tratamento do esgoto o sistema de lagoas de estabilização, composto por lagoa anaeróbia, lagoas facultativas, e lagoas de maturação (Figura 69).

Figura 69 – Fluxograma demostrativo das etapas do processo de tratamento do esgoto.

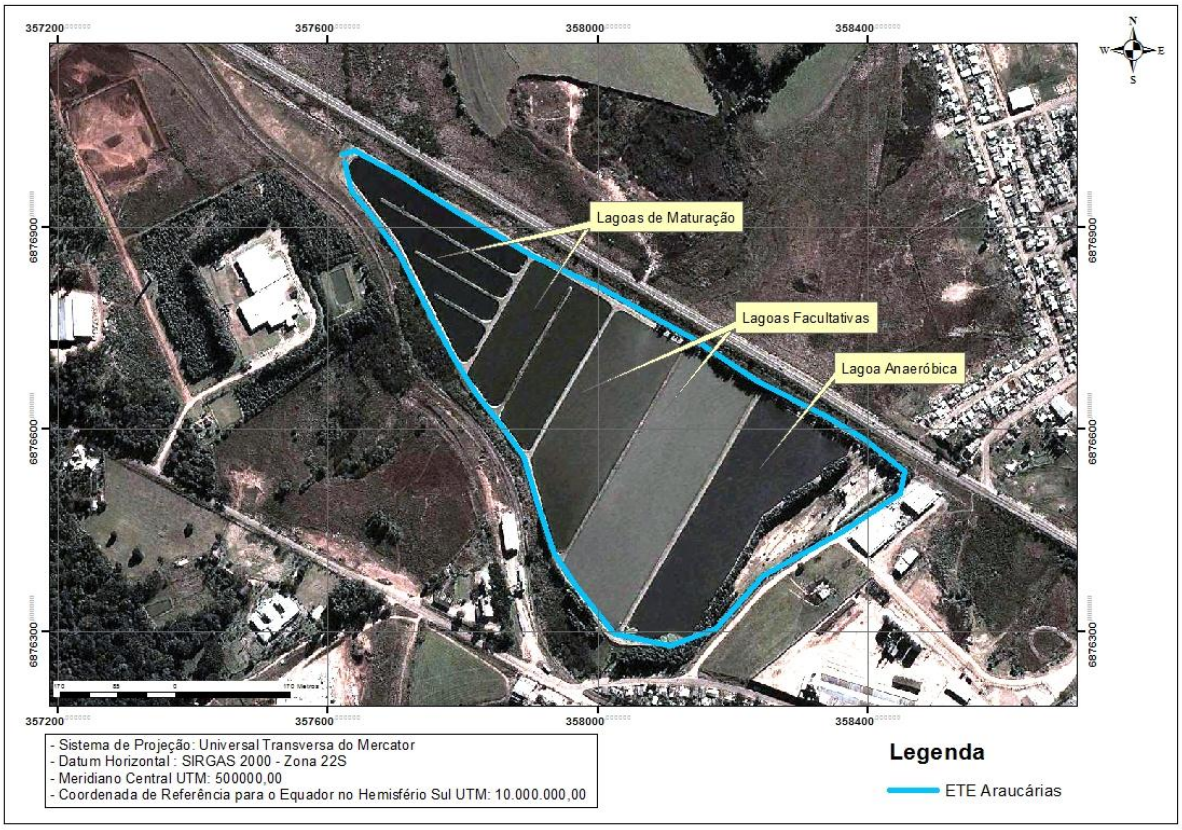
Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

A capacidade de tratamento da ETE Araucárias é de 250 L/s, e possui a capacidade de atender 95.852 habitantes, porém a operação média no ano de 2012 foi de apenas 51 L/s.

A localização da ETE Araucárias e a identificação das lagoas de estabilização são apresentadas na Figura 70.

Figura 70 – Localização da Estação de Tratamento de Esgoto Araucárias.



Fonte – Google Earth (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

A primeira fase do tratamento é realizada na Estação Elevatória, através do gradeamento e do desarenador, como descrito anteriormente.

A segunda fase do tratamento é realizada por uma lagoa anaeróbia. Segundo a CORSAN, nunca foi realizada a verificação do acúmulo de lodo e assoreamento na lagoa, sendo que estes permanecem acumulados no local desde a data de entrada de operação. Apenas são realizadas análises em amostras de lodo depositado no fundo da lagoa para verificação se o mesmo está bem digerido.

Após o tratamento realizado pela lagoa anaeróbia, o efluente segue para as duas lagoas facultativas. Nessa lagoa há uma tubulação vinda da caixa equalizadora existente na estação de tratamento que possibilita a concessionária passar o efluente diretamente para a primeira lagoa facultativa caso necessário.

Após a passagem do efluente pelas lagoas facultativas, este é conduzido às lagoas de maturação, as quais fazem parte da última etapa do tratamento do esgoto.

Após o tratamento nas lagoas de maturação, o efluente é destinado a uma caixa, a qual o conduz ao emissário.

O acesso à ETE Araucárias encontra-se em boas condições, não correndo o risco de alagamento em períodos chuvosos. Na estação de tratamento, nenhuma das lagoas possui telemetria ou telecomando.

Nas lagoas da ETE Araucárias também existem comportas deslizantes, as quais servem como dispositivos de manobras operacionais. As mesmas já foram utilizadas para desvio de fluxo de uma lagoa para a outra, em algumas situações.

No ano de 2012 não foi detectado nenhum vazamento ou infiltrações nos diques de contenção, curtos circuitos, zonas mortas, escumas ou sobrenadantes nas lagoas. Porém, observou-se superfloração de algas e existência de vegetais aquáticos no interior da lagoa anaeróbia. A Figura 71 mostra esta lagoa com proliferação de vegetação em visita realizada em 2013.

Figura 71 – Proliferação de vegetação na lagoa anaeróbia.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Atualmente, a lagoa anaeróbia gera odores desagradáveis. Para auxiliar nesta situação, instalou-se uma cortina vegetal como obstáculo natural, com a função de obstruir o acesso do vento à lagoa.

Existem programas de amostragem e medições que atendem tanto a ETE Araucárias quanto a ETE Arroio Miranda. A regulamentação de todos os procedimentos a serem seguidos para o controle operacional das ETEs é realizado através de Marcha de serviços. Existem conjuntos de procedimentos padrões

adotados em todas as ETEs da CORSAN, os quais estabelecem os padrões a serem analisados, pontos e frequência de amostragem. Estas informações são repassadas e atualizadas constantemente aos funcionários responsáveis.

Na ETE Araucárias existe um laboratório, onde são realizadas análises das amostras de esgoto proveniente das duas ETEs (ETE Araucárias e ETE Arroio Miranda).

O prédio é utilizado também como edificação de apoio para uso dos operadores. Estes recebem treinamento com técnicas para manutenção, operação e monitoramento dos processos que compõe a ETE, bem como todos os EPIs necessários e acompanhamento médico quanto a riscos de contaminação biológica.

No final de seu tratamento, o efluente da ETE Araucárias aparenta uma cor esverdeada devido à presença de algas. Apesar dessa aparência os resultados das análises das duas estações são muito parecidos e demonstram uma boa eficiência do sistema.

5.1.2.6 Emissário – ETE Araucárias

O Emissário da ETE Araucária possui uma extensão de 1.317 m com regime de escoamento livre. Toda sua tubulação é composta por PVC com diâmetro de 400 mm. Existem 15 poços de visita (PVs), nos quais são realizadas inspeções periódicas, porém sem um cronograma específico. Duas obstruções já foram detectadas e corrigidas desde o seu início de funcionamento, ficando fora de operação apenas os dias necessários para desobstruir o mesmo.

O lançamento do esgoto tratado é realizado a uma vazão de 51 L/s. O corpo receptor é o Rio Passo Fundo.

Realiza-se monitoramento do corpo receptor do esgoto tratado na ETE Araucárias, localizando-se a uma distância de 50 m a montante e a jusante do ponto de lançamento.

5.1.3 Qualidade do Efluente e dos Corpos Receptores

Para a verificação da qualidade dos efluentes das estações de tratamento Araucárias e Arroio Miranda, a CORSAN realiza análises em seu próprio laboratório situado na ETE Araucárias como também envia amostras para o laboratório da concessionária em Porto Alegre. Os principais parâmetros físico químicos e microbiológicos analisados e as frequências em que são realizadas as análises são citados a seguir:

- Parâmetros analisados com frequência diária: temperatura, pH, sólidos sedimentáveis e oxigênio dissolvido;

- Parâmetros analisados com frequência semanal: alcalinidade, matéria orgânica e sulfetos;

- Parâmetros analisados com frequência mensal: coliformes termotolerantes (Escherichia Ecoli), DBO_5, DQO, sólidos suspensos totais, fósforo total e nitrogênio amoniacal.

Com relação ao local de realização das análises, os parâmetros pH, temperatura e sólidos sedimentáveis são analisados no laboratório da CORSAN da ETE Araucárias em Passo Fundo. Já os parâmetros sólidos suspensos totais, fósforo, nitrogênio amoniacal e DQO são analisados no laboratório Central da CORSAN em Porto Alegre. Os parâmetros DBO_5 e Coliformes Termotolerantes (Escherichia Ecoli) eram analisados até junho de 2013 pelo laboratório de Passo Fundo e, após esta data, começaram a ser analisadas no laboratório de Porto Alegre.

Além das análises dos efluentes, as mesmas também são realizadas nos corpos receptores, sendo as amostras coletadas 50 m a montante e 50 m a jusante dos pontos de lançamento dos efluentes, conforme é estabelecido pelas licenças de operação (ETE Arroio Miranda) e prévia (ETE Araucárias) das ETEs.

A seguir são apresentadas as médias mensais e valores dos parâmetros analisados no ano de 2012, tanto do esgoto das duas ETEs, como também dos corpos receptores (do Quadro 14 ao Quadro 22). Somente são apresentados os resultados dos parâmetros pH, temperatura, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais, fósforo total, nitrogênio amoniacal, DQO, DBO_5 e Coliformes

Termotolerantes (Escherichia Ecoli) exigidos nas licenças de operação (ETE Arroio Miranda) e prévia (ETE Araucárias) (Quadro 13).

Quadro 13 – Parâmetros de lançamento do efluente exigidos pelas licenças de operação da (ETE Arroio Miranda) e prévia (ETE Araucárias)

Parâmetro	ETE Arroio Miranda	ETE Araucárias
pH	6 a 9	6 a 9
Temperatura (ºC)	≤ 40	≤ 40
Sólidos Sedimentáveis (mL/L.h)	≤ 1	≤ 1
Sólidos Susp. Totais (mg/L)	≤ 60	≤ 50
Fósforo Total	≤2 mg/L ou 75% de eficiência	≤ 1 mg/L ou 75% de eficiência
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	≤ 20	≤ 20
DQO (mg/L)	≤ 180	≤ 150
DBO_5 (mg/L)	≤ 60	≤ 40
Coliformes termotolerantes	≤ 10^4 NMP/100mL ou 95% de eficiência	≤ 10^3 NMP/100mL ou 99% de eficiência

Quadro 14 – Médias mensais de pH.

Mês/Ano	ETE Arroio Miranda				ETE Araucárias			
	Esgoto		Corpo Receptor		Esgoto		Corpo Receptor	
	Afluente	Efluente	Montante	Jusante	Afluente	Efluente	Montante	Jusante
jan/12	7,3	6,8	6,9	6,9	7,0	8,0	6,9	7,1
fev/12	7,1	6,7	6,5	6,9	6,9	7,3	6,9	7,3
mar/12	7,1	6,7	7,1	7,1	7,0	7,4	6,9	7,1
abr/12	7,3	6,7	6,9	6,9	6,9	7,3	6,9	7,3
mai/12	7,5	6,7	6,9	6,9	7,0	7,2	6,9	6,9
jun/12	7,4	6,7	6,9	6,9	7,2	7,7	6,9	6,9
jul/12	7,2	6,7	6,9	6,9	7,3	7,4	6,9	6,7
ago/12	7,3	6,7	6,9	6,9	7,3	7,4	6,9	6,8
set/12	7,5	6,7	6,9	6,9	7,2	8,0	6,9	6,9
out/12	7,2	6,8	7,2	6,8	7,1	7,6	6,9	6,9
nov/12	7,2	6,8	7,2	6,8	6,9	7,9	6,7	6,8
dez/12	7,2	6,8	7,2	6,8	7,0	7,2	6,7	6,9

Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Quadro 15 – Médias mensais de Temperatura (°C).

Mês/Ano	ETE Arroio Miranda				ETE Araucárias			
	Esgoto		Corpo Receptor		Esgoto		Corpo Receptor	
	Afluente	Efluente	Montante	Jusante	Afluente	Efluente	Montante	Jusante
jan/12	22	24	22	22	25	25	24	24
fev/12	24	26	24	24	26	26	26	26
mar/12	23	24	25	25	25	25	23	23
abr/12	22	21	26	26	21	21	20	20
mai/12	20	19	13	13	22	17	16	16
jun/12	17	16	12	12	20	15	17	17
jul/12	16	14	15	15	18	14	18	18
ago/12	18	17	17	17	20	17	12	12
set/12	18	18	18	18	21	19	18	18
out/12	19	19	18	18	22	20	20	20
nov/12	22	23	19	19	24	24	21	21
dez/12	23	24	20	20	24	25	23	23

Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Quadro 16 – Médias mensais de Sólidos Sedimentáveis (mL/L.h).

Mês/Ano	ETE Arroio Miranda				ETE Araucárias			
	Esgoto		Corpo Receptor		Esgoto		Corpo Receptor	
	Afluente	Efluente	Montante	Jusante	Afluente	Efluente	Montante	Jusante
jan/12	1,0	0,1	0,1	0,1	2,0	0,1	0,1	0,1
fev/12	1,5	0,1	0,1	0,1	1,8	0,1	0,1	0,1
mar/12	1,5	0,1	0,1	0,1	2,0	0,1	0,1	0,1
abr/12	1,5	0,1	0,1	0,1	2,5	0,1	0,1	0,1
mai/12	2,0	0,1	0,1	0,1	2,0	0,1	0,1	0,1
jun/12	1,4	0,1	0,1	0,1	2,5	0,1	0,1	0,1
jul/12	1,1	0,1	0,1	0,1	2,5	0,1	0,1	0,1
ago/12	1,7	0,1	0,1	0,1	2,0	0,1	0,1	0,1
set/12	2,0	0,1	0,1	0,1	2,5	0,1	0,1	0,1
out/12	1,4	0,1	0,1	0,1	1,9	0,1	0,1	0,1
nov/12	1,2	0,1	0,1	0,1	1,6	0,1	0,1	0,1
dez/12	1,2	0,1	0,1	0,1	1,5	0,1	0,1	0,1

Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Quadro 17 – Valores mensais de Sólidos Suspensos Totais (mg/L).

Mês/Ano	ETE Arroio Miranda				ETE Araucárias			
	Esgoto		Corpo Receptor		Esgoto		Corpo Receptor	
	Afluente	Efluente	Montante	Jusante	Afluente	Efluente	Montante	Jusante
jan/12	NA	NA	NA	NA	<24	66	<24	<24
fev/12	NA	NA	NA	NA	39	48	<24	38
mar/12	58	<24	<24	<24	84	130	<24	<24
abr/12	74	<24	<24	<24	240	98	<24	<24
mai/12	106	<24	49	39	58	46	<24	29
jun/12	47	<24	<24	<24	102	116	<24	<24
jul/12	195	<24	<24	<24	144	126	<24	<24
ago/12	164	<24	<24	<24	223	48	<24	<24
set/12	78	<24	<24	<24	<24	87	<24	44
out/12	222	<24	34	32	112	52	47	<24
nov/12	96	<24	<24	<24	43	167	<24	<24
dez/12	92	<24	<24	<24	26	92	<24	30

NA: Não Analisado

Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Quadro 18 – Valores mensais de Fósforo Total (mg/L P).

Mês/Ano	ETE Arroio Miranda				ETE Araucárias			
	Esgoto		Corpo Receptor		Esgoto		Corpo Receptor	
	Afluente	Efluente	Montante	Jusante	Afluente	Efluente	Montante	Jusante
jan/12	NA	NA	NA	NA	3,60	3,60	0,85	1,00
fev/12	NA	NA	NA	NA	2,40	5,20	1,20	1,90
mar/12	7,20	2,00	0,10	0,08	4,40	4,80	1,70	1,80
abr/12	8,90	0,94	0,09	0,33	5,30	4,20	0,92	1,10
mai/12	1,40	1,70	0,24	0,41	4,60	4,00	2,80	2,60
jun/12	6,60	2,70	0,08	0,08	6,30	6,60	0,72	0,83
jul/12	5,40	1,10	0,02	0,02	6,00	3,40	0,86	1,00
ago/12	4,00	2,00	0,00	0,00	8,50	3,20	0,40	0,56
set/12	4,90	3,50	0,04	0,04	1,80	4,40	0,36	0,49
out/12	1,90	2,80	0,09	0,08	1,50	7,50	0,33	0,28
nov/12	4,40	3,00	0,08	0,07	7,00	3,70	0,76	0,60
dez/12	3,90	4,50	0,12	0,10	1,70	3,90	1,20	0,95

NA: Não Analisado

Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Quadro 19 – Valores mensais de Nitrogênio Amoniacal (mg/ L N/NH_3).

Mês/Ano	ETE Arroio Miranda				ETE Araucárias			
	Esgoto		Corpo Receptor		Esgoto		Corpo Receptor	
	Afluente	Efluente	Montante	Jusante	Afluente	Efluente	Montante	Jusante
jan/12	NA	NA	NA	NA	31	17	5,5	13
fev/12	NA	NA	NA	NA	22	7,2	9,5	12
mar/12	80	8,8	0,28	0,34	43	9,6	11	12
abr/12	78	11	0,39	3,1	34	7,1	9,4	9,2
mai/12	7,6	8,3	0,22	1,1	33	14	18	17
jun/12	62	10	0,17	0,17	39	26	9,0	9,0
jul/12	37	8,6	0,17	0,17	51	28	10	13
ago/12	35	14	0,11	0,17	78	26	7,7	8,6
set/12	35	20	0,34	0,28	16	23	3,8	4,7
out/12	7,0	23	0,73	0,17	5,9	20	1,0	1,0
nov/12	49	18	0,17	0,22	29	14	6,6	4,4
dez/12	33	14	0,45	0,34	24	1,3	11	9,1

NA: Não Analisado

Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Quadro 20 – Valores mensais de DQO (mg/L O_2).

Mês/Ano	ETE Arroio Miranda				ETE Araucárias			
	Esgoto		Corpo Receptor		Esgoto		Corpo Receptor	
	Afluente	Efluente	Montante	Jusante	Afluente	Efluente	Montante	Jusante
jan/12	NA	NA	NA	NA	114	281	22	18
fev/12	NA	NA	NA	NA	129	463	33	43
mar/12	317	12	1,8	45	293	253	23	47
abr/12	474	21	29	19	791	247	28	30
mai/12	275	21	28	35	214	145	87	67
jun/12	320	5,2	0,08	15	897	257	6,3	21
jul/12	795	10	6	2,5	543	346	19	23
ago/12	452	82	7,5	5	779	146	16	59
set/12	366	17	4,5	3,4	234	180	21	26
out/12	202	16	23	25	191	140	24	21
nov/12	404	12	7,7	3,1	203	219	11	13
dez/12	370	8,8	54	26	111	181	40	22

NA: Não Analisado

Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Quadro 21 – Valores mensais de DBO_5 (mg/L O_2).

Mês/Ano	ETE Arroio Miranda				ETE Araucárias			
	Esgoto		Corpo Receptor		Esgoto		Corpo Receptor	
	Afluente	Efluente	Montante	Jusante	Afluente	Efluente	Montante	Jusante
jan/12	250	2,7	2,0	4,0	280	66	13	16
fev/12	220	8,0	2,4	0,8	280	70	8,0	19
mar/12	180	0,7	1,2	0,4	120	56	25	15
abr/12	220	2,4	5,2	4,8	267	60	28	42
mai/12	220	1,4	2,6	2,0	280	120	36	44
jun/12	10	2,8	1,3	0,8	200	108	11,4	9,8
jul/12	92	3,6	1,0	1,0	130	84	8,4	7,6
ago/12	260	8,4	4,8	5,4	130	76	3,6	5,6
set/12	230	3,2	2,0	3,8	240	96	7,2	6,0
out/12	190	4,4	2,0	2,4	100	56	6,8	7,2
nov/12	272	9,6	0,4	0,4	110	60	5,6	7,2
dez/12	210	4,8	2,4	1,8	220	36	7,2	6,0

Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Quadro 22 – Valores mensais de Coliformes Termotolerantes – Escherichia Coli (NMP/100mL).

Mês/Ano	ETE Arroio Miranda				ETE Araucárias			
	Esgoto		Corpo Receptor		Esgoto		Corpo Receptor	
	Afluente	Efluente	Montante	Jusante	Afluente	Efluente	Montante	Jusante
jan/12	$8,00 \times 10^6$	$2,80 \times 10^4$	$1,30 \times 10^4$	$1,10 \times 10^4$	$7,00 \times 10^5$	$8,00 \times 10^3$	$1,40 \times 10^4$	$1,10 \times 10^4$
fev/12	$3,00 \times 10^7$	$1,70 \times 10^2$	$3,00 \times 10^3$	$2,80 \times 10^3$	$8,00 \times 10^6$	$4,00 \times 10^1$	$1,10 \times 10^3$	$3,50 \times 10^3$
mar/12	$1,10 \times 10^7$	$1,30 \times 10^4$	$2,30 \times 10^3$	$5,00 \times 10^2$	NA	NA	NA	NA
abr/12	$5,00 \times 10^6$	$1,30 \times 10^3$	$1,70 \times 10^3$	$1,40 \times 10^3$	$1,70 \times 10^7$	$3,00 \times 10^1$	$3,50 \times 10^4$	$5,00 \times 10^2$
mai/12	$3,00 \times 10^5$	$8,00 \times 10^2$	$2,20 \times 10^5$	$5,00 \times 10^3$	$2,30 \times 10^6$	$1,70 \times 10^4$	$1,60 \times 10^6$	$1,40 \times 10^4$
jun/12	$8,00 \times 10^7$	$5,00 \times 10^4$	$3,00 \times 10^4$	$2,30 \times 10^4$	$1,40 \times 10^8$	$3,00 \times 10^2$	$1,30 \times 10^3$	$1,70 \times 10^3$
jul/12	$1,70 \times 10^8$	$1,10 \times 10^2$	$1,10 \times 10^2$	$1,70 \times 10^2$	$2,30 \times 10^7$	$5,00 \times 10^3$	$1,70 \times 10^2$	$3,00 \times 10^2$
ago/12	$3,00 \times 10^7$	$9,00 \times 10^3$	$2,20 \times 10^3$	$1,70 \times 10^3$	$3,00 \times 10^6$	$5,00 \times 10^2$	$1,70 \times 10^3$	$3,00 \times 10^2$
set/12	$1,30 \times 10^9$	$3,00 \times 10^2$	$8,00 \times 10^2$	$1,70 \times 10^2$	$2,30 \times 10^8$	$3,00 \times 10^3$	$3,00 \times 10^3$	$2,20 \times 10^2$
out/12	$2,30 \times 10^6$	$2,20 \times 10^3$	$5,00 \times 10^2$	$2,80 \times 10^2$	$1,30 \times 10^6$	$5,00 \times 10^2$	$5,00 \times 10^2$	$5,00 \times 10^1$
nov/12	$5,00 \times 10^6$	$5,00 \times 10^3$	$2,20 \times 10^2$	$1,70 \times 10^2$	$9,00 \times 10^5$	$1,30 \times 10^2$	$1,10 \times 10^3$	$8,00 \times 10^1$
dez/12	$1,10 \times 10^7$	$8,00 \times 10^2$	$2,30 \times 10^2$	$2,20 \times 10^4$	$1,70 \times 10^7$	$5,00 \times 10^1$	$2,30 \times 10^2$	$3,00 \times 10^1$

NA: Não Analisado

Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

A quantidade de meses que estes valores médios ficaram fora do padrão nas duas ETEs para cada parâmetro analisado é apresentada no Quadro 23.

Quadro 23 – Parâmetros analisados e quantidade de meses que os valores médios ficaram fora do padrão em 2012.

Parâmetros	Quantidade de meses que os valores médios ficaram fora do padrão em 2012	
	ETE Arroio Miranda	ETE Araucárias
pH	-	-
Temperatura	-	-
Sólidos Sedimentáveis	-	-
Sólidos Suspensos Totais	-	3 meses
Fósforo Total	5 meses	12 meses
Nitrogênio Amoniacal	1 mês	4 meses
DQO	-	9 meses
DBO_5	-	11 meses
Coliformes Termotolerantes	-	1 mês

Fonte – CORSAN (2013)

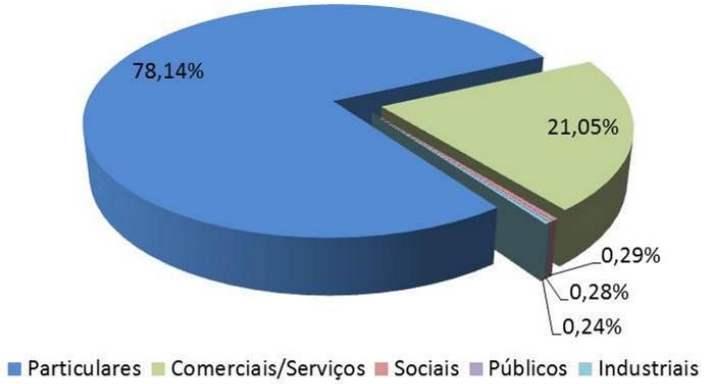
Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Para o problema apresentado onde os parâmetros de qualidade de efluente encontram-se fora do padrão, foram propostas ações que são apresentadas no decorrer deste relatório, de forma a regularizar esta situação.

5.1.4 Atendimento e Qualidade na Prestação de Serviços

Com relação ao sistema de esgotamento sanitário de Passo Fundo, a rede coletora de esgoto existente atende 16.374 economias. A Figura 72 mostra a divisão dessas economias por setor e a porcentagem atendida.

Figura 72 – Porcentagem de economias atendidas pela rede coletora de esgoto.



Fonte – CORSAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Existem 6.043 ligações na rede, porém apenas 4.538 são ligações ativas comercialmente. São 46 ligações públicas e 40 industriais. As ligações residenciais, social, comercial/serviços possuem mais de uma economia cadastrada em algumas ligações, não sendo possível individualizar o número por economia.

A CORSAN disponibiliza em sua página na internet as tarifas cobradas por categoria para os serviços de coleta e tratamento de esgoto sanitário.

5.1.5 Tratamento de Esgoto em Áreas não Atendidas por Rede Coletora

Segundo informações repassadas pela CORSAN, 78% da população não era atendida por rede coletora de esgoto pública até dezembro de 2012, necessitando assim de sistemas alternativos e individuais para o lançamento e tratamento dos efluentes gerados em seus estabelecimentos.

No município de Passo Fundo, os bairros que não são atendidos por redes coletoras de esgoto devem atender ao código de obras municipal, com relação ao

tratamento e destino final do esgoto sanitário, o qual estabelece em seu artigo 98º que “onde não existir rede coletora de esgoto cloacal, será obrigatório o destino do esgoto e das águas servidas para uma fossa séptica e filtro anaeróbico, seguindo depois, uma vez definido previamente pelo órgão competente, para um poço sumidouro, vala de infiltração, ou rede pluvial”.

Ressalta-se que os termos “esgoto cloacal” e “fossa séptica” usados no código de obras referem-se respectivamente a “esgoto doméstico” e a “tanque séptico”.

5.1.5.1 Limpeza de Tanques Sépticos

No município de Passo Fundo existe uma empresa licenciada pela FEPAM para realizar os serviços relacionados com limpeza de tanques sépticos. Esta empresa, a Desentupidora ESGOTOP, realiza os serviços de desentupimento, esgotamento de poço, limpeza de tanque séptico, limpeza de caixa de gordura, entre outros.

Para o tratamento do material coletado, a empresa dispõe de uma Estação de Tratamento de Efluentes própria.

A limpeza de sumidouros é regulamentada no município pelo Decreto n° 37 de 2012, o qual atribui quem poderá realizar esse serviço, podendo ser a CORSAN, a prefeitura municipal e empresas privadas licenciadas.

5.2 Sistema de Esgotamento Sanitário da Área Rural de Passo Fundo

Quanto à área rural de Passo Fundo, o contrato firmado entre o município e a CORSAN estabelece que esta não será abrangida pela rede coletora de esgoto estabelecida pela concessionária.

Através do Censo Rural fornecido pela EMATER, observou-se que 79% dos estabelecimentos possuem sanitário interno, 16% possuem sanitário externo, e 5% classificaram-se com outros tipos, não detalhados.

Quanto ao tratamento do esgoto doméstico, na área rural do município, 57% das residências possuem fossa séptica (tanque séptico), 29% possuem fossa seca, 8% lançam o efluente a céu aberto e 6% possuem outros tipos de tratamento. Os dados foram disponibilizados pela EMATER.

Através de informações obtidas com os sub-prefeitos dos distritos rurais, foram obtidas informações sobre o tratamento de esgoto realizado em cada distrito.

Nas comunidades Sede Independência, Bela Vista e Bom Recreio, o esgoto gerado é destinado a poços negros e rios. No distrito de Pulador foi informado que o esgoto é destinado apenas a poços negros. E nas comunidades de São Roque e Santo Antônio do Capinzal , segundo os sub-prefeitos, o esgoto é destinado a tanque séptico e sumidouro, de acordo com as orientações da EMATER.

5.3 Áreas de Risco de Contaminação e Problemas Relacionados ao Esgotamento Sanitário

No município de Passo Fundo foram evidenciadas várias áreas de risco de contaminação, principalmente ao longo dos cursos d'água, os quais recebem esgoto doméstico sem tratamento, como no local apresentado na Figura 73.

Figura 73 – Esgoto doméstico sem tratamento lançado no rio Santo Antônio.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Outras fontes de contaminação verificadas em diversas áreas do município, principalmente na área rural, são os poços negros e as fossas secas, onde o esgoto doméstico é lançado diretamente sobre o solo, o qual contamina o mesmo e o lençol freático. Na área urbana, os locais onde há maior presença de fossas secas são na Vila Donária, bairro Zachia e Loteamento Leonardo Ilha. No bairro Valinhos também foi verificada a presença de fossas secas, próxima à região conhecida como “beira trilho”. Porém além das fossas secas, é observado o lançamento de esgoto doméstico diretamente nas sarjetas da via localizada na região.

Também foi observado o lançamento de esgoto doméstico na rede de drenagem pluvial, o qual somente pode ser realizado quando precedido de tratamento (tanque séptico e filtro), como determina o código de obras e edificações do município de Passo Fundo. Porém, em muitos casos o esgoto doméstico é lançado na rede de drenagem pluvial sem este tratamento.

O esgoto doméstico lançado na rede de drenagem pluvial gera maus odores nas bocas de lobo espalhadas pelo município, proporcionando reclamações da população.

Os odores provenientes da estação de tratamento de esgoto Araucárias também geram reclamações da população, principalmente das comunidades do bairro Zachia, Valinhos e bairro Industrial.

6 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS (SDU e MAP)

6.1 Situação do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais do Município de Passo Fundo

Um sistema tradicional de drenagem urbana é composto por 2 sistemas distintos, os quais são planejados e projetados de formas diferentes: o sistema de macrodrenagem e o sistema de microdrenagem.

As informações obtidas sobre a situação desses 2 sistemas no município de Passo Fundo são descritas nos itens a seguir.

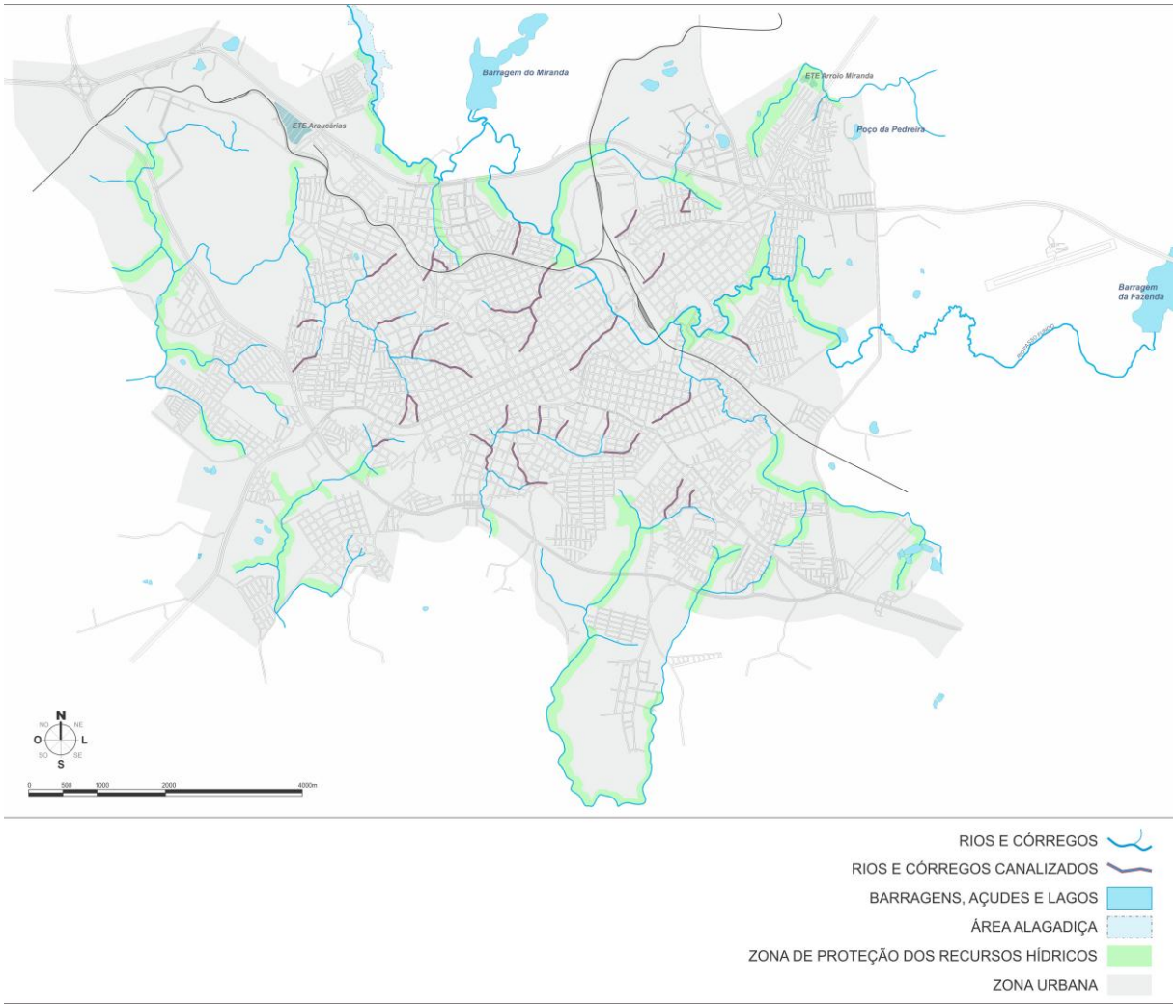
6.1.1 Sistema de Macrodrenagem

Um sistema de macrodrenagem compreende o sistema natural de drenagem, sendo constituído, de maneira geral por galerias de grande porte, canais e rios (canalizados ou não). Também é considerado como o destino final das águas escoadas superficialmente e oriundas do sistema de microdrenagem.

Em Passo Fundo, o sistema de macrodrenagem é composto por rios, arroios e outros pequenos cursos d'água, os quais recebem as águas provenientes do sistema de microdrenagem. Alguns desses cursos d'água localizados dentro do perímetro urbano foram canalizados.

A localização dos rios, arroios e outros cursos d'água (canalizados ou não), existentes na área urbana de Passo Fundo, os quais compõe o sistema de macrodrenagem, bem como a zona de proteção de recursos hídricos, definida pelo Plano Diretor do município, é apresentada na Figura 74. Já na Figura 75 é apresentada a localização dos rios, arroios e outros cursos d'água (canalizados ou não), com a delimitação das sub-bacias definidas no estudo hidrológico do município.

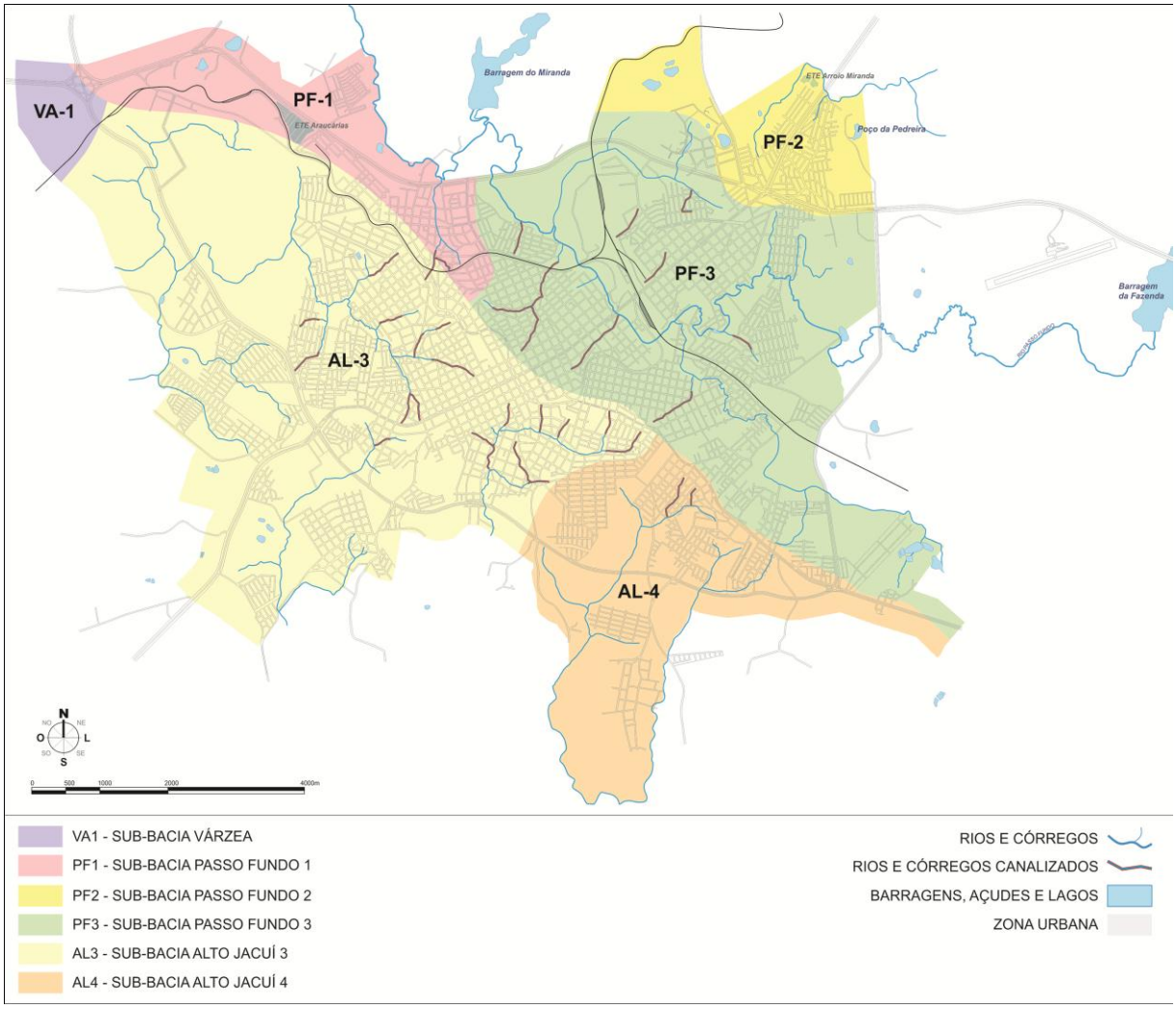
Figura 74 – Sistema de macrodrenagem e zona de proteção de recursos hídricos de Passo Fundo.



Fonte – PDDI (2013) e CORAZZA (2008)

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Figura 75 – Sistema de macrodrenagem e delimitação das sub-bacias.



Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013) e CORAZZA (2008).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

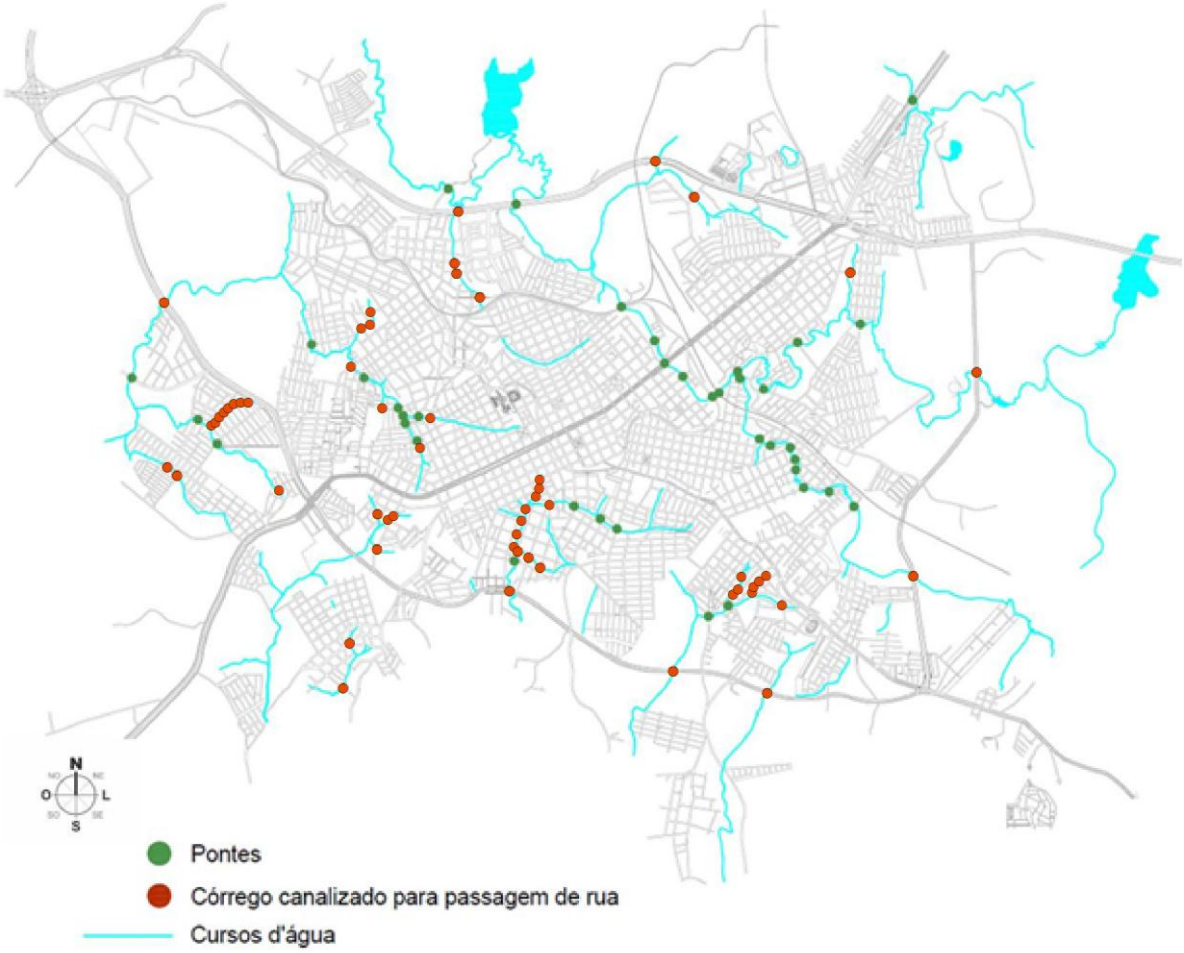
A Figura 76 mostra o trecho de um curso d'água existente no município de Passo Fundo, o qual faz parte do sistema de macrodrenagem.

Figura 76 – Trecho do Rio Passo Fundo próximo à ponte da Avenida Brasil.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Ao longo dos cursos d'água que cruzam a área urbana de Passo Fundo, existem pontes e galerias (para passagem de ruas) que podem ser consideradas como obstruções para o escoamento natural do rio, causando problemas no sistema de macrodrenagem. A localização das pontes situadas na área urbana é apresentada na Figura 77.

Figura 77 – Localização espacial das pontes e galerias na área urbana do município.



Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

A Figura 78 mostra uma ponte localizada no município de Passo Fundo. Já a Figura 79 e a Figura 80 mostram respectivamente uma galeria e um túnel para passagem de curso d'água.

Figura 78 – Ponte sobre o Arroio Santo Antônio localizado na Rua Aspirante Jenner.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Figura 79 – Córrego canalizado para passagem de curso d'água.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Figura 80 – Túnel para a passagem de curso d'água sobre a rede férrea.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

6.1.2 Sistema de Microdrenagem

Um sistema de microdrenagem é responsável pela captação da água pluvial e sua condução até o sistema de macrodrenagem é realizada através de meio-fio, sarjetas, bocas de lobo, condutos de ligação, caixas de ligação, condutos forçados, estações de bombeamento, poços de visita, galerias subterrâneas, emissário, entre outros.

Em Passo fundo, o sistema de microdrenagem é formado por meio-fio, sarjetas, bocas de lobo com grelha, bocas de lobo de guia e galerias subterrâneas. Porém, as redes de microdrenagem não estão presentes em todas as ruas pavimentadas.

Através de levantamentos realizados e informações repassadas pela Secretaria de Obras do município, obteve-se as áreas que possuem projeto de redes de drenagem pluvial (tubulações subterrâneas e galerias), como pode ser observado na Figura 81. Como estas redes foram obtidas através de projetos, em muitos casos as redes de drenagem pluvial executadas não se encontram conforme projetado.

Figura 81 – Mapa com redes de drenagem pluvial de Passo Fundo obtidas de projetos.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Com o objetivo de coletar a água da chuva, existem espalhados na área urbana de Passo Fundo bocas de lobo com grelha e bocas de lobo de guia. Em torno de 99% das bocas de lobo existentes apresentam grelha. A Figura 82 mostra uma das bocas de lobo com grelha.

Figura 82 – Boca de lobo com grelha.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

A Figura 83 mostra uma boca de lobo de guia encontrada no município de Passo Fundo.

Figura 83 – Boca de lobo de guia.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Sobre a rede de drenagem pluvial, segundo repassado pela Secretaria de Obras, os tubos que compõem a mesma são de concreto e possuem os seguintes diâmetros: 30, 40, 50, 60, 80, 100 e 120 cm. O diâmetro mais utilizado para os tubos é o de 40 cm. Para a canalização das sangas, o diâmetro do tubo varia de 80 a 120 cm.

Em grande parte do município, a tubulação da rede encontra-se em estado precário. A substituição da mesma é realizada pela Secretaria de Obras, porém somente quando solicitado pela população, não existindo assim programas de manutenção da rede.

Com relação à limpeza das bocas de lobo com grelha e sarjetas, a mesma é realizada pela Secretaria de Obras somente quando solicitado pela população, não possuindo um cronograma específico para a realização do serviço. Os principais problemas de obstrução são gerados pelo acúmulo de resíduos sólidos, acúmulo de restos de vegetação e solo e o crescimento de vegetação.

A Figura 84 mostra o crescimento de vegetação em uma boca de lobo com grelha.

Figura 84 – Crescimento de vegetação em uma boca de lobo com grelha.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

O maior problema de obstrução de bocas de lobo em Passo Fundo é causado pelo acúmulo de resíduos sólidos jogados nas ruas. A Figura 85 mostra uma boca de lobo com grelha parcialmente obstruída por resíduos sólidos.

Figura 85 – Obstrução de boca de lobo com grelha devido ao acúmulo de resíduos sólidos.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

6.1.3 Problemas e Deficiências do Sistema de Drenagem Urbana

No município de Passo Fundo, encontram-se vários problemas que interferem na rede de drenagem:

- Acúmulo de resíduos sólidos nas sarjetas e bocas de lobo, como também nos cursos d'água. Esse acúmulo causa a obstrução dos dispositivos de coleta, tubulações subterrâneas e galerias, acarretando em inundações e alagamentos;
- Lançamento de esgoto doméstico sem tratamento prévio na rede de drenagem. O mesmo só pode ser lançado na rede de drenagem pluvial com tratamento prévio e nos locais onde não existe rede coletora de esgoto sanitário, conforme estabelecido pelo código de obras municipal;
- Ocupação irregular das margens dos rios e construção de residências nas proximidades ou sobre banhados, as quais são consideradas áreas de preservação permanente;
- Inexistência do sistema de drenagem em algumas áreas do município;

- Falta de manutenção do sistema, sendo que o município não dispõe de um cronograma de limpeza e desobstrução das tubulações e galerias de águas pluviais;
- Execução de pavimentação asfáltica de vias sem um sistema de drenagem existente, podendo acarretar alagamentos.

As imagens de alguns dos problemas citados acima são apresentadas a seguir.

A Figura 86 mostra acúmulo de resíduos em uma boca de lobo no município de Passo Fundo.

Figura 86 – Acúmulo de resíduos em uma boca de lobo.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

A Figura 87 mostra uma residência construída irregularmente nas margens de um arroio no município de Passo Fundo, as quais são consideradas áreas de preservação permanente.

Figura 87 – Residência construída nas margens de um arroio.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Na Rua Humberto de Campos, próximo à rodoviária de Passo Fundo, existe um ponto de alagamento causado pela obstrução da boca de lobo existente no local. A Figura 88 mostra o local em um dia de chuva, na qual é possível observar o acúmulo de água onde se encontra uma boca de lobo. A Figura 89 mostra a mesma boca de lobo, porém em um dia sem chuva, podendo-se assim ser observada a obstrução que causou o alagamento.

Figura 88 – Ponto de alagamento causado pela obstrução de boca de lobo.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Figura 89 – Obstrução de boca de lobo que acarretou o alagamento.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Na Vila Entre Rios são observadas residências construídas em áreas de preservação permanente, como por exemplo, os banhados. A Figura 90 mostra uma das residências instalada próxima a um banhado em um dia de chuva.

Figura 90 – Residência construída próxima a um banhado.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Na Figura 91 é observada uma construção instalada às margens do rio Passo Fundo, próxima à ponte da Avenida Brasil. A construção impede que em dias de cheias o rio extrapole para fora do leito.

Figura 91 – Construção localizada às margens do rio Passo Fundo.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

6.2 Áreas Sujeitas a Inundações, Enchentes, Alagamentos e Deslizamentos

Os pontos críticos que apresentam os problemas de inundações, enchentes, alagamentos e deslizamentos encontrados no município de Passo Fundo são descritos a seguir.

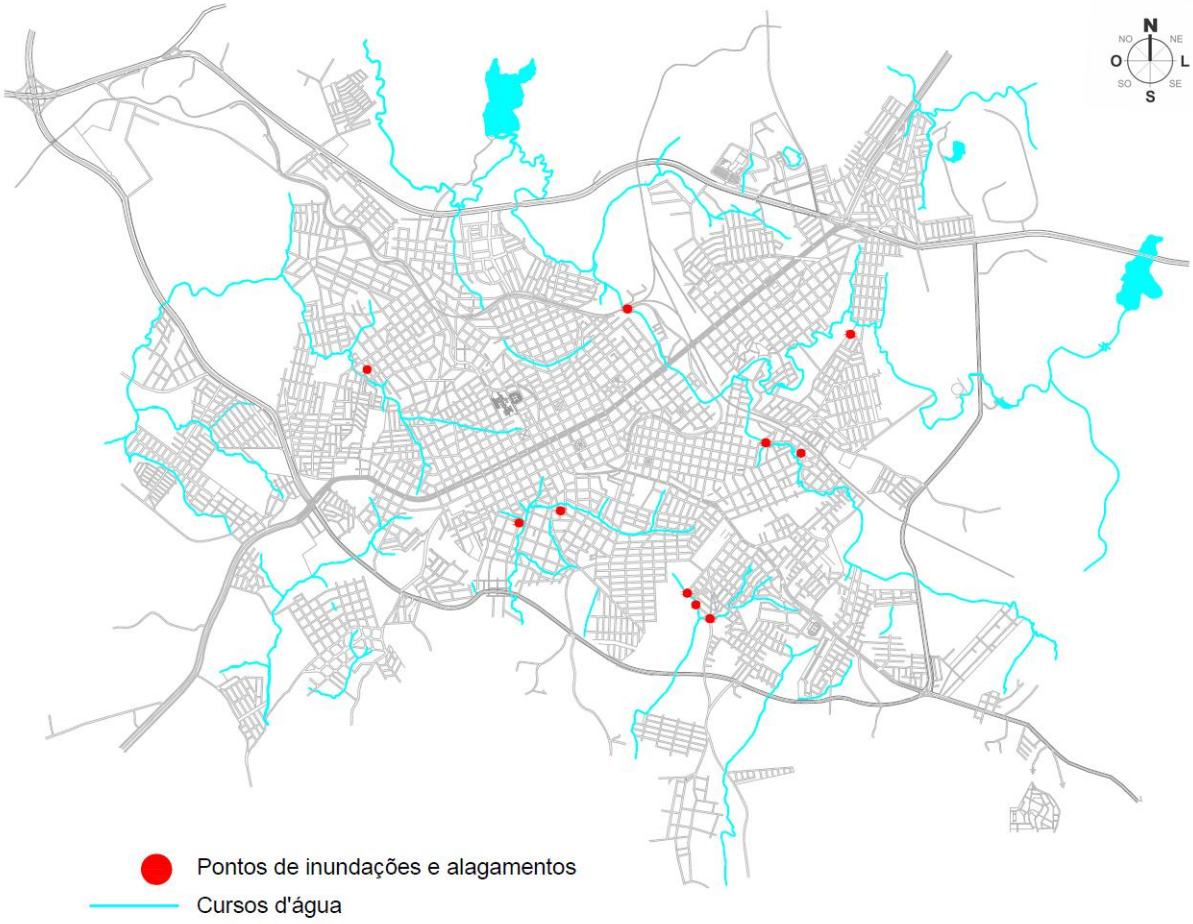
6.2.1 Pontos Críticos

As informações dos pontos críticos de drenagem no município de Passo Fundo foram obtidas com a Secretaria de Segurança Pública, a qual repassou os dados da Defesa Civil e do Corpo de Bombeiros.

Segundo as informações repassadas, no ano de 2012 foram relatadas ocorrências pontuais de inundações, enchentes e alagamentos nos seguintes bairros: Vila Luiza, Vila Nova, Manoel Corralo, São Bento, Vila Carmem, Cruzeiro, Bom Jesus e Loteamento Planalto. No mesmo ano, não foram relatadas ocorrências de deslizamentos.

A localização espacial dos pontos críticos no município de Passo Fundo é apresentada na Figura 92.

Figura 92 – Localização dos pontos críticos com problemas de inundações e alagamentos.



Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Um dos pontos críticos está localizado no bairro Vila Luiza, onde ocorrem inundações e alagamentos na Rua São João, próximo à residência n°476. No local, as bocas de lobo ficam obstruídas com facilidade em períodos de chuva devido à falta de proteção para reter materiais grosseiros (Figura 93). Também existe o lançamento irregular de esgoto doméstico e acúmulo de resíduos sólidos na rede de drenagem pluvial, a qual se encontra em estado precário, devido à falta de manutenção e limpeza. Além destes itens apontados, as construções estão próximas ao curso hídrico intermitente.

Figura 93 – Boca de lobo sem proteção (Bairro Vila Luiza).

Fonte – Secretaria de Segurança Pública (2013).

Outro ponto crítico está localizado no bairro Vila Nova, em frente à Associação de Moradores, localizada na Rua Manoel Beckman n°42. Nesse ponto ocorrem inundações que afetam aproximadamente 20 residências em decorrência das mesmas estarem nas proximidades das margens do Rio Santo Antônio (Figura 94).

Figura 94 – Área em que ocorre inundação, onde as residências margeiam o Rio Santo Antônio (Bairro Vila Nova).

Fonte – Secretaria de Segurança Pública (2013).

Também há um ponto crítico localizado no bairro Manoel Corralo, na Rua Diego M. F. da Silva, n°192. No local ocorrem inundações devido à existência de um banhado próximo às residências. Nos períodos de chuvas, as águas afetam em torno de 40 pessoas que residem no local. Além disso, ocorrem alagamentos nesse mesmo ponto, devido principalmente à falta de limpeza das bocas de lobo, causando assim a obstrução das mesmas (Figura 95).

Figura 95 – Ponto de inundação na Rua Diego Martim (Bairro Manoel Corralo).

Fonte – Google Street View (2013).

Outro ponto crítico está localizado no bairro São Bento, onde ocorrem inundações na Rua Garibaldi com a Valdemar Baril, sendo que há o risco das mesmas atingirem 4 residências. Os principais problemas no local são o acúmulo de resíduos sólidos no leito do recurso hídrico e as residências margeando o mesmo, como pode ser observado na Figura 96.

Figura 96 – Disposição de resíduos sólidos no leito do recurso hídrico.

Fonte – Secretaria de Segurança Pública (2013).

Na Vila Carmem, na Rua Alfredo Custódio, localiza-se outro ponto crítico. Segundo a Secretaria de Segurança Pública, neste ponto ocorrem alagamentos consequentes da não continuação das obras de galerias ligantes do bairro Vila Luiza. A Figura 97 mostra esse local onde ocorrem os alagamentos.

Figura 97 – Ponto de alagamento na Vila Carmem.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Outro ponto crítico está localizado no bairro Cruzeiro, na Rua Doutor Décio Martins Costa, onde há ocorrência de inundações. A Figura 98 apresenta o local onde ocorrem as inundações.

Figura 98 – Ponto de inundação no bairro Cruzeiro.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

No bairro Bom Jesus é comum a ocorrência de inundação em quase toda a extensão do bairro, afetando aproximadamente 100 residências construídas junto à margem do arroio; o escoamento de água é precário devido ao acúmulo de lixo nas baixadas e obstrução das bocas de lobo.

A Figura 99 mostra imagem de um dos pontos críticos encontrados no bairro Bom Jesus.

Figura 99 – Residências próximas ao recurso hídrico, onde ocorrem inundações.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Outro ponto crítico está localizado no Loteamento Planalto, na Rua Manoel Portela, onde ocorrem inundações nos períodos de chuva (Figura 100).

Figura 100 – Ponto de inundação no Loteamento Planalto.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

6.3 Análise dos Processos Erosivos e Sedimentológicos

Os processos erosivos no município de Passo Fundo estão associados principalmente aos seguintes usos: áreas agrícolas, campos ou pastagens, estradas rurais e áreas urbanas.

As áreas urbanas e industriais constituem-se em importantes focos de erosão devido a: loteamentos e construção de ruas em áreas que deveriam ser de preservação permanente, terraplanagens que permanecem desprovidas de cobertura vegetal, constituindo-se em locais de grande produção de sedimentos e impermeabilização do solo facilitando o escoamento superficial.

Nas áreas do interior do município os principais processos erosivos estão associados a: localização em Áreas de Preservação Permanente (APP), uso conflituoso (em relação às classes de aptidão de uso do solo) e manejo inadequado do solo.

A Figura 101 mostra o resultado da erosão do solo devido ao manejo inadequado do mesmo, localizado na área rural do município de Passo Fundo, próximo ao trevo que liga as rodovias ERS-324 e BR-285.

Figura 101 – Resultado da erosão do solo em área do município de Passo Fundo.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Com relação à legislação municipal, segundo o Código de Obras de Passo Fundo, estabelecido pela Lei Complementar nº 51 de 1996, em seu artigo 100 é estabelecido que “os lotes, ao terem suas condições naturais alteradas, deverão ser convenientemente preparados para dar escoamento das águas pluviais com medidas de controle da erosão”.

6.4 Medidas de Controle e Obras de Drenagem em Andamento

Os problemas que ocorrem pela ineficiência e pela inexistência de um sistema de drenagem pluvial, como as inundações e os alagamentos, são causados principalmente pela falta de planejamento do desenvolvimento do espaço urbano, podendo ocorrer de forma intensa e desordenada.

Para reduzir os danos causados pelas inundações e pelos alagamentos, é necessário elaborar medidas de prevenção. Estas podem ser medidas estruturais ou medidas não-estruturais.

6.4.1 Medidas Estruturais

Uma medida estrutural que está sendo executada pelo município de Passo Fundo é a execução de rede de drenagem pluvial com galerias circulares de concreto armado, com diâmetros variando de 400 mm a 600 mm, incluindo também bocas de lobo (caixas coletoras) e poços de visita, visando atender as ruas não servidas pela rede, descarregando-as nas redes existentes. Essa medida está inserida no Programa de Pavimentação e Sinalização – PAC 2 do município de Passo Fundo composto pelos seguintes bairros:

- Bairros do Setor 8 (Santa Marta): Nossa Senhora Aparecida, Loteamento Jardim América, Vila Donária, Vila 20 de Setembro e Loteamento Força e Luz.

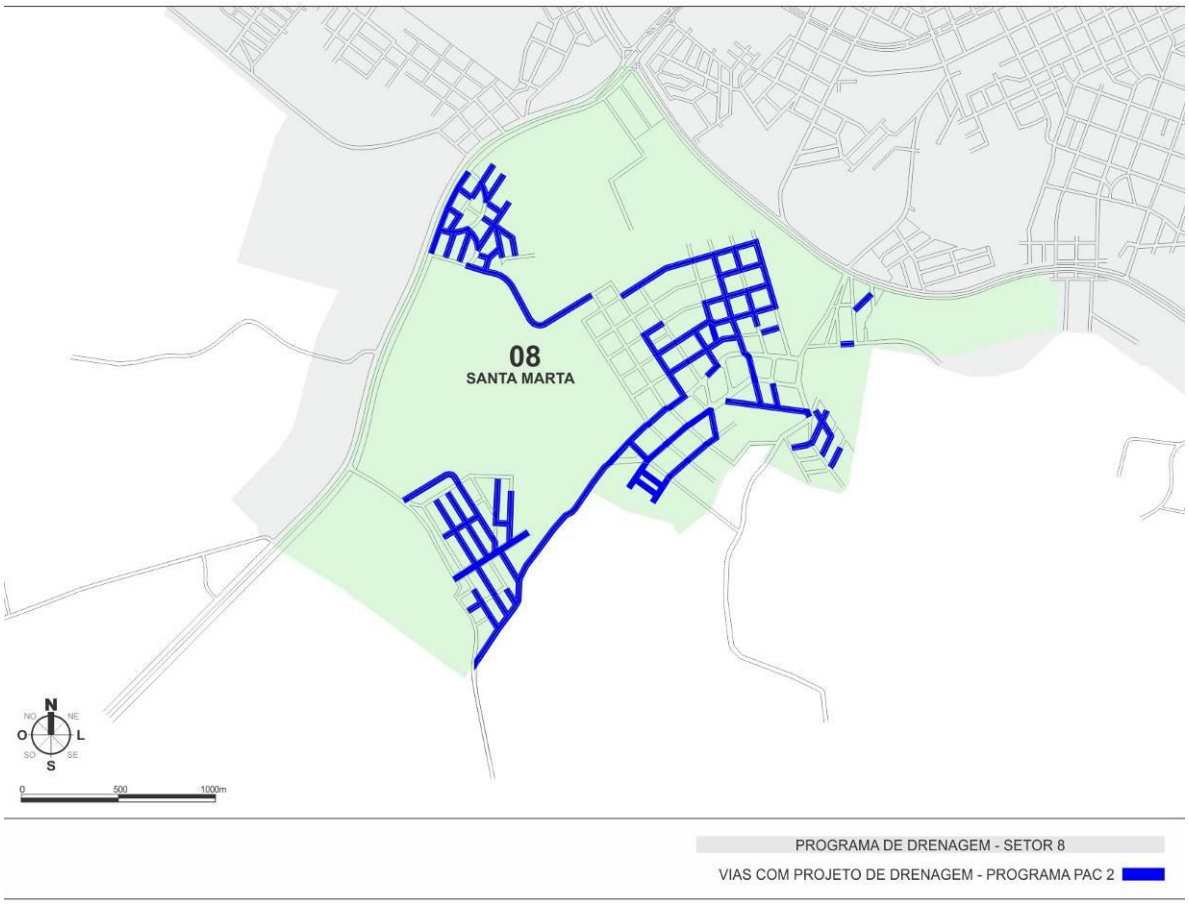
- Bairros do Setor 9: Loteamento Jaboticabal, Professor Schisler, Vila Xangrilá, Bairro Recreio, Loteamento Boqueirão, Jerônimo Coelho, Loteamento Parque do Sol, Loteamento Morada do Sol e Vila Ipiranga.

As obras dos bairros do Setor 8 vão contemplar um total de 5.360 habitantes. Já as obras dos bairros do setor 9 vão contemplar um total de 6.658 habitantes.

A extensão estimada da rede de drenagem pluvial a ser executada nos bairros dos setores 8 e 9 é de 21.000 m.

A Figura 102 e a Figura 103 mostram as vias com projeto de rede de drenagem pluvial dos setores 8 e 9 respectivamente, os quais fazem parte do programa do PAC do município de Passo Fundo.

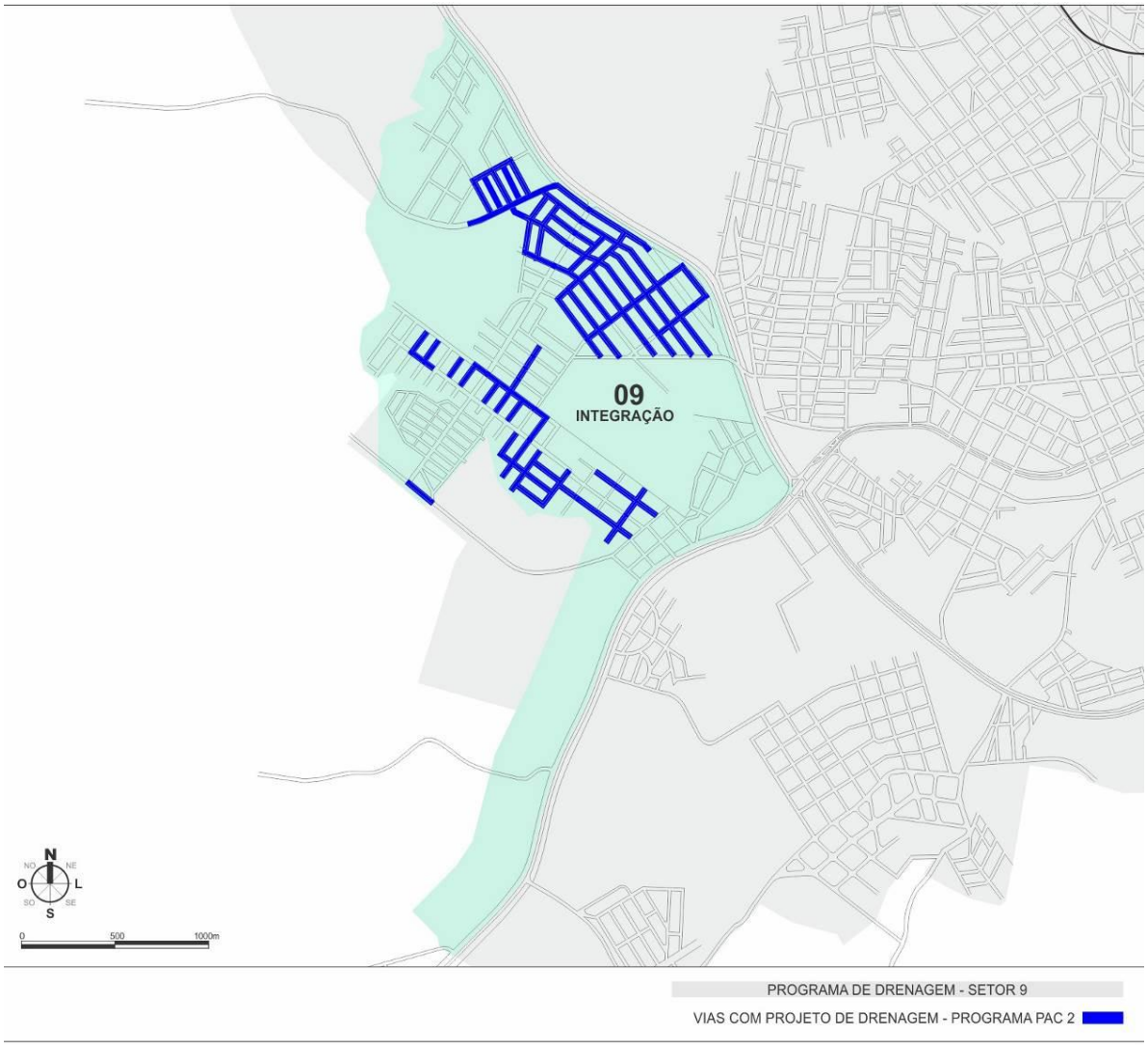
Figura 102 – Vias com projeto de rede de drenagem pluvial para o Setor 8 (Santa Marta).



Fonte – SEPLAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Figura 103 – Vias com projeto de rede de drenagem pluvial para o Setor 9 (Integração).



Fonte – SEPLAN (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Durante os anos de 2012 e 2013, o município realizou algumas medidas com relação à drenagem pluvial. Foram executadas, em várias regiões da área urbana do município obras de redes de drenagem pluvial e pavimentação asfáltica.

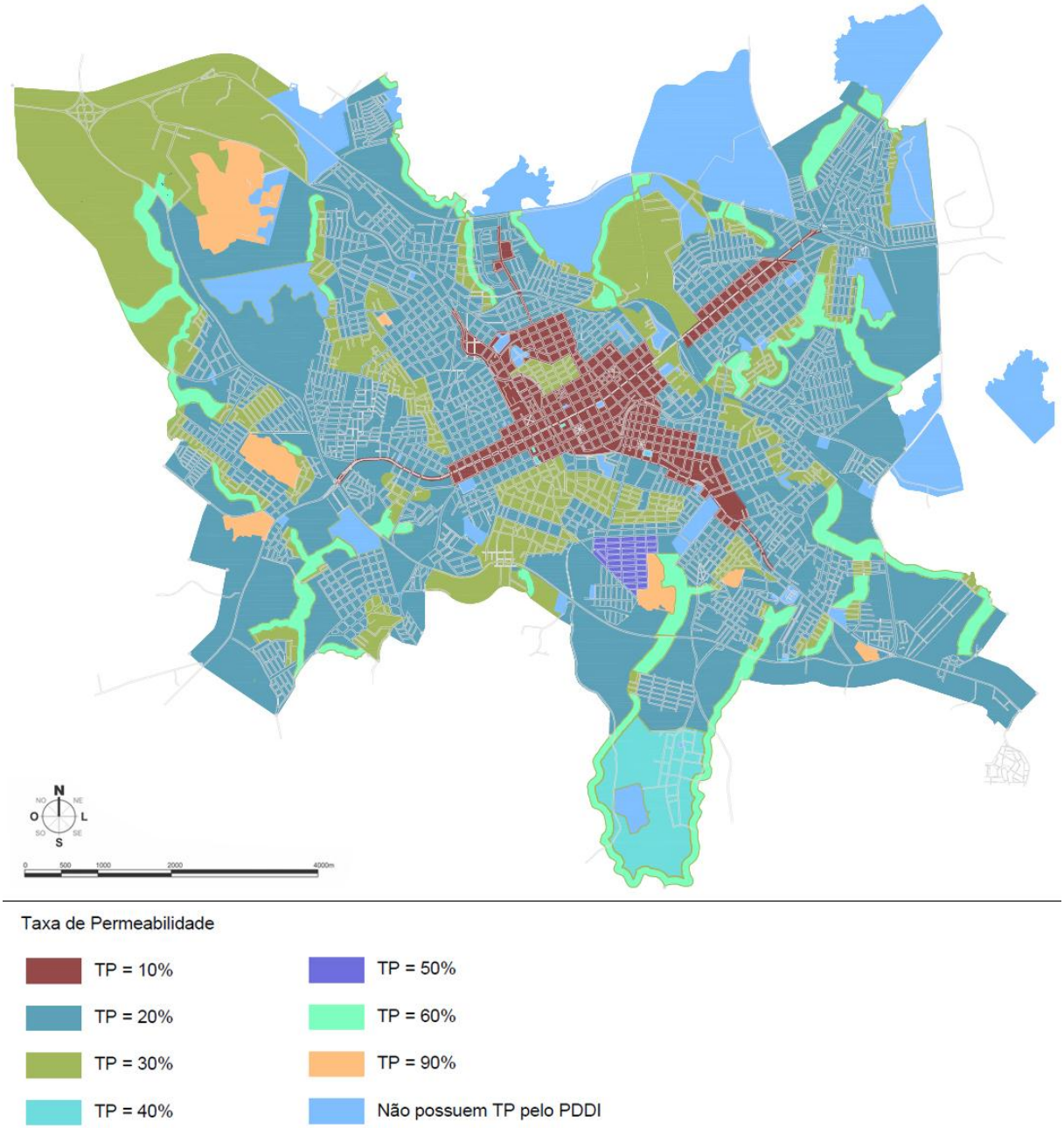
6.4.2 Medidas Não-estruturais

Uma medida não-estrutural aplicada no município de Passo Fundo é definida pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do município de Passo Fundo, publicado pela Lei complementar nº 170 de 09 de outubro de 2006, estabelece em seu artigo 80 a taxa de permeabilidade para cada zona da cidade. Essa taxa, segundo o plano diretor é a “percentagem correspondente à porção mínima do lote correspondente a área permeável do solo”.

A taxa de permeabilidade é definida através da taxa de ocupação de cada zona ou região da cidade, através de uma fórmula. Algumas zonas possuem um valor de taxa de permeabilidade estabelecido independente da taxa de ocupação.

A distribuição espacial da taxa de permeabilidade estabelecida pelo PDDI é apresentada na Figura 104.

Figura 104 – Mapa com taxas de permeabilidade da área urbana de Passo Fundo.



Fonte – PDDI (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Outras medidas ou programas que possuem relação com a drenagem pluvial e que estão sendo aplicados no município são citados a seguir (a descrição de cada programa encontra-se no item “Levantamento Institucional”);

- Projeto de Estruturação do Anel Viário Central da cidade de Passo Fundo;
- Plano Urbanístico Local da Região Sudoeste/ Perimetral Sul;
- Estudo de Concepção de Drenagem Urbana.

7 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (SLU E MRS)

7.1 Situação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos no Município de Passo Fundo

Nos itens a seguir são descritas as condições dos serviços de limpeza, como também a situação dos resíduos sólidos no município de Passo Fundo. São descritas informações sobre empresas, locais, coleta, transporte, tratamento e destinação final, tanto para os serviços de limpeza urbana, como para os resíduos sólidos.

7.1.1 Serviços de Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza urbana que são realizados no município de Passo Fundo são compostos pela varrição, capina e roçada, poda, remoção de cadáveres de animais e limpeza de feiras livres.

7.1.1.1 Varrição

Os serviços de varrição das vias públicas são efetuados pelo Programa Apoiar e Comprometer (PAC), sendo realizados diariamente e conta com um número de 32 funcionários. A área contemplada pelo programa é compreendida entre as ruas: Benjamim Constante até Teixeira Soares e Rua Uruguai até Rua General Osório.

Atualmente, a Prefeitura de Passo Fundo conta com 30 funcionários para a manutenção (varrição e capina) das praças públicas e cemitérios.

Segundo a Secretaria, os resíduos da varrição possuem como destino final os contêineres de resíduo orgânico.

Os serviços de varrição mecanizada são efetuados nas áreas centrais da cidade com frequência diária. Quanto aos serviços de limpeza em feiras livres, estes são realizados pela empresa SERVIPLAN conforme a demanda.

Conforme informado pela secretaria os serviços da varrição não possuem um cronograma estabelecido. Os mesmos são efetuados conforme a demanda, abrangendo somente a área central do município.

7.1.1.2 Capina e Roçada

Os serviços de capina e roçada são coordenados pela Secretaria de Transportes e Serviços Gerais, tendo a mão de obra terceirizada pela empresa Serviplan e o serviço executado pela mesma, o qual é realizado diariamente (Figura 105).

Segundo a empresa, os serviços não possuem um cronograma estabelecido, sendo que a coleta e o transporte desses resíduos são efetuados conforme demanda, sendo que os operários alocam o material em sacos plásticos, os quais são recolhidos pela empresa, com um caminhão caçamba. Após eram descartados no “aterro da pedreira”, o qual foi interditado na segunda quinzena de julho de 2013. Atualmente não dispõe de local devidamente licenciado para descarte.

Figura 105 – Serviço de Roçada.

Fonte – Secretaria Municipal de Transportes e Serviços Gerais (2013).

7.1.1.3 Poda

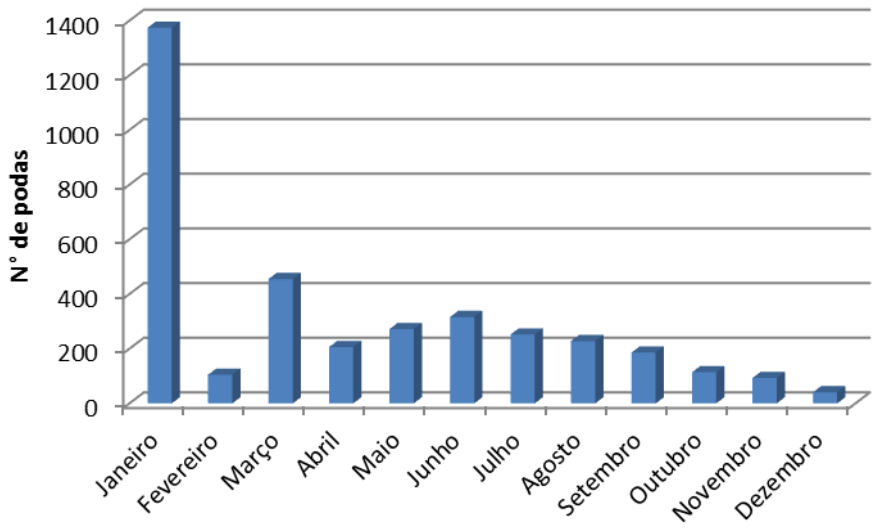
Os serviços de poda em vias públicas, praças, canteiros e parques são realizados pela Secretaria de Transporte e Serviços Gerais em parceria com a Secretaria municipal de Meio Ambiente, a qual libera as licenças solicitadas. A frequência deste serviço é determinada conforme demanda (Figura 106).

Figura 106 – Serviço de Poda.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

O serviço de poda é realizado por uma equipe composta por cinco funcionários, equipados com motosserras e motos podadoras. A coleta dos resíduos é feita com um caminhão equipado com triturador de galhos. A Prefeitura Municipal de Passo Fundo não dispõe de dados de quantificação dos resíduos gerados. Os dados apresentados na Figura 107 são referentes à pesquisa realizada por Melo (2009), no qual se observa que o número médio de podas realizadas no ano de 2008 no município de Passo Fundo foi de 303 podas/mês. No mês de Janeiro é observada uma quantidade elevada de podas, comparada com os outros meses.

Figura 107 – Podas realizadas no município de Passo Fundo no ano de 2009.



Fonte – Melo (2009).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Os resíduos coletados eram depositados no mesmo local onde são destinados os resíduos da construção civil, conhecido como “aterro da pedreira”, o qual foi interditado na segunda quinzena de julho de 2013. Atualmente os resíduos são destinados ao Viveiro Municipal de Passo Fundo.

7.1.1.4 Remoção de Cadáveres de Animais

A remoção de animais mortos no município de Passo Fundo é realizada por duas empresas. Uma remove apenas animais de pequeno porte, enquanto a outra apenas animais de grande porte.

7.1.1.4.1 Animais de Pequeno Porte

A empresa Companhia de Desenvolvimento de Passo Fundo (CODEPAS), até setembro de 2013, era a responsável pela prestação de serviços de coleta,

transporte e destinação final de cadáveres de animais errantes de pequeno e médio porte, de proprietários não identificados, de vias e logradouros públicos do Município de Passo Fundo.

De acordo com relatórios entregues à Secretaria Municipal de Meio Ambiente pela CODEPAS, entre dezembro de 2010 e abril de 2013, a média mensal de coleta de animais mortos de pequeno porte foi de 57,6 animais/mês.

Em setembro de 2013, a prefeitura municipal de Passo Fundo firmou um contrato emergencial com a empresa Via Norte Coleta e Transportes de Resíduos Ltda, o qual especifica que a contratada deverá realizar a coleta, transporte e destinação final de animais mortos de pequeno porte, proveniente de vias públicas no perímetro urbano do município, e, posteriormente, encaminhá-los à destinação final de acordo com a legislação vigente RDC nº 306/2004 da ANVISA, Resolução do CONAMA nº 358/2005, NBR 10004 da ABNT e atos normativos que venham a substituir os citados.

7.1.1.4.2 Animais de Grande Porte

A responsabilidade pela coleta dos animais de grande porte fica a cargo da Secretaria de Transportes e Serviços Gerais. Segundo a Secretaria, os animais de grande porte não possuem um destino final adequado, sendo estes enterrados nos locais próximos onde foram encontrados.

7.1.2 Resíduos Sólidos

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 10.004 de 2004, define resíduos sólidos como sendo aqueles que resultam de atividades industriais, domésticas, hospitalares, comerciais, agrícolas, de serviços e de varrição, os quais se apresentam em estados sólidos e semi-sólido. Também são considerados resíduos sólidos os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, os resíduos gerados em

equipamentos e instalações de controle de poluição, líquidos que possuam algumas particularidades que tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos de água, ou exijam soluções técnica e economicamente inviáveis para isso.

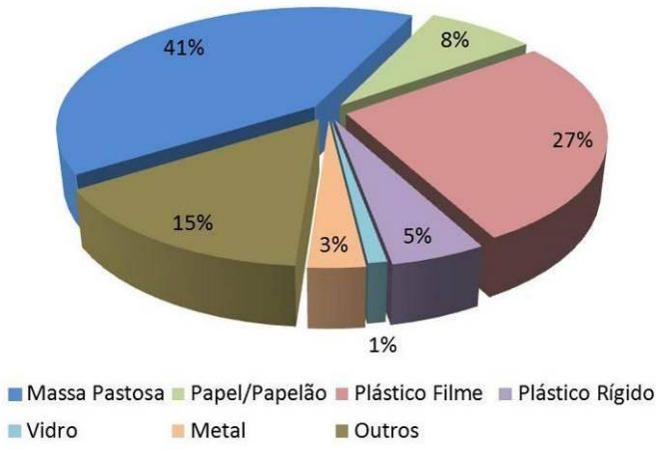
7.1.2.1 Resíduos Sólidos Domiciliares

Os resíduos conhecidos como domiciliares são aqueles gerados a partir de atividades e usos diários nas residências. Possuem variedade de itens, apresentando em sua maioria sólidos orgânicos (alimentos, cascas, sobras, etc.), sendo o restante composto por inorgânicos como embalagens, garrafas, latas, vidros, papel, entre outros, os quais podem ser reciclados.

7.1.2.1.1 Composição Gravimétrica e Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares

O município de Passo Fundo não dispõe de dados oficiais sobre a composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares. Porém, de acordo com pesquisa realizada por Mattei e Escosteguy (2007) sobre o município, na área do aterro controlado São João da Bela Vista, foi obtida a composição gravimétrica dos resíduos sólidos, a qual é apresentada na Figura 108.

Figura 108 – Composição Gravimétrica dos resíduos sólidos do aterro controlado São João da Bela Vista.



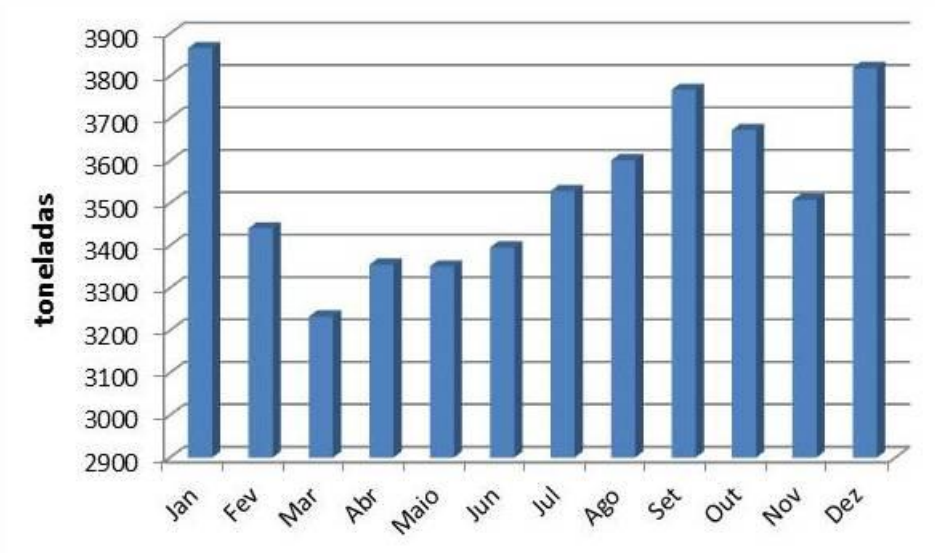
Fonte – Mattei e Escosteguy (2007).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

A taxa de geração per capita de resíduo refere-se à produção diária por pessoa de determinada região. Em Passo Fundo, a taxa relativa à produção per capita de Resíduos Sólidos Domiciliares foi determinada utilizando-se o critério de cálculo simples, o qual consiste em dividir a quantidade produzida pela população residente no município.

De acordo com Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Passo Fundo, a média mensal de setembro de 2010 a dezembro de 2012 produzida foi de 3.623.045,861 kg/mês. Os meses com a maior geração de resíduos foram dezembro e janeiro, e março o mês de menor geração (Figura 109). O município possui população de 184.826 habitantes (IBGE, 2010). Assim, considerando esta população, obteve-se uma estimativa de produção per capita de 0,65 kg/hab./dia, estando abaixo da média per capita dos resíduos produzidos no Rio Grande do Sul, o qual possui uma massa média per capita de 0,802 kg/hab./dia. Este dado foi obtido através de pesquisa realizada em 204 municípios (ABRELPE, 2010).

Figura 109 – Média da geração de resíduos domiciliares dos anos de 2011 e 2012.



Fonte – CODEPAS (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

7.1.2.1.2 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares

No município de Passo Fundo, a coleta dos resíduos sólidos domiciliares é realizada de duas formas: coleta convencional e coleta seletiva.

7.1.2.1.3 Coleta Convencional

A coleta convencional é caracterizada por não existir a separação dos resíduos orgânicos e inorgânicos. Já a coleta seletiva é caracterizada pela separação destes resíduos.

A frequência dos serviços na área urbana é diária, com coletas nos turnos diurnos.

Para o serviço de coleta dos resíduos sólidos domiciliares na área urbana, a empresa Via Norte deverá, conforme o contrato, disponibilizar 5 caminhões compactadores e 1 caminhão reserva para eventual substituição. Cada caminhão possui a capacidade de 15 toneladas.

Já na área rural, a empresa responsável pela coleta dos resíduos e transporte ainda continua sendo a CODEPAS. O serviço apenas não é realizado na comunidade de São Brás, localizada no Distrito de São Roque.

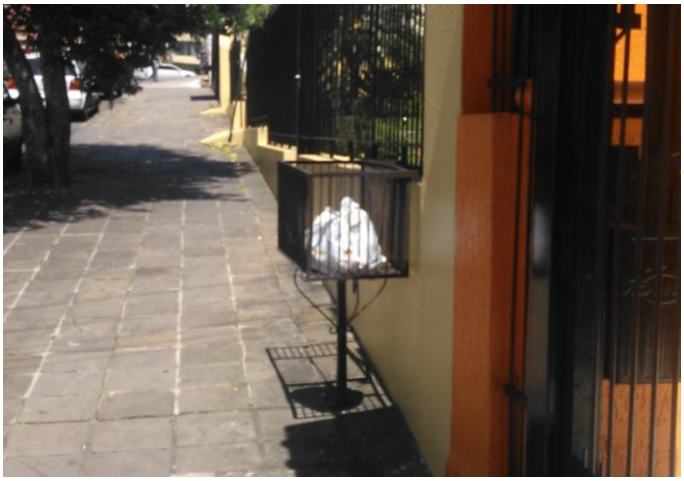
Em vários pontos de Passo Fundo, principalmente na área central, próximo às paradas de ônibus e em praças públicas, estão distribuídas lixeiras feitas de material plástico, para a coleta de resíduos sólidos gerados pela população. A Figura 110 mostra uma destas lixeiras.

Figura 110– Lixeiras instaladas na área central e próximas a paradas de ônibus.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Nas áreas mais afastadas do centro do município e onde não existem contêineres para a coleta seletiva, a disposição dos resíduos sólidos domiciliares é feita em outros tipos de lixeiras, como mostra a Figura 111.

Figura 111 – Lixeiras instaladas em frente às residências.



Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

A Figura 112 mostra a disposição de resíduos sólidos domiciliares para a coleta convencional em locais onde não existem proteções (lixeiras) contra animais errantes, que muitas vezes acabam espalhando os resíduos pelas vias.

Figura 112 – Disposição de resíduos sólidos domiciliares em locais onde não existem lixeiras.

XX

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

7.1.2.1.4 Coleta Seletiva

A Companhia de Desenvolvimento de Passo Fundo – CODEPAS contratada pela prefeitura municipal realiza a coleta seletiva e o transporte dos resíduos

contidos em contêineres que estão alocados no centro da cidade para depósito dos resíduos.

Conforme o contrato assinado, estão instalados no centro da cidade 437 contêineres para a disposição dos resíduos orgânicos com capacidade de 660 L e 437 para resíduos recicláveis com capacidade de 1.000 L. Os contêineres utilizados são apresentados na Figura 113 e na Figura 114.

Figura 113 – Contêiner para a coleta de resíduos orgânicos.

Fonte – CODEPAS (2013).

Figura 114 – Contêiner para coleta de resíduos recicláveis.

Fonte – CODEPAS (2013).

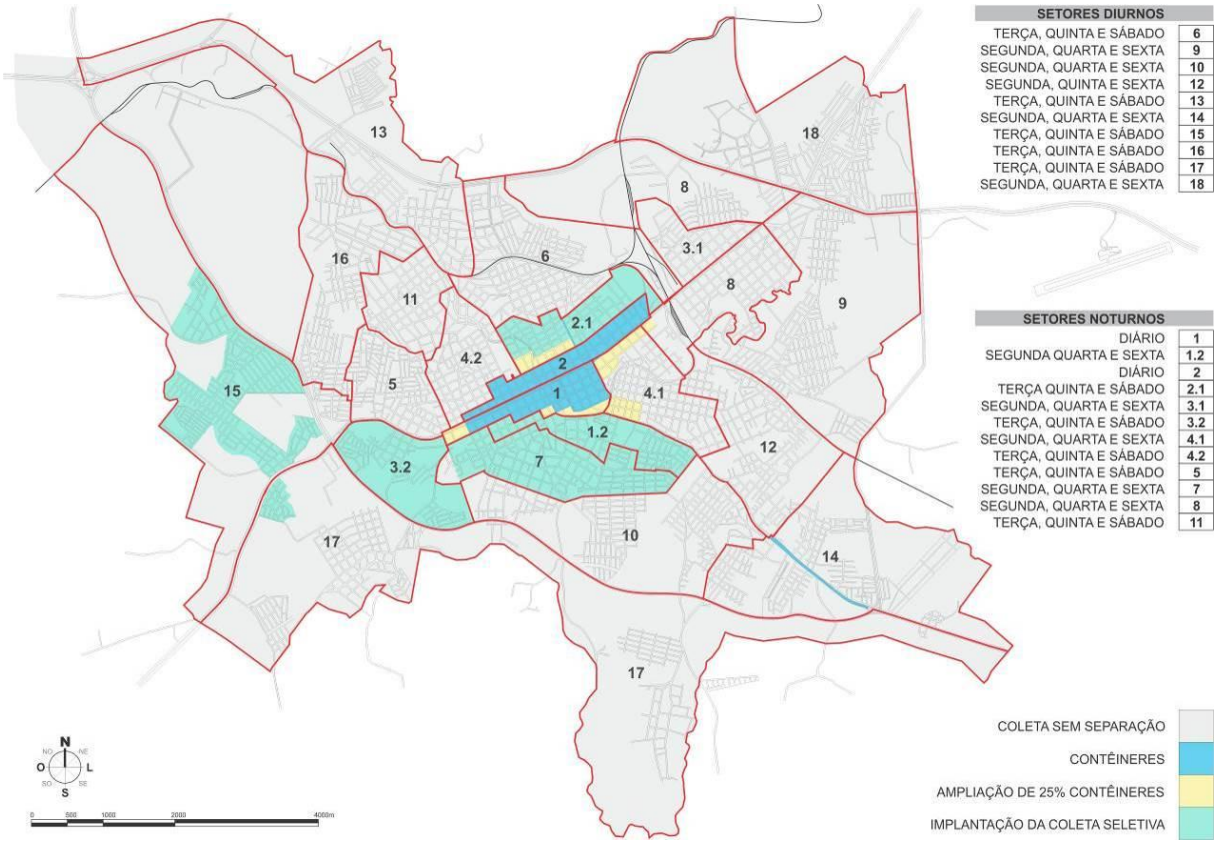
Os resíduos coletados nos contêineres laranjas (resíduos orgânicos) são encaminhados à estação de triagem localizada no antigo aterro municipal, no bairro São João. Os resíduos coletados nos contêineres azuis (resíduos recicláveis) são entregues nos galpões de reciclagem dos parceiros do projeto Reciclar.

Os locais, dias e turnos em que são realizadas as coletas dos resíduos sólidos em Passo Fundo, tanto da coleta convencional, como também da coleta seletiva, são representados no mapa da Figura 115.

O mapa ilustra a frequência de coleta dos resíduos sólidos domiciliares e área onde os contêineres estão instalados, bem como o local previsto para ampliação dos mesmos. A ampliação de 25% é referente ao número de contêineres instalados. Já onde está prevista a implantação da coleta seletiva, a coleta será realizada uma vez por semana, sem a utilização dos contêineres, atualmente essa coleta está sendo realizada somente no setor 15 e nos outros setores ainda não tem previsão para entrar em funcionamento.

A coleta é feita diariamente onde estão instalados os contêineres, no restante a coleta é realizada três vezes por semana em dias alternados, conforme o zoneamento definido do mapa.

Figura 115 – Locais, dias e turnos das coletas de resíduos sólidos domiciliares no município de Passo Fundo.



Fonte – CODEPAS (2013).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Na maioria dos contêineres instalados, os resíduos são dispostos pela população de forma incorreta. A Figura 116 mostra a disposição incorreta de resíduos (latas de tinta, caixas de papelão, entre outros) em um contêiner destinado a receber apenas resíduos orgânicos.

Figura 116 – Disposição incorreta de resíduos em contêiner destinado aos resíduos orgânicos.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

7.1.2.1.5 Tratamento e Destinação Final dos Resíduos Sólidos Domiciliares

A empresa RPF AMBIENTAL LTDA firmou contrato emergencial com a Prefeitura Municipal de Passo Fundo, o qual tem a validade de 6 (seis) meses, a contar do dia 01 de junho de 2013, para a prestação de serviços de recebimento, triagem , classificação e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares urbanos.

Os resíduos sólidos domiciliares coletados são transportados até a Usina de São João da Bela Vista (Figura 117), a qual possui a licença de operação para Classificação/Seleção de resíduos sólidos urbanos n° 64/2012, os resíduos passam pela central de triagem RECIBELA. O rejeito da triagem é levado para o aterro de Minas do Leão. O transporte é realizado pela empresa RPF AMBIENTAL. Em média, são destinados 3.500 toneladas/mês.

Figura 117 – Carregamento do Material para a Destinação Final.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

7.1.2.1.6 Resíduos Sólidos Recicláveis

Em Passo Fundo, a CODEPAS também é a empresa responsável pela coleta e transporte dos resíduos sólidos recicláveis.

A empresa coleta aproximadamente 100 toneladas/semana de resíduos sólidos recicláveis na área urbana nos contêineres, enquanto que na área rural ela coleta aproximadamente 5 toneladas/semana.

Para a coleta seletiva em pontos de entrega voluntária, organizados pelas associações de recicladores, a empresa conta com um caminhão baú, com capacidade de aproximadamente 1,7 toneladas, onde há uma arrecadação entre 36 e 50 toneladas/mês.

O resíduo sólido reciclável coletado pela empresa nos pontos de entrega voluntária é transportado até os galpões de reciclagem, e o rejeito desse material é recolhido pela empresa e levado para a central de triagem RECIBELA.

7.1.2.1.7 Usinas de Reciclagem

Desde o ano de 2007, um conjunto de entidades desenvolve o Projeto Transformação, que trabalha na área da defesa do meio ambiente e reciclagem,

através de diferentes programas, dentre eles o Associativismo e Cooperativismo. Este projeto presta assistência às seguintes associações: RECIBELA (Associação de Recicladores Parque Bela Vista), AAMA (Associação dos Amigos do Meio Ambiente), COOTRAEMPO (Cooperativa Mista de Produção e Trabalho dos Empreendedores Populares da Santa Marta Ltda) e AREVI (Associação de recicladores Esperança da Vitória).

A Associação de Recicladores Parque Bela Vista - RECIBELA teve início das suas atividades em 2010, e está localizada na Linha São João da Bela Vista, saída para Marau (Figura 118). A matéria-prima é obtida após a realização da coleta dos resíduos sólidos urbanos pela CODEPAS. Os resíduos são encaminhados à associação, onde passam pela esteira de triagem. Devido à pequena quantidade de associados e à alta velocidade com que os resíduos passam pela esteira, apenas uma pequena quantidade é triada.

Figura 118 – Local do Armazenamento do Residuo Domiciliar antes da triagem (RECIBELA).

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

A AAMA (Associação dos Amigos do Meio Ambiente) está localizada na Rua Havaí, nº 99 Vila Popular. A associação teve o início das atividades em 2009, sendo que o número de associados aumentou desde sua fundação. A matéria-prima obtida pela AAMA é gratuita, sendo esta recolhida pela CODEPAS em pontos pré-definidos e organizados pela própria associação, com aproximadamente 150 pontos. Após a classificação e prensagem do material, este é estocado para a venda. É gerado aproximadamente de 2 a 3 % de rejeito, o qual é recolhido pela CODEPAS e

destinado ao aterro sanitário. Este possui como diferencial o recebimento de óleo de cozinha para ser reciclado.

A COOTRAEMPO – Cooperativa Mista de Produção e Trabalho dos Empreendedores Populares da Santa Marta Ltda. está localizada na Av. Domingos Gomes, próximo à subestação CEEE. Em dezembro de 2012 contava com a participação de 14 associados, a cooperativa possui caminhão próprio para a coleta do material, a matéria-prima é obtida em pontos pré-definidos e organizados pela própria associação, com aproximadamente 700 pontos. O pavilhão utilizado pela COOTRARMPO foi cedido pela Sociedade Cultura Recreativa Beneficente São João Bosco - SOCREBE. Após a classificação e prensagem do material, este é estocado para a venda, sendo que é gerado aproximadamente entre 2 e 3 % de rejeito, o qual é recolhido pela CODEPAS e destinado ao aterro sanitário. Esta possui como diferencial o recebimento de isopor para ser reaproveitado (Figura 119).

Figura 119 – Recebimento do Resíduo Reciclável (COOTRAEMPO).

Fonte – CODEPAS (2013).

AREVI - Associação de Recicladores Esperança da Vitória esta localizada no Bairro Bom Jesus, teve início dos trabalhos após dezembro de 2012 com a inauguração do pavilhão de reciclagem através do Programa de Aceleração do Crescimento - PAC.

7.1.2.1.8 Catadores de Resíduos Recicláveis

Sendo a geração de resíduos uma consequência inevitável da atividade humana, é compreensível o aumento dessa geração no município de Passo Fundo, tendo ainda como consequência o aumento da atividade autônoma de recolhimento de resíduos sólidos.

Segundo um levantamento realizado pelos assistentes sociais da Secretaria da Cidadania e Assistência Social (SEMCAS) em 2005, estimou-se que existiam aproximadamente 1.500 catadores de recicláveis na cidade. Em torno de 97% destes catadores trabalham de forma autônoma e apenas 3% trabalham, de fato, em organizações. A maioria dos catadores de resíduos recicláveis que trabalha de forma autônoma utiliza carrinhos puxados manualmente ou carroças de tração animal (Gomes, 2011).

7.1.2.2 Resíduos de Serviços de Saúde

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) envolvem os resíduos gerados pelos serviços de atendimento à saúde humana ou animal, como os gerados em hospitais, farmácias, drogarias, bancos de sangue, consultórios médicos, laboratórios de análise clínicas, consultórios odontológicos, hospitais veterinários, entre outros estabelecimentos semelhantes.

7.1.2.2.1 Coleta, Transporte, Tratamento e Destinação Final dos Resíduos de Serviço de Saúde

Os serviços de coleta e o transporte dos resíduos de serviço de saúde são realizados pela empresa Via Norte Coleta e Transporte de Resíduos Ltda e pela Empresa Aborgama.

A empresa Via Norte realiza a coleta dos resíduos de serviço de saúde do Grupo A, Grupo B e Grupo E, proveniente de 50 pontos de coleta, nestes não estão incluídos os Hospital Beneficente Dr. César Santos, Hospital São Vicente de Paulo e Hospital da Cidade. A média mensal de coleta total dos resíduos chega a 20.604 L.

A Empresa Aborgama realiza a coleta dos resíduos atendendo 32 pontos de coleta na cidade de Passo Fundo, contabilizando aproximadamente 23 t/mês. Os resíduos são acondicionados em bombonas - fornecidas pela empresa - nos pontos de coleta, onde posteriormente são recolhidos pela equipe e transportados até a cidade de Sapucaia do Sul, onde recebem tratamento de autoclavagem e após seguem para aterro de disposição final.

7.1.2.3 Resíduos da Construção Civil

Segundo a resolução do CONAMA 307/2002, os resíduos da construção civil são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, como também os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc. São habitualmente chamados de entulhos, caliça ou metralha.

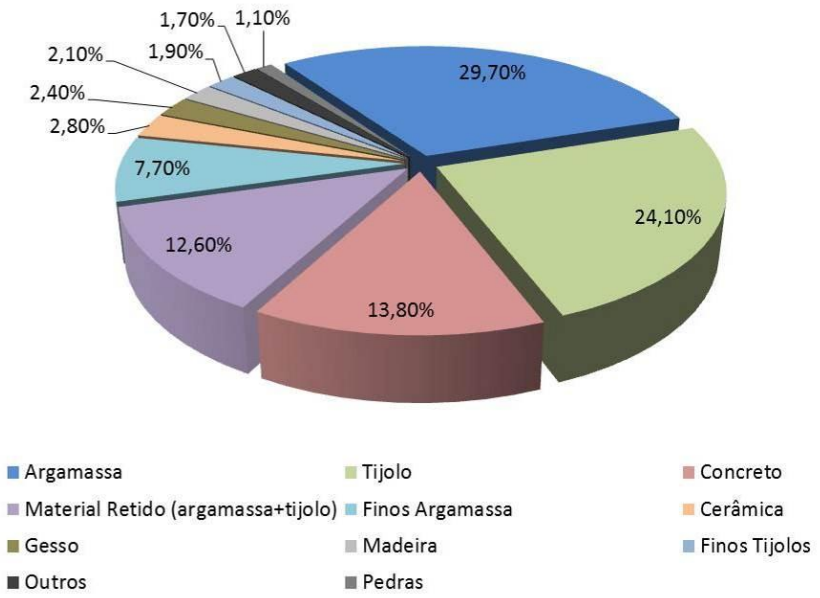
7.1.2.3.1 Caracterização dos Resíduos da Construção Civil em Passo Fundo

Informações sobre as características dos resíduos da construção foram obtidos através da pesquisa realizada por Bernardes et al. (2008). Esses dados foram coletados nos meses de julho, setembro e outubro de 2005.

Na Figura 120 é apresentada a caracterização dos resíduos da construção civil do município de Passo Fundo, a qual foi construída segundo informações apresentadas por Bernardes et al. (2008). Observa-se que os resíduos provenientes de argamassas, tijolos e concreto são os mais encontrados. Outros resíduos, como

restos de madeira, gesso e pedras, são encontrados em uma quantidade bem inferior, todos com menos de 3% do total.

Figura 120 – Caracterização dos Resíduos da Construção coletados no município de Passo Fundo.



Fonte – Bernardes et.al. (2008).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

De acordo com pesquisa de Bernardes (2008), os RCC do município de Passo Fundo chegaram a uma estimativa de geração de aproximadamente 198 kg/hab.ano, o que significa para o município aproximadamente 0,55 kg/had.dia. Comparando com a estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos do município, que é 0,65 kg/had.dia, conclui-se que os dados de geração de RCC estão próximos.

7.1.2.3.2 Coleta e Transporte dos Resíduos da Construção Civil

No município de Passo Fundo foram levantadas 6 empresas que oferecem o serviço de coleta e transporte de resíduos provenientes de construções.

Pode-se observar que na maioria dos contêineres destinados à coleta de RCCs distribuídos pelo município, são dispostos também outros tipos de resíduos, como lâmpadas fluorescentes, resíduos eletrônicos, resíduos recicláveis como papel e papelão e resíduos provenientes dos serviços de poda. A Figura 121 mostra a disposição incorreta destes resíduos em contêineres distribuídos pelo município de Passo Fundo, os quais são destinados a receber apenas RCCs.

Figura 121 – Disposição incorreta de resíduos em contêiner destinado aos RCCs.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

7.1.2.3.3 Tratamento e Destinação Final dos Resíduos da Construção Civil

A licença de operação 071/2008 autorizava a Prefeitura municipal de Passo Fundo a destinar os resíduos sólidos classe III (inertes), resultantes da construção civil, através do aterro controlado, com área de 11.172,31 m^2 localizado na Rua Floresta, n° 36, Bairro Petrópolis, município de Passo Fundo, RS, com média mensal dos resíduos recebidos segundo esta licença de 600 m^3. A licença expirou em maio de 2010. As condicionantes estabelecidas foram de que somente resíduos sólidos

caracterizados como classe A, inertes (CONAMA n° 307/2002) poderiam ser dispostos nesta área, não permitindo a disposição de resíduos sólidos urbanos, resíduos industriais e resíduos de poda (vegetação).

As empresas responsáveis pela coleta dos RCC de Passo Fundo depositavam os mesmos em uma área que não possuía licença ambiental vigente, popularmente conhecida como “Aterro da Pedreira”. Esta área encontrava-se saturada pelo depósito de RCC, como pode ser observado na Figura 122. Também eram encontrados catadores de rua selecionando materiais como latas de tinta e outros resíduos, desta forma era notável que não apenas RCCs estavam sendo depositados no local, o qual foi interditado na segunda quinzena de julho de 2013 pelo Ministério Público e atualmente na área do município não há local para descarte do RCC.

Figura 122 – Situação da área de disposição dos RCC em período anterior à interdição.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

A Figura 123 mostra o local onde eram destinados os resíduos de construção civil após a interdição, já em processo de recuperação.

Figura 123 – Local onde eram depositados os resíduos de construção civil, em processo de recuperação.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

7.1.3 Áreas de Risco de Contaminação e Áreas Contaminadas

De 1970 a 1980 a área conhecida como “Invernadinha” serviu como local de disposição dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) do município de Passo Fundo; ela encontra-se localizada às margens da BR 285, entre o Campus I da Universidade de Passo Fundo (UPF) e a Embrapa-Trigo, com área correspondente a 50.985,67 m².

Em 1991, por ação do Ministério Público (MP), a área foi desativada e abandonada a céu aberto, com massa de resíduos com altura média entre 4 e 8 m, podendo chegar em alguns pontos em torno de 20 m de altura.

Com a desativação do Aterro Invernadinha, em 1992 a Prefeitura Municipal de Passo Fundo passou a destinar seus resíduos sólidos de origem domiciliar em uma área localizada em São João da Bela Vista, a 12,4 km da sede municipal, na rodovia RS-324 (Passo Fundo – Marau).

Entre os anos de 1992 a 2001 foi operado pela Prefeitura Municipal na forma de lixão. Em fevereiro de 2001, mediante concessão, a área de disposição de resíduos sólidos passou a ser operada pela empresa Salomão Imóveis, Construções, Terraplenagem e Serviços Ltda, que realizou melhoramentos, transformando o local em aterro controlado. Esta empresa operou a usina até junho

de 2003, quando, então, a concessão passou para a Companhia de Desenvolvimento de Passo Fundo (CODEPAS), que operou a usina até dezembro de 2004. Em 26 de junho de 2004, o local foi alvo de autuação, através do auto de infração n° 025/2004, da Fundação Estadual de Proteção Ambiental. Desde então, a usina foi operada pela Empresa Nova Era Indústria de Mineralização Ltda. Em 2005 e 2009 foram construídas duas novas células no aterro sanitário, sendo a última ampliada em novembro de 2010, sendo encerrado no mesmo ano.

Outro problema encontrado está relacionado com a falta de áreas para a implantação de novos aterros sanitários. Atualmente, esse fato vem aumentando aos poucos por vários fatores, como por exemplo, devido à expansão urbana, o que diminui ou elimina a disponibilidade para esse tipo de investimento. De acordo com Hegel e Cornélio (2011) foram encontrados 360 pontos de depósitos irregulares de resíduos sólidos urbanos no município de Passo Fundo, variando a sua origem entre residencial, comercial, industrial, de limpeza pública e de construção civil. Todos os bairros, vilas, loteamentos e estradas de ligação apresentaram a problemática. Também foram encontrados registros de irregularidades em margens de ruas e rodovias, recursos hídricos, barrancos, terrenos baldios, frente e fundos de residências.

Através de um levantamento realizado pela equipe do plano de saneamento, foi evidenciada a mesma situação citada por Hegel e Cornélio, onde são encontradas em diferentes pontos do município formas irregulares de disposição de resíduos sólidos (Figura 124 e Figura 125).

Figura 124 – Disposição de resíduos sólidos em um córrego no bairro Lucas Araújo.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Figura 125 – Resíduos Sólidos depositados sobre solo de um terreno no bairro Lucas Araújo.

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

O descaso da disposição irregular dos resíduos sólidos pode ser observado em diversas áreas do município: acesso ao bairro Roselândia, acesso à Vila Jardim, bairro Boqueirão (próximo ao trevo de acesso de Passo Fundo), Vila Donária, bairro Petrópolis (canteiros da Avenida Rui Barbosa e terrenos baldios), terrenos baldios às margens das perimetrais e estradas de acesso à área rural do município.

Nas estradas de acesso à área rural, além da disposição de resíduos sólidos, também há o descarte de sucatas e de animais mortos.

Nos bairros Lucas Araújo, São Cristóvão II, Integração, Valinhos e Loteamento Santo Antônio foi constatada a presença de grande quantidade de ratos, devido ao acúmulo de resíduos sólidos em terrenos baldios nestes locais.

7.1.4 Situação dos Resíduos Sólidos na Área Rural de Passo Fundo

Os dados sobre os resíduos na área rural do município de Passo Fundo foram obtidos do Censo Rural realizado pela EMATER (2013), com os residentes da área rural do município. Segundo a pesquisa, mais da metade da população residente (76%) realiza a separação do lixo.

Com relação aos resíduos sólidos orgânicos, 46% dos domicílios realizam a compostagem, sendo que os mesmos também são usados para a alimentação de animais ou dispostos a céu aberto, o que intensifica a proliferação de vetores e gera odores.

8 PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEMAENTO BÁSICO

8.1 Projeção Populacional

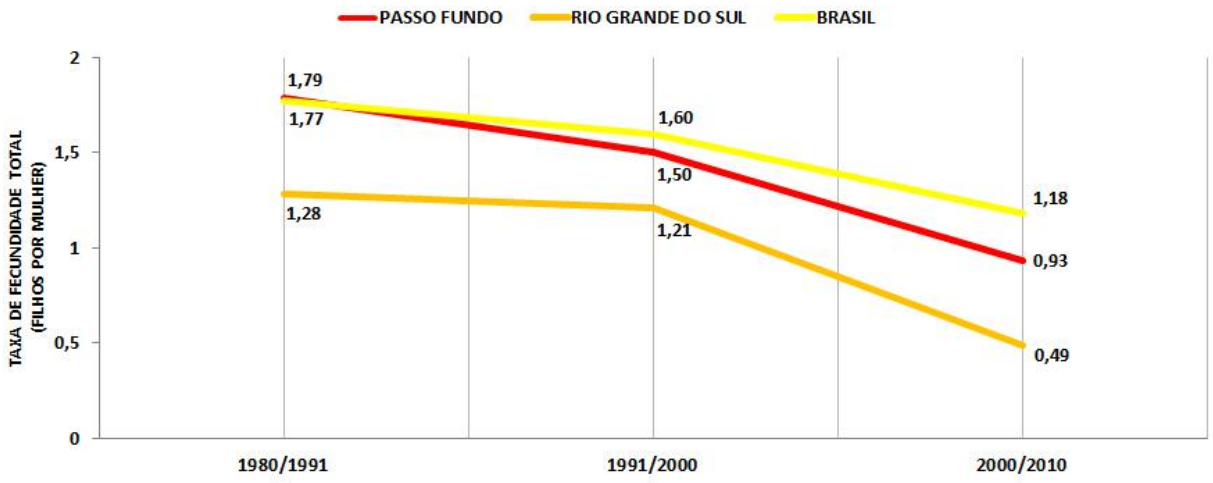
A metodologia utilizada para a projeção populacional apresentada neste item foi realizada em etapas cumulativas, que tiveram como ponto de partida uma análise da dinâmica populacional municipal nas últimas três décadas, apresentada conforme Termo de Referência e informações contidas no relatório do diagnóstico.

Primeiramente, foram analisadas as tendências nas taxas de crescimento geométrico, e na taxa de fecundidade da população municipal, fazendo-se um comparativo com as taxas em nível estadual e nacional em períodos intercensitários. Após a análise dos dados foram elaborados dois cenários distintos, e posteriormente um terceiro cenário resultante da média apresentada pelos cenários anteriores, no horizonte de planejamento do PMSB.

As fontes de dados utilizados na elaboração da projeção populacional foram: base de dados estatísticos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, relativos aos Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e dos indicadores do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, publicados no Atlas de Desenvolvimento Humano 2013.

A análise realizada mostra que, apesar do crescimento populacional continuado, as taxas de crescimento vêm diminuindo nas últimas décadas em Passo Fundo, seguindo uma tendência estadual e nacional. No período considerado percebe-se uma redução das taxas anuais de crescimento populacional nos três níveis analisados, como pode ser observado no gráfico da Figura 126, que mostra que a taxa média anual de crescimento populacional em Passo Fundo, que na década de 1980 era de 1,79%, reduziu cerca de 50% na década do ano 2000 (0,93%).

Figura 126 – Taxa de crescimento populacional – 1980/1991, 1991/2000, 2000/2010.

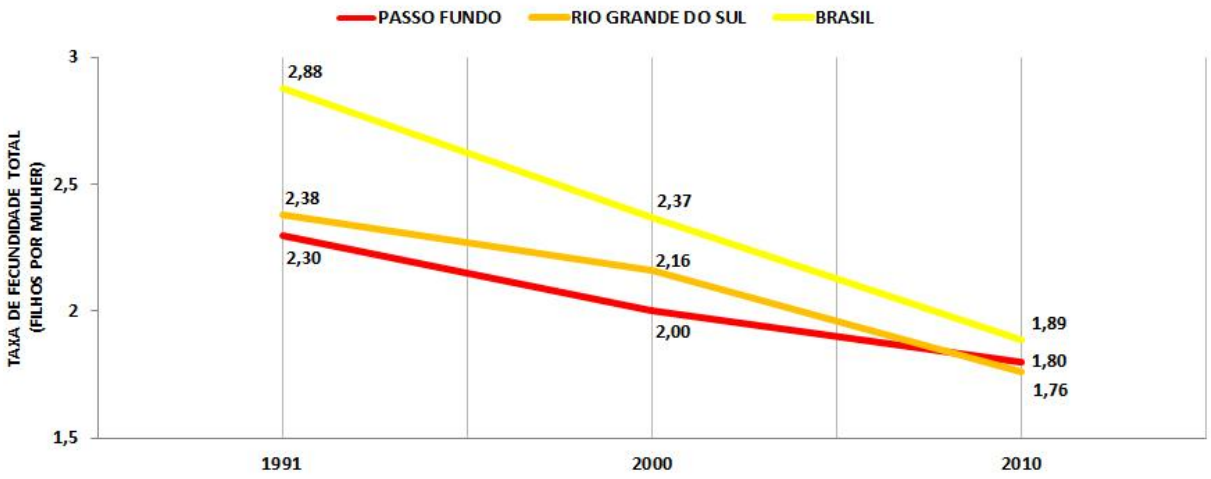


Fonte: IBGE Censos, 1980, 1991, 2000, 2010.

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Essa redução da taxa de crescimento populacional no período apresentado está ocorrendo por diversos fatores, sobretudo devido a uma tendência nacional de diminuição contínua da taxa de fecundidade (número médio de filhos por mulher). Esta informação é corroborada pelos dados de que no ano de 1991 a taxa de fecundidade em Passo Fundo era de 2,30, já em 2000 a taxa baixou para 2,00, chegando a 1,80 no ano de 2010, conforme mostram os dados da Figura 127.

Figura 127 – Taxa de fecundidade total - filhos por mulher - 1991,2000 e 2010.



Fonte: PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, 2013.

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

De acordo com as tendências apresentadas nos períodos considerados, foram elaborados primeiramente dois cenários:

Primeiro cenário (Tendencial): Projeção de crescimento populacional utilizando um método exponencial, baseada nas taxas de crescimento dos períodos anteriores (1980/1991, 1991/2000, 2000/2010). Com base nas taxas de crescimento populacional apresentadas nas últimas três décadas foi possível traçar uma curva de tendência exponencial, na qual as taxas decrescem, tendendo a se estabilizar a longo prazo, o que possibilitou projetar um possível cenário futuro. Neste cenário as taxas de crescimento anuais variam de acordo com a década, seguindo uma tendência de redução: no período entre 2010 e 2020 a taxa média de crescimento anual adotada é de 0,82%; entre 2020 e 2030 a taxa anual é de 0,70%; e no período de 2030 e 2040 a taxa anual é de 0,43%.

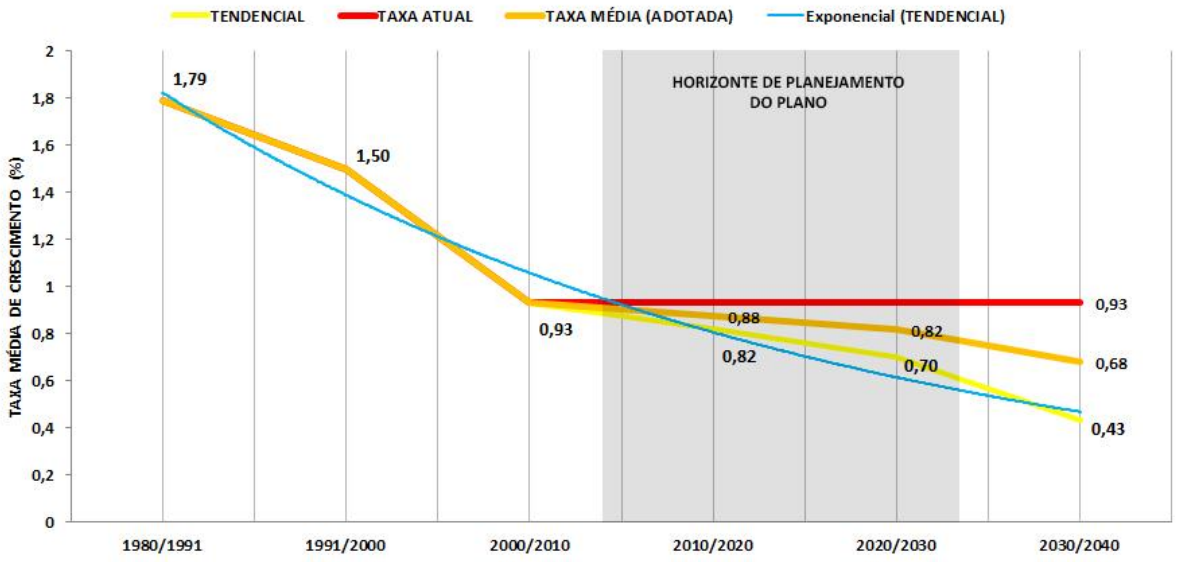
Segundo cenário (Taxa atual de crescimento): Projeção do crescimento populacional utilizando o método geométrico, isto é, considerando uma taxa fixa baseada no crescimento registrado no período anterior, no caso, a taxa de crescimento da última década, referente ao período 2000/2010, que teve como resultado uma taxa anual de crescimento de 0,93%.

Elaborados esses dois cenários, um terceiro cenário foi proposto, que será o cenário adotado para o cálculo das demandas futuras relativas ao PMSB:

Terceiro cenário (Média dos dois cenários apresentados anteriormente): Projeção de crescimento populacional utilizando uma taxa média considerando as taxas de crescimento dos dois cenários apresentados anteriormente (tendencial e taxa atual). Neste cenário as taxas de crescimento anuais variam de acordo com a década, seguindo uma tendência de redução, porém menos acentuada: no período entre 2010 e 2020 a taxa média de crescimento anual resultante é de 0,88%; entre 2020 e 2030 a taxa anual é de 0,82%; e no período de 2030 e 2040 a taxa anual é de 0,68%.

A Figura 128 apresenta o gráfico da projeção das taxas de crescimento populacional para os três cenários construídos.

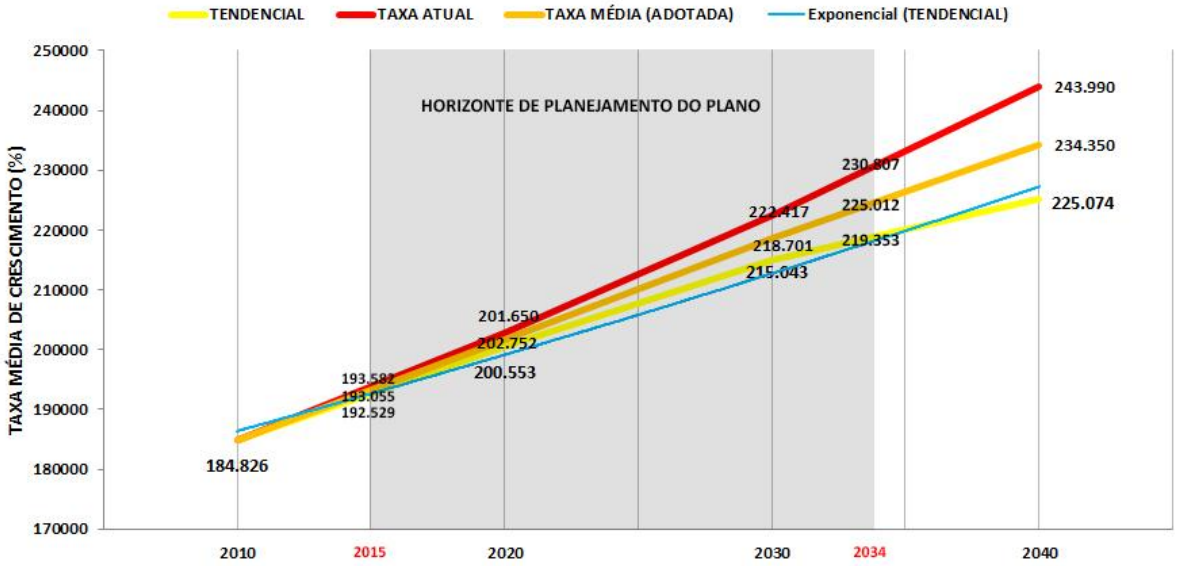
Figura 128 – Projeção das taxas de crescimento populacional nos cenários elaborados.



Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Na Figura 129, é apresentado o gráfico das projeções do crescimento populacional nos três cenários construídos, no qual se observa que no cenário adotado, a projeção para o final do horizonte de planejamento do PMSB, ou seja, no ano de 2034, a população estimada será de 225.012 habitantes.

Figura 129 – Projeções de crescimento populacional no horizonte do PMSB.



Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

No Quadro 24 é apresentada a projeção populacional por ano, de acordo com as taxas adotadas para cada um dos cenários elaborados. Ressalta-se que o horizonte de planejamento do PMSB é de vinte anos (2015 – 2034) e está dividido em curto, médio e longo prazo, conforme sinalizado na referida tabela.

Quadro 24 – Projeção populacional de acordo com os cenários elaborados no horizonte de planejamento do PMSB.

HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		TAXA DE CRESCIMENTO TENDENCIAL COM BASE NOS DADOS DOS CENSOS DE 1980/1991/2000/2010		TAXA ATUAL DE CRESCIMENTO (ÚLTIMA DÉCADA) BASEADO NOS DADOS DO CENSO 2000/2010		TAXA DE CRESCIMENTO RESULTANTE DA MÉDIA ENTRE AS DUAS PROJEÇÕES ANTERIORES (CENÁRIO ADOTADO)	
PRAZO	ANO	TAXA ANUAL (%)	POPULAÇÃO (Nº DE HABITANTES)	TAXA ANUAL (%)	POPULAÇÃO (Nº DE HABITANTES)	TAXA ANUAL (%)	POPULAÇÃO (Nº DE HABITANTES)
	2010		184.826		184.826		184.826
	2011	0,82	186.342	0,93	186.545	0,875	186.443
	2012	0,82	187.870	0,93	188.280	0,875	188.075
	2013	0,82	189.410	0,93	190.031	0,875	189.720
	2014	0,82	190.963	0,93	191.978	0,875	191.380
CURTO PRAZO	2015	0,82	192.529	0,93	193.582	0,875	193.055
	2016	0,82	194.108	0,93	195.382	0,875	194.744
	2017	0,82	195.700	0,93	197.199	0,875	196.448
	2018	0,82	197.304	0,93	199.033	0,875	198.167
MÉDIO PRAZO	2019	0,82	198.922	0,93	200.884	0,875	199.901
	2020	0,82	200.553	0,93	202.752	0,875	201.650
	2021	0,70	201.957	0,93	204.638	0,815	203.294
	2022	0,70	203.371	0,93	206.541	0,815	204.950
LONGO PRAZO	2023	0,70	204.795	0,93	208.462	0,815	206.621
	2024	0,70	206.228	0,93	210.401	0,815	208.305
	2025	0,70	207.672	0,93	212.357	0,815	210.002
	2026	0,70	209.125	0,93	214.332	0,815	211.714
	2027	0,70	210.589	0,93	216.325	0,815	213.439
	2028	0,70	212.063	0,93	218.337	0,815	215.179
	2029	0,70	213.548	0,93	220.368	0,815	216.933
	2030	0,70	215.043	0,93	222.417	0,815	218.701
	2031	0,43	216.548	0,93	224.486	0,68	220.483
	2032	0,43	217.479	0,93	226.573	0,68	221.982
	2033	0,43	218.414	0,93	228.681	0,68	223.492
	2034	0,43	219.353	0,93	230.807	0,68	225.012
	2035	0,43	220.297	0,93	232.954	0,68	226.542
	2036	0,43	221.244	0,93	235.120	0,68	228.082
	2037	0,43	222.195	0,93	237.307	0,68	229.633
	2038	0,43	223.151	0,93	239.514	0,68	231.195
	2039	0,43	224.110	0,93	241.741	0,68	232.195
	2040	0,43	225.074	0,93	243.990	0,68	234.350

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

8.2 Projeção de Demandas

A projeção das demandas dos setores de saneamento básico teve como base as informações levantadas na etapa do diagnóstico. Esta projeção tem como objetivo avaliar demandas futuras e a capacidade de oferta dos serviços de saneamento. As combinações entre as demandas dos setores do saneamento básico e a projeção populacional são consideradas medidas de mitigação, melhoria,

ampliação e adequação da infraestrutura de saneamento, tendo como objetivo a universalização dos serviços.

8.2.1 Projeção Estimada de Demanda de Abastecimento de Água

A projeção da demanda de abastecimento de água para o município de Passo Fundo foi definida a partir do consumo médio per capita. Também foram consideradas para a projeção as perdas na rede de distribuição.

Para o consumo médio per capita, utilizou-se o valor de 129,3 L/hab.dia, o qual foi obtido na etapa do diagnóstico do plano. Neste valor, já está inserido o consumo industrial. O valor do consumo per capita foi mantido ao longo do horizonte de duração do plano, definido em 20 anos.

Com relação às perdas na rede de distribuição, foi considerado o valor médio mensal dos últimos 5 anos (2007 a 2012) obtido na etapa do diagnóstico, o qual corresponde a 54,2%. A partir deste valor, foi estimada uma redução gradual das perdas para o horizonte de 20 anos, até que este valor atingisse uma porcentagem de 25%. Assim, para chegar a este valor, foi proposta uma taxa de redução anual de 1,46% para as perdas no sistema de distribuição.

O Quadro 25 mostra a estimativa do consumo per capita de água para o horizonte de 20 anos, considerando as perdas na rede de distribuição. Percebe-se que esse consumo per capita diminui conforme o crescimento da população. Isso ocorre devido à redução anual do percentual de perdas no sistema de distribuição.

Quadro 25 – Estimativa do consumo per capita de água considerando as perdas.

Prazo	Ano	População (habitantes)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Percentual de perdas (%)	Consumo per capita considerando as perdas (L/hab.dia)
Curto	2015	193.055	129,3	52,74	273,59
	2016	194.744	129,3	51,28	265,39
	2017	196.448	129,3	49,82	257,67
	2018	198.167	129,3	48,36	250,39
Médio	2019	199.901	129,3	46,9	243,50
	2020	201.650	129,3	45,44	236,99
	2021	203.294	129,3	43,98	230,81
	2022	204.950	129,3	42,52	224,95
Longo	2023	206.621	129,3	41,06	219,38
	2024	208.305	129,3	39,6	214,07
	2025	210.002	129,3	38,14	209,02
	2026	211.714	129,3	36,68	204,20
	2027	213.439	129,3	35,22	199,60
	2028	215.179	129,3	33,76	195,20
	2029	216.933	129,3	32,3	190,99
	2030	218.701	129,3	30,84	186,96
	2031	220.483	129,3	29,38	183,09
	2032	221.982	129,3	27,92	179,38
	2033	223.492	129,3	26,46	175,82
	2034	225.012	129,3	25,00	172,40

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Para a projeção de demanda, foram estimadas vazões para atender a população futura. Foram calculadas pelas fórmulas descritas a seguir:

- Demanda máxima diária de água:

$$Q_{\text{máxima diária de água}} = (K1 \times P \times qm) / 86400 \qquad \textbf{Equação (1)}$$

- Demanda máxima horária de água:

$$Q_{\text{máxima horária de água}} = (K1 \times K2 \times P \times qm) / 86400 \qquad \textbf{Equação (2)}$$

- Demanda média de água:

$$Q_{\text{média de água}} = (P \times qm) / 86400 \qquad \textbf{Equação (3)}$$

Onde:

$Q_{\text{máxima diária de água}}$: vazão máxima do dia de maior consumo (L/s);

$Q_{\text{máxima horária de água}}$: vazão máxima da hora de maior consumo do dia de maior consumo (L/s);

$Q_{\text{média de água}}$: vazão média de água consumida pela população (L/s);

K1: coeficiente do dia de maior consumo (1,20);

K2: coeficiente da hora de maior consumo do dia de maior consumo (1,50);

P: População a ser atendida com abastecimento de água (nº de habitantes);

qm: consumo per capita de água (L/hab.dia).

Além da definição das vazões futuras, foram estimados os volumes de reservação para o horizonte de 20 anos como sendo 1/3 dos volumes consumidos no dia de maior consumo, como mostra a fórmula abaixo:

$$R_{es.} = (K1 \times P \times qm) / (3 \times 1000)$$ **Equação (4)**

Onde:

$R_{es.}$: Volume de reservação (m^3);

K1: coeficiente do dia de maior consumo (1,20);

P: População a ser atendida com abastecimento de água (nº de habitantes);

qm: consumo per capita de água (L/hab.dia).

O Quadro 26 mostra as demandas de abastecimento de água estimadas para os próximos 20 anos, como também os volumes de reservação estimados.

Quadro 26 – Estimativa de demandas de abastecimento de água e volumes de reservação.

Prazo	Ano	População (habitantes)	Consumo per capita considerando as perdas (L/hab.dia)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Vazão Média (L/s)	Volume de Reservação (m³)
Curto	2015	193.055	273,59	733,59	1100,38	611,32	21127
	2016	194.744	265,39	717,83	1076,75	598,19	20674
	2017	196.448	257,67	703,04	1054,57	585,87	20248
	2018	198.167	250,39	689,15	1033,72	574,29	19847
Médio	2019	199.901	243,50	676,06	1014,09	563,38	19471
	2020	201.650	236,99	663,73	995,59	553,11	19115
	2021	203.294	230,81	651,70	977,55	543,08	18769
	2022	204.950	224,95	640,32	960,48	533,60	18441
Longo	2023	206.621	219,38	629,55	944,33	524,63	18131
	2024	208.305	214,07	619,34	929,01	516,12	17837
	2025	210.002	209,02	609,65	914,47	508,04	17558
	2026	211.714	204,20	600,45	900,67	500,37	17293
	2027	213.439	199,60	591,70	887,54	493,08	17041
	2028	215.179	195,20	583,37	875,06	486,14	16801
	2029	216.933	190,99	575,44	863,17	479,54	16573
	2030	218.701	186,96	567,89	851,83	473,24	16355
	2031	220.483	183,09	560,68	841,02	467,23	16148
	2032	221.982	179,38	553,06	829,58	460,88	15928
	2033	223.492	175,82	545,76	818,65	454,80	15718
	2034	225.012	172,40	538,78	808,17	448,98	15517

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Analisando o Quadro 26, percebe-se que além do consumo per capita diminuir conforme o crescimento da população, há uma redução das vazões e do volume de reservação no decorrer dos anos. Isso ocorre devido à redução anual estimada do percentual de perdas no sistema de distribuição.

8.2.2 Projeção Estimada de Geração de Esgoto Sanitário

A projeção de geração de esgoto sanitário no município de Passo Fundo foi definida de acordo com o consumo per capita efetivo de água. Para isso, foi utilizado um coeficiente de retorno, definido como a relação entre o volume de esgoto coletado pela rede e o volume de água efetivamente fornecido à população. Foi adotado para este coeficiente o valor de 0,80, o qual é recomendado pela NBR 9649 (ABNT, 1986). Considerando o valor do consumo per capita efetivo igual a 129,3 L/hab.dia, através do coeficiente de retorno, obteve-se uma geração per capita de

esgoto de 103,44 L/hab.dia. Para a projeção de geração de esgoto, este valor foi mantido ao longo do horizonte de 20 anos.

Para a projeção da geração de esgoto sanitário, foram estimadas vazões conforme as fórmulas descritas a seguir:

- Geração máxima diária de esgoto:

$$Q_{\text{máxima diária de esgoto}} = (K1 \times P \times qm) / 86400 \qquad \textbf{Equação (5)}$$

- Geração máxima horária de esgoto:

$$Q_{\text{máxima horária de esgoto}} = (K1 \times K2 \times P \times qm) / 86400 \qquad \textbf{Equação (6)}$$

- Geração média de esgoto:

$$Q_{\text{média de esgoto}} = (P \times qm) / 86400 \qquad \textbf{Equação (7)}$$

Onde:

$Q_{\text{máxima diária de esgoto}}$: vazão máxima de esgoto do dia de maior consumo de água (L/s);

$Q_{\text{máxima horária de esgoto}}$: vazão máxima de esgoto da hora de maior consumo do dia de maior consumo de água (L/s);

$Q_{\text{média de esgoto}}$: vazão média de esgoto gerada pela população (L/s);

K1: coeficiente do dia de maior consumo de água (1,20);

K2: coeficiente da hora de maior consumo do dia de maior consumo de água (1,50);

P: População geradora de esgoto sanitário (nº de habitantes);

qm: geração per capita de esgoto (L/hab.dia).

O Quadro 27 mostra a geração de esgoto sanitário estimada para os próximos 20 anos.

Quadro 27 – Estimativa de geração de esgoto sanitário.

Prazo	Ano	População (habitantes)	Geração per capita de esgoto (L/hab.dia)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Vazão Média (L/s)
Curto	2015	193.055	103,44	277,36	416,03	231,13
	2016	194.744	103,44	279,78	419,67	233,15
	2017	196.448	103,44	282,23	423,35	235,19
	2018	198.167	103,44	284,70	427,05	237,25
Médio	2019	199.901	103,44	287,19	430,79	239,33
	2020	201.650	103,44	289,70	434,56	241,42
	2021	203.294	103,44	292,07	438,10	243,39
	2022	204.950	103,44	294,44	441,67	245,37
Longo	2023	206.621	103,44	296,85	445,27	247,37
	2024	208.305	103,44	299,26	448,90	249,39
	2025	210.002	103,44	301,70	452,55	251,42
	2026	211.714	103,44	304,16	456,24	253,47
	2027	213.439	103,44	306,64	459,96	255,53
	2028	215.179	103,44	309,14	463,71	257,62
	2029	216.933	103,44	311,66	467,49	259,72
	2030	218.701	103,44	314,20	471,30	261,83
	2031	220.483	103,44	316,76	475,14	263,97
	2032	221.982	103,44	318,91	478,37	265,76
	2033	223.492	103,44	321,08	481,63	267,57
	2034	225.012	103,44	323,27	484,90	269,39

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

8.2.3 Projeção das Necessidades de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Foi considerada para a projeção das necessidades do sistema de drenagem urbana a estrutura de drenagem em vias pavimentadas na área urbana do município, as novas vias a serem implantadas, a recuperação do sistema de drenagem existente e implantação do sistema de drenagem em vias não pavimentadas.

Assim, o sistema de drenagem deverá ser implantado conforme a expansão da área urbana do município, assim como, com a pavimentação de vias não pavimentadas.

Serão previstos investimentos no sistema de drenagem nas áreas problemáticas indicadas na etapa do diagnóstico, na implantação em vias ainda não pavimentadas, na implantação em vias já pavimentadas e que não possuem o

sistema e onde o mesmo é subdimensionado, bem como para a manutenção/recuperação do sistema já existente.

Também deverão ser previstas medidas de melhoria da drenagem como a instalação de pavimentos drenantes nas vias e passeio público, bem como medidas de redução dos problemas, como obstruções no sistema e rompimento do mesmo.

8.2.4 Projeção Estimada de Geração de Resíduos Sólidos

Neste item, foram elaboradas projeções de estimativa de geração para os resíduos sólidos domiciliares, resíduos da construção civil e resíduos dos serviços de saúde.

A projeção de geração de resíduos sólidos domiciliares foi definida a partir da geração per capita. Para esta geração, utilizou-se o valor atual de 0,65 kg/hab.dia, o qual foi obtido na etapa do diagnóstico do plano. Este valor de geração per capita foi mantido ao longo do horizonte de 20 anos, pois o aumento na taxa de geração per capita durante este período é baixo, não alterando significativamente o valor gerado.

Assim, obteve-se a estimativa de geração de resíduos sólidos domiciliares diária, mensal e anual, como mostra o Quadro 28.

Quadro 28 – Estimativa de geração de resíduos sólidos domiciliares

Prazo	Ano	População (habitantes)	Geração de Resíduos (Toneladas)		
			Diária	Mensal	Anual
Curto	2015	193.055	125,49	3.764,57	45.802,30
	2016	194.744	126,58	3.797,51	46.203,01
	2017	196.448	127,69	3.830,74	46.607,29
	2018	198.167	128,81	3.864,26	47.015,12
Médio	2019	199.901	129,94	3.898,07	47.426,51
	2020	201.650	131,07	3.932,18	47.841,46
	2021	203.294	132,14	3.964,23	48.231,50
	2022	204.950	133,22	3.996,53	48.624,39
Longo	2023	206.621	134,30	4.029,11	49.020,83
	2024	208.305	135,40	4.061,95	49.420,36
	2025	210.002	136,50	4.095,04	49.822,97
	2026	211.714	137,61	4.128,42	50.229,15
	2027	213.439	138,74	4.162,06	50.638,40
	2028	215.179	139,87	4.195,99	51.051,22
	2029	216.933	141,01	4.230,19	51.467,35
	2030	218.701	142,16	4.264,67	51.886,81
	2031	220.483	143,31	4.299,42	52.309,59
	2032	221.982	144,29	4.328,65	52.665,23
	2033	223.492	145,27	4.358,09	53.023,48
	2034	225.012	146,26	4.387,73	53.384,10

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

A projeção de geração de resíduos da construção civil foi definida a partir da geração per capita. Para esta geração, utilizou-se o valor atual de 0,55 kg/hab.dia, o qual foi obtido na etapa do diagnóstico do plano. Este valor de geração per capita foi mantido ao longo do horizonte de 20 anos.

Assim, obteve-se a estimativa de geração de resíduos da construção diária, mensal e anual, como mostra o Quadro 29.

Quadro 29 – Estimativa de geração de resíduos da construção civil.

Prazo	Ano	População (habitantes)	Geração de Resíduos (Ton)		
			Diária	Mensal	Anual
Curto	2015	193.055	106,18	3.185,41	38.755,79
	2016	194.744	107,11	3.213,28	39.094,86
	2017	196.448	108,05	3.241,39	39.436,94
	2018	198.167	108,99	3.269,76	39.782,03
Médio	2019	199.901	109,95	3.298,37	40.130,13
	2020	201.650	110,91	3.327,23	40.481,24
	2021	203.294	111,81	3.354,35	40.811,27
	2022	204.950	112,72	3.381,68	41.143,71
Longo	2023	206.621	113,64	3.409,25	41.479,17
	2024	208.305	114,57	3.437,03	41.817,23
	2025	210.002	115,50	3.465,03	42.157,90
	2026	211.714	116,44	3.493,28	42.501,59
	2027	213.439	117,39	3.521,74	42.847,88
	2028	215.179	118,35	3.550,45	43.197,18
	2029	216.933	119,31	3.579,39	43.549,30
	2030	218.701	120,29	3.608,57	43.904,23
	2031	220.483	121,27	3.637,97	44.261,96
	2032	221.982	122,09	3.662,70	44.562,89
	2033	223.492	122,92	3.687,62	44.866,02
	2034	225.012	123,76	3712,70	45171,16

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

A projeção de geração de resíduos dos serviços de saúde foi definida a partir da geração per capita. Para esta geração, utilizou-se o valor atual de 0,012 kg/hab.dia, o qual foi obtido na etapa do diagnóstico do plano. Este valor de geração per capita foi mantido ao longo do horizonte de 20 anos.

Assim, obteve-se a estimativa de geração de resíduos dos serviços da saúde diária, mensal e anual, como mostra o Quadro 30.

Quadro 30 – Estimativa de geração de resíduos dos serviços de saúde.

Prazo	Ano	População (habitantes)	Geração de Resíduos (Toneladas)		
			Diária	Mensal	Anual
Curto	2015	193.055	2,32	69,50	845,58
	2016	194.744	2,34	70,11	852,98
	2017	196.448	2,36	70,72	860,44
	2018	198.167	2,38	71,34	867,97
Médio	2019	199.901	2,40	71,96	875,57
	2020	201.650	2,42	72,59	883,23
	2021	203.294	2,44	73,19	890,43
	2022	204.950	2,46	73,78	897,68
Longo	2023	206.621	2,48	74,38	905,00
	2024	208.305	2,50	74,99	912,38
	2025	210.002	2,52	75,60	919,81
	2026	211.714	2,54	76,22	927,31
	2027	213.439	2,56	76,84	934,86
	2028	215.179	2,58	77,46	942,48
	2029	216.933	2,60	78,10	950,17
	2030	218.701	2,62	78,73	957,91
	2031	220.483	2,65	79,37	965,72
	2032	221.982	2,66	79,91	972,28
	2033	223.492	2,68	80,46	978,89
	2034	225.012	2,70	81,00	985,55

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

8.3 Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Saneamento Básico

A criação de cenários futuros é uma ferramenta importante para o planejamento e a tomada de decisões apropriadas para as condições do saneamento básico. Objetivando assim, dimensionar, analisar e prever a implementação de alternativas de intervenção, considerando a incerteza do futuro e visando o atendimento das demandas da sociedade, observando: o sistema territorial e urbano, os aspectos demográficos e de habitação, as características socioambientais, as demandas do setor industrial e as demandas do setor agrícola.

Ressalta-se que a possibilidade de universalização dos serviços de saneamento básico está vinculada à capacidade econômico-financeira do município e dos prestadores de serviços, bem como as condições socioeconômicas da população.

De forma resumida os cenários foram interpretados da seguinte forma:

- O cenário **Tendencial** considera a manutenção das condições atuais;
- O cenário de **Universalização ou Desejável** considera a universalização e adequação dos sistemas de saneamento, visando um horizonte de 20 anos;
- O cenário **Normativo** considera a compatibilização quali-quantitativa entre demandas e disponibilidade de serviços, resultante das definições do Estudo de Projeção Populacional e dos aspectos levantados pela equipe responsável pela elaboração.

O cenário denominado normativo foi consolidado como sendo o cenário exequível para o horizonte do plano.

Portanto, para o desenvolvimento do Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo, foram elaborados 3 cenários, baseados nos cenários descritos anteriormente, para os setores de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

O Quadro 31 apresenta os cenários propostos para o setor de abastecimento de água.

Quadro 31 – Descrição dos cenários tendencial, desejável e normativo para o setor de abastecimento de água.

CARACTERÍSTICAS ANALISADAS	CENÁRIO TENDENCIAL	CENÁRIO DESEJÁVEL	CENÁRIO NORMATIVO
Proteção dos mananciais de captação	Manutenção da situação atual	100% de proteção dos mananciais de captação	100% de proteção dos mananciais de captação
Disponibilidade dos mananciais	Manutenção do número atual de fontes de abastecimento de água	Implantação de novas fontes de abastecimento de água	Implantação de novas fontes de abastecimento de água
Capacidade das estações de tratamento da água	Mantido o sistema atual	Ampliar ou criar novas ETAs para suprir a demanda	Ampliar ou criar novas ETAs para suprir a demanda
Qualidade da água distribuída	99,86% da água distribuída em conformidade com a legislação vigente	100% da água distribuída em conformidade com a legislação vigente	100% da água distribuída em conformidade com a legislação vigente
Reservação da água tratada	Mantido o sistema atual	Implantação de reservatórios conforme a necessidade da demanda	Implantação de reservatórios conforme a necessidade da demanda
Índice de atendimento populacional	98% da população será atendidas.	100% da população será atendidas.	100% da população será atendidas.
Índice de perdas na rede de distribuição	Mantido os 54,20% de perdas	Índice de perdas < 10%	Índice de perdas ≤ 25%
Manutenção das redes de distribuição	40% da rede, com tubulação de amianto e rede em estado precário, já substituída	100% da rede, com tubulação de amianto e rede em estado precário, já substituída	100% da rede, com tubulação de amianto e rede em estado precário, já substituída

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

O Quadro 32 apresenta os cenários propostos para o setor de esgotamento sanitário.

Quadro 32 – Descrição dos cenários tendencial, desejável e normativo para o setor de esgotamento sanitário.

CARACTERÍSTICAS ANALISADAS	CENÁRIO TENDENCIAL	CENÁRIO DESEJÁVEL	CENÁRIO NORMATIVO
Índice de atendimento populacional	22% da população residente urbana atendida	100% da população residente urbana atendida	100% da população residente urbana atendida
Índice de tratamento do esgoto coletado	100% tratado	100% tratado	100% tratado
Qualidade do esgoto tratado	Alguns parâmetros em desacordo com a legislação vigente	100% dos parâmetros atendendo a legislação vigente	100% dos parâmetros atendendo a legislação vigente
Capacidade das estações de tratamento de esgoto	Mantido o sistema atual	Ampliar ou criar novas ETEs para atender a geração de esgoto	Ampliar ou criar novas ETEs para atender a geração de esgoto
Geração de Odores na ETE Araucárias	Mantido o sistema atual de tratamento que gera odores na ETE Araucárias	Alteração do sistema de tratamento	Alteração do sistema de tratamento

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

O Quadro 33 apresenta os cenários propostos para o setor de drenagem urbana.

Quadro 33 – Descrição dos cenários tendencial, desejável e normativo para o setor de drenagem urbana.

CARACTERÍSTICAS ANALISADAS	CENÁRIO TENDENCIAL	CENÁRIO DESEJÁVEL	CENÁRIO NORMATIVO
Ocupações Irregulares nas margens de rios	Mantido a situação atual	Desocupação das áreas de habitação irregular nas margens de rios e arroios	Não permitir a ocupação ou construção de novas habitações nas margens de rios; As habitações que estão situadas em pontos críticos deverão ser realocadas
Sistema de microdrenagem (sarjetas, bocas de lobo e rede)	Mantido o sistema atual	Atender 100 % da área urbana pavimentada	Atender 100 % da área urbana pavimentada
Pontos críticos de alagamento e inundação	Mantido a situação atual	Execução de obras e programas de conscientização para eliminar os problemas	Execução de obras e programas de conscientização para eliminar os problemas
Limpeza e desobstrução do sistema de microdrenagem	Limpeza e desobstrução do sistema quando solicitado	Criação de um programa de limpeza e desobstrução do sistema	Criação de um programa de limpeza e desobstrução do sistema
Cadastro da rede de drenagem urbana	Ausência de um cadastro da rede de drenagem	Criação de um cadastro da rede de drenagem	Criação de um cadastro da rede de drenagem
Ligações de esgoto sanitário na rede de drenagem pluvial	Mantido a situação atual	Inexistência de ligações de esgoto na rede de drenagem pluvial	Inexistência de ligações de esgoto na rede de drenagem pluvial
Uso materiais alternativos de vias e passeio público	Inexistência de materiais alternativos em vias e passeio público	Utilização de materias alternativos em 100% em vias e passeio público	Utilização de materiais alternativos quando quando houver aumento significativo na melhoria da via ou passeio público

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

O Quadro 34 apresenta os cenários propostos para o setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Quadro 34 – Descrição dos cenários tendencial, desejável e normativo para o setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

CARACTERÍSTICAS ANALISADAS	CENÁRIO TENDENCIAL	CENÁRIO DESEJÁVEL	CENÁRIO NORMATIVO
Índice Cobertura da Coleta	98,9% de cobertura da população	100% de cobertura da população	100% de cobertura da população
Coleta Seletiva	Mantido o sistema atual	Ampliar a coleta seletiva para 100 % da área do município	Ampliar a coleta seletiva para 80% da área do município
Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos	Resíduos enviados para aterros de outros municípios	Criação de um aterro sanitário no município ou em consórcio com municípios vizinhos para atender a demanda	Criação de um aterro sanitário no município ou em consórcio com municípios vizinhos para atender a demanda
Serviços de Limpeza Urbana	Mantido a prestação dos serviços atuais	Ampliar os serviços para toda extensão do município	Ampliar os serviços para toda área urbana do município

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

8.4 Identificação das Alternativas de Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

A Lei Federal nº 11.445/07 em seu Capítulo II dispõe a respeito do exercício da titularidade e prevê que o titular (Município) deverá formular a política pública de saneamento básico, garantindo o poder de delegar a organização, regularização, fiscalização e a prestação desses serviços. O titular formulará a respectiva política pública de saneamento básico através da elaboração dos planos de saneamento básico, prestação direta ou autorização a delegação dos serviços e definição entre

responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação. O titular também é responsável por fixar os direitos e deveres dos usuários, devendo adotar parâmetros para garantir o atendimento essencial à saúde pública. Cabe ao titular ainda estabelecer mecanismos de controle social, sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento, e por fim, intervir e retomar a operação dos serviços delegados.

A respeito de resíduos sólidos, a Lei Federal n° 12.305/2010, o Capítulo III, que dispõe sobre as responsabilidades dos gerados e do poder público, inserido no Título III, o qual dispõe sobre as diretrizes aplicáveis aos resíduos sólidos, destina o titular como sendo o responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços.

As exigências e diretrizes citadas mostram que é imprescindível que o Município apresente alternativas institucionais para regularização, planejamento, fiscalização, prestação de serviços, bem como a formulação de estratégias, políticas e diretrizes para alcançar os objetivos e metas estabelecidos no Plano Municipal de Saneamento Básico.

8.4.1 Prestação de Serviços Públicos de Saneamento Básico

Desde a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, o município foi consagrado como entidade federativa indispensável, participando da organização político-administrativa da República Federativa do Brasil, possuindo plena autonomia administrativa, financeira e política.

Instituiu-se desde então a autonomia administrativa dos municípios, tornando-os competentes a organizar e prestar os serviços públicos de seus interesses. Isso faz com que os serviços públicos de saneamento básico sejam atribuídos aos municípios, sendo este ente federado competente para prestá-lo e organizá-lo segundo o interesse local destes serviços.

Tendo o município autonomia e competência constitucional sobre a gestão dos serviços de saneamento básico, cabe a este ente federado definir a forma de prestação desses serviços segundo as normas dispostas no Decreto nº 7.217/2010,

que estabelece regras para execução da Lei Federal nº 11.445/2007, a qual estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Sendo assim, observa-se o disposto no Decreto nº 7.217/2010, que elenca as seguintes formas de prestação dos serviços públicos de saneamento básico:

Prestação Direta:

- Por meio de órgão de sua administração direta ou por autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista que integre a sua administração indireta.

Prestação Indireta:

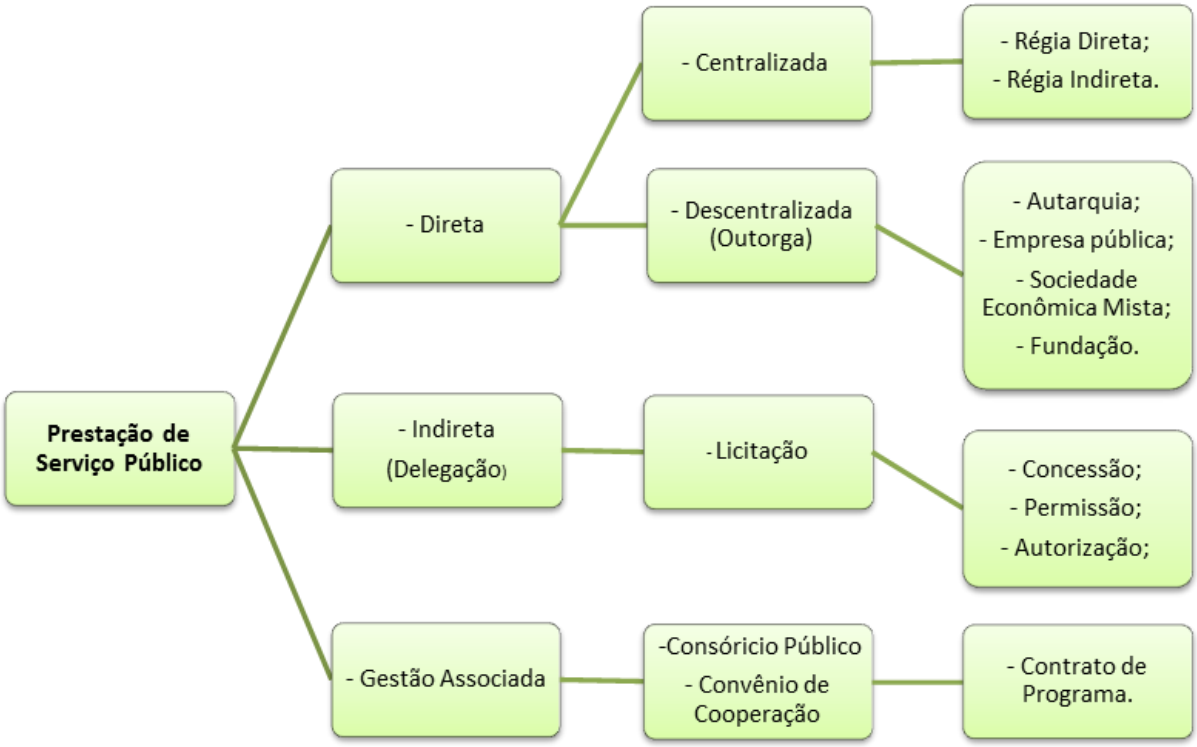
- Mediante Concessão ou Permissão, sempre precedida de licitação na modalidade concorrência pública;
- Autorização: nos termos de lei do titular, mediante autorização a usuários organizados em cooperativas ou associações.

Gestão Associada de serviços públicos:

- Mediante contrato de programa autorizado por contrato de consórcio público ou por convênio de cooperação entre entes federados.

Na Figura 130 é apresentado o fluxograma com a organização das três formas de prestação dos serviços públicos saneamento básico.

Figura 130 – Formas de prestação de serviços públicos de saneamento.



Fonte – Adaptado de Ministério da Saúde (2008).

8.5 Hierarquização das Áreas de Intervenção Prioritária

Após a realização do diagnóstico dos serviços de saneamento básico e dos cenários futuros, verificou-se a necessidade de adotar uma metodologia que permitisse hierarquizar as áreas de intervenção prioritária, buscando assim uma solução gradual para as carências dos serviços.

A metodologia adotada possibilitou uma avaliação comparativa das diversas realidades da situação de salubridade ambiental dentro do município de Passo Fundo. Para isso, foram formulados indicadores de qualificação dos serviços para os elementos do saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos), e também indicadores socioeconômicos e de saúde (controle de vetores).

Um indicador de qualificação dos serviços de saneamento básico é uma medida quantitativa ou qualitativa de um aspecto particular do desempenho da entidade operadora e/ou do seu nível de serviço. É considerado um instrumento de apoio à monitoração da eficiência e da eficácia da entidade gestora, como também do controle da entidade reguladora.

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

A hierarquização a partir de indicadores permitiu apontar as prioridades de intervenções, as quais serão detalhadas nos objetivos, metas, ações e programas do plano, sobretudo quanto aos investimentos em infraestrutura e serviços. Essas prioridades foram definidas para os dos elementos do saneamento básico, não sendo possível levantar as prioridades por setores do município devido a falta de informações setorizadas.

Além da elaboração dos indicadores, foram criados índices para os 3 elementos do saneamento básico, como também índices para avaliar a situação socioeconômica e da saúde (controle de vetores). Estes índices mostrarão como encontram-se a situação atual de cada elemento definido.

A seguir são descritos os 5 índices criados:

- **Índice de abastecimento de água (I_{ab})** – quantifica e qualifica os serviços de abastecimento de água no município;

- **Índice de esgotamento sanitário (I_{es})** – quantifica e qualifica os serviços de esgotamento sanitário no município;

- **Índice de Drenagem Urbana (I_{du})** – quantifica e qualifica os serviços de drenagem urbana no município;

- **Índice de resíduos sólidos (I_{rs})** – quantifica e qualifica os serviços de manejo de resíduos urbanos no município;

- **Índice de controle de vetores (I_{cv})** – quantifica e qualifica o controle de vetores no município.

- **Índice socioeconômico (I_{se})** – quantifica e qualifica a situação socioeconômica do município.

Os índices e os indicadores apresentam valores variando de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, melhor é a situação do índice ou do indicador avaliado, e quanto mais próximo de 0, pior é a situação.

A seguir é apresentado como foram obtidos cada um dos índices, e também como foram definidos os indicadores para a hierarquização.

8.5.1 Índice de Abastecimento de Água (I_{ab})

O índice I_{ab} foi obtido a partir da seguinte fórmula:

$$I_{ab} = (I_{ca} + I_{qa} + I_{fa}) / 3$$ **Equação (8)**

Onde:

I_{ab}: índice de abastecimento de água

I_{ca}: indicador de cobertura de abastecimento de água

I_{qa}: indicador da qualidade da água distribuída

I_{fa}: indicador de volume de água faturado

O indicador I_{ca} foi formulado a partir da razão entre a população atendida por abastecimento de água e a população total da área urbana do município de Passo Fundo, como mostra a fórmula abaixo:

$$I_{ca} = PA_{ab} / PT$$ **Equação (9)**

Onde:

I_{ca}: indicador de cobertura de abastecimento de água

PA_{ab}: população atendida por abastecimento de água

PT: população total da área urbana do município

O indicador I_{qa} foi formulado a partir da razão entre o número de amostras de analisadas da água distribuída que encontraram-se dentro do patrão de potabilidade e o número total de amostras analisadas no ano de 2012, como mostra fórmula abaixo:

$$I_{qa} = A_{dpp} / AR$$ **Equação (10)**

Onde:

I_{qa}: indicador da qualidade da água distribuída

A_{dpp}: amostras analisadas dentro do padrão de potabilidade

AR: total de amostras realizadas

O indicador I_{fa} foi formulado a partir da razão entre o volume de água faturado e o volume de água produzido pela concessionária do município, como mostra a fórmula abaixo:

$$I_{fa} = V_{af} / V_{ap}$$ **Equação (11)**

Onde:

I_{fa}: indicador de faturamento de água

V_{af}: volume de água faturado pela concessionária

V_{ap}: volume de água produzido pela concessionária

8.5.2 Índice de Esgotamento Sanitário (I_{es})

O índice I_{es} foi obtido a partir da seguinte fórmula:

$$I_{es} = I_{ce} + I_{te} + I_{qe}$$ **Equação (12)**

Onde:

I_{es}: índice de esgotamento sanitário

I_{ce}: indicador de cobertura de rede coletora de esgoto sanitário

I_{te}: indicador de tratamento do esgoto coletado

I_{qe}: indicador de qualidade do esgoto tratado

O indicador I_{ce} foi formulado a partir da razão entre a população atendida por rede coletora de esgoto sanitário e a população total da área urbana do município de Passo Fundo, como mostra a fórmula abaixo:

$$I_{ce} = PA_{es} / PT$$ **Equação (13)**

Onde:

I_{ce}: indicador de cobertura de rede coletora de esgoto sanitário

PA_{es}: população atendida por rede coletora de esgoto

PT: população total da área urbana do município

O indicador I_{te} foi formulado a partir da razão entre a quantidade de esgoto tratado e a quantidade de esgoto coletado na área urbana do município de Passo Fundo, como mostra a fórmula abaixo:

$$I_{te} = ET / EC \qquad \textbf{Equação (14)}$$

Onde:

I_{te}: indicador de tratamento do esgoto coletado

ET: quantidade de esgoto tratado

EC: quantidade de esgoto coletado

O indicador I_{qe} foi formulado a partir da razão entre a quantidade de médias mensais das amostras que estiveram dentro do padrão e a quantidade total de médias levantadas, como mostra a fórmula abaixo:

$$I_{qe} = MDP / ML \qquad \textbf{Equação (15)}$$

Onde:

I_{qe}: indicador de qualidade do esgoto tratado

MDP: quantidade de médias mensais das amostras que estiveram dentro do padrão

ML: quantidade total de médias levantadas

8.5.3 Índice de Drenagem Urbana (I_{du})

O índice I_{du} foi obtido a partir da seguinte fórmula:

$$I_{du} = (I_{bl} + I_{pai} + I_{adu}) / 3 \qquad \textbf{Equação (16)}$$

Onde:

I_{du}: índice de drenagem urbana

I_{bl}: indicador de bocas de lobo em conformidade

I_{pai}: indicador pontos de alagamentos e inundações

I_{adu}: indicador de abrangência do sistema de drenagem urbana

O indicador I_{bl} foi formulado a partir da razão entre a quantidade de bocas de lobo em conformidade (dispostas de forma correta) da área urbana do município e quantidade total de bocas de lobo na área urbana do município, como mostra a fórmula abaixo:

$$I_{bl} = Q_{blc} / Q_{blt}$$ **Equação (17)**

Onde:

I_{bl}: indicador de bocas de lobo em conformidade

Q_{blc}: quantidade de bocas de lobo em conformidade na área urbana do município

Q_{blt}: quantidade de bocas de lobo total na área urbana do município

O indicador I_{pai} foi formulado a partir da quantidade de pontos de alagamentos e inundações e a extensão dos rios, arroios e córregos situados na área urbana do município. Este indicador foi obtido através da seguinte fórmula:

$$I_{pai} = 1 - (P_{ai} / ET_r)$$ **Equação (18)**

Onde:

I_{pai}: indicador pontos de alagamentos e inundações

P_{ai}: quantidade de pontos de alagamentos e inundações no município

ET_r: extensão total dos rios, arroios e córregos situados na área urbana do município

O indicador I_{adu}: foi formulado a partir da razão entre a área com cobertura do sistema de drenagem urbana e a área urbana atendida por vias, como mostra a fórmula abaixo:

$$I_{bl} = A_{sdu} / A_{av}$$ **Equação (19)**

Onde:

I_{adu}: indicador de abrangência do sistema de drenagem urbana

A_{sdu}: área com cobertura do sistema de drenagem urbana

A_{av}: área urbana atendida por vias

8.5.4 Índice de Resíduos Sólidos (I_{rs})

O índice I_{rs} foi obtido a partir da seguinte fórmula:

$$I_{rs} = (0{,}25 \times I_{cc}) + (0{,}25 \times I_{cs}) + (0{,}50 \times I_{df})$$ **Equação (20)**

Onde:

I_{rs}: índice de resíduos sólidos

I_{cc}: indicador de cobertura de coleta convencional de resíduos sólidos na área urbana do município

I_{cs}: indicador de cobertura de coleta seletiva de resíduos sólidos na área urbana do município

I_{df}: indicador de disposição final dos resíduos sólidos

O indicador I_{cr} foi formulado a partir da razão entre a população atendida por coleta convencional de resíduos sólidos e a população total da área urbana do município de Passo Fundo, como mostra a fórmula abaixo:

$$I_{cc} = PA_{cc} / PT \qquad \textbf{Equação (21)}$$

Onde:

I_{cr}: indicador de cobertura de coleta convencional de resíduos sólidos na área urbana do município

PA_{cc}: população atendida por coleta convencional de resíduos sólidos na área urbana do município

PT: população total da área urbana do município

O indicador I_{cs} foi formulado a partir da razão entre a população atendida por coleta seletiva de resíduos sólidos e a população total da área urbana do município de Passo Fundo, como mostra a fórmula abaixo:

$$I_{cs} = PA_{cs} / PT \qquad \textbf{Equação (22)}$$

Onde:

I_{cs}: indicador de cobertura de coleta seletiva de resíduos sólidos na área urbana do município

PA_{cs}: população atendida por coleta seletiva de resíduos sólidos na área urbana do município

PT: população total da área urbana do município

O indicador I_{df} foi formulado a partir da razão entre a quantidade de resíduos sólidos que são destinados a um aterro sanitário do município e a quantidade de resíduos sólidos coletados na área urbana, como mostra a fórmula abaixo:

$$I_{df} = RS_{das} / RS_{cau}$$ **Equação (23)**

Onde:

I_{df}: indicador de disposição final dos resíduos sólidos da área urbana

RS_{das}: quantidade de resíduos sólidos destinados a um aterro sanitário do município

RS_{cau}: quantidade de resíduos sólidos coletados na área urbana do município

8.5.5 Índice de Controle de Vetores (I_{cv})

O índice I_{cv} foi obtido a partir da seguinte fórmula:

$$I_{cv} = (I_{cd} + I_{ce} + I_{cl}) / 3$$ **Equação (24)**

Onde:

I_{cv}: Índice de controle de vetores

I_{cd}: indicador da condição do município especificamente quanto à dengue

I_{ce}: indicador da condição do município especificamente quanto à esquistossomose

I_{cl}: indicador da condição do município especificamente quanto à leptospirose

Os indicadores de dengue, esquistossomose e leptospirose foram obtidos através de valores atribuídos (0, 25, 50 e 100) conforme a situação do município relacionada às 3 doenças, como é apresentado no Quadro 35, no Quadro 36 e no Quadro 37. Este método de atribuição de valores para os indicadores das doenças foi baseado na metodologia utilizada e desenvolvida pela Câmara Técnica de Planejamento do Conselho Estadual de Saneamento – CONESAN (São Paulo, 1999).

Quadro 35 – Situação do município e valor atribuído ao indicador de dengue.

Situação do Município	I_{vd}
sem infestação por *aedes aegypti* no ano de 2012	1,00
infestado por *aedes aegypti* e sem trasmissão de dengue nos últimos 5 anos	0,50
com transmissão de dengue nos últimos 5 anos	0,25
com ocorrência de dengue hemorrágica	0,00

Fonte – Adaptado de São Paulo (1999).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Quadro 36 – Situação do município e valor atribuído ao indicador de esquistossomose.

Situação do Município	I_{ve}
sem casos de esquistossomose nos últimos 5 anos	1,00
com incidência anual menor que 1	0,50
com incidência anual maior ou igual a 1 e menor que 5	0,25
com incidência anual maior ou igual a 5 (média dos últimos 5 anos)	0,00

Fonte – Adaptado de São Paulo (1999).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

Quadro 37 – Situação do município e valor atribuído ao indicador de leptospirose.

Situação do Município	I_{cl}
sem enchentes e sem casos de leptospirose no últimos 5 anos	1,00
com enchentes e sem nenhum caso de leptospirose nos últimos 5 anos	0,50
sem enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos	0,25
com enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos	0,00

Fonte – Adaptado de São Paulo (1999).

Elaboração: Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo.

8.5.6 Índice Socioeconômico (I_{se})

O índice I_{se} foi obtido a partir da seguinte fórmula:

$$I_{se} = (IDH_{educação} + IDH_{longevidade} + IDH_{renda}) / 3 \qquad \textbf{Equação (25)}$$

Onde:

I_{se}: Índice socioeconômico

$IDH_{educação}$: indicador de educação (anos médios de estudos)

$IDH_{longevidade}$: indicador de longevidade (expectativa de vida da população)

IDH_{renda}: indicador de renda (Produto Interno Bruto per capita)

Para a obtenção do índice socioeconômico (I_{se}), foram utilizados os indicadores de educação, longevidade e renda do ano de 2010 para o município de Passo Fundo, conforme apresentado na etapa do diagnóstico.

8.5.7 Resultados Obtidos para os Indicadores e Índices Estabelecidos

Através das fórmulas descritas nos itens anteriores, foram obtidos os valores dos indicadores e dos 5 índices estabelecidos, os quais são apresentados no Quadro 38.

Quadro 38 – Valores obtidos para os índices e indicadores.

Índice	Indicadores	Valores Obtidos	Valor do Índice
Abastecimento de água	I_{ca}	0,98	**I_{ab} = 0,81**
	I_{qa}	0,9986	
	I_{fa}	0,458	
Esgotamento Sanitário	I_{ce}	0,22	**I_{es} = 0,65**
	I_{te}	1,00	
	I_{qe}	0,7292	
Drenagem Urbana	I_{bl}	0,318	**I_{du} = 0,68**
	I_{pai}	0,902	
	I_{adu}	0,846	
Resíduos Sólidos	I_{cc}	1,00	**I_{rs} = 0,27**
	I_{cs}	0,063	
	I_{df}	0,00	
Controle de Vetores	I_{cd}	0,50	**I_{cv} = 0,50**
	I_{ce}	1,00	
	I_{cl}	0,00	
Socioeconômico	IDH $_{educação}$	0,787	**I_{se} = 0,78**
	IDH $_{longevidade}$	0,849	
	IDH $_{renda}$	0,699	

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

A hierarquização das áreas de intervenção prioritária para os elementos do saneamento básico foi definida apenas através dos resultados obtidos indicadores descritos nos itens anteriores.

Para o elemento abastecimento de água, o indicador que necessita de maior intervenção é o I_{fa} – indicador de volume de água faturado, pois apresentou uma situação mais crítica em relação aos outros indicadores. Isso se deve a grande quantidade de perdas de água na rede de distribuição ou perdas através de ligações clandestinas. Os demais indicadores (I_{ca} – indicador de cobertura de abastecimento de água; e o I_{qa} – indicador da qualidade da água distribuída) apresentaram valores próximos de 1, o que significa que a situação dos mesmos é satisfatória.

Para o elemento esgotamento sanitário, o indicador que necessita de maior intervenção é o I_{ce} – indicador de cobertura de rede coletora de esgoto sanitário, pois a cobertura da rede de coleta de esgoto sanitário atende apenas 22% da população, sendo assim o indicador mais crítico. Além deste indicador, o I_{qe} – indicador de qualidade do esgoto tratado, apresentou um valor que necessita de intervenção. Já

o I_{te} – indicador de tratamento do esgoto coletado, não necessita de intervenção, pois apresentou um valor igual a 1, mostrando que todo o esgoto sanitário coletado é tratado.

A drenagem o indicador que necessita de maior atenção é o I_{bl} - indicador de bocas de lobo em conformidade, pois cerca de 70% das bocas de lobo estão instaladas em desconformidade, e a instalação de novas bocas de lobo deve seguir os critérios técnicos de drenagem já apresentados no Produto 2 – Diagnóstico. Os outros dois indicadores estão próximos de serem ideais, ou seja, próximo de 1.

No elemento resíduos sólidos, a inexistência de um aterro sanitário no município corrobora para que o I_{df} – indicador de disposição final dos resíduos sólidos, necessite de uma intervenção prioritária. Outro indicador que necessita de ume intervenção é o I_{cs} – indicador de cobertura de coleta seletiva de resíduos sólidos na área urbana do município, pois o mesmo apresentou um valor baixo devido à coleta seletiva atender uma pequena parcela da população urbana do município. Ao contrário dos indicadores já comentados do elemento resíduos sólidos e que precisam de intervenção, o I_{cc} – indicador de cobertura de coleta convencional de resíduos sólidos na área urbana do município, não necessita de intervenção, pois apresentou um valor igual a 1, indicando que coleta convencional é realizada em toda a área urbana do município.

8.6 Objetivos, Metas e Ações para a Universalização dos Serviços de Saneamento Básico

Com a finalidade de ampliar progressivamente, e por consequência universalizar o acesso de todos os domicílios do município de Passo Fundo aos serviços de saneamento básico, foram estabelecidos os objetivos a serem alcançados no horizonte de duração do plano. Para isso, foi levado em consideração o diagnóstico dos principais problemas e necessidades existentes e o balanço entre a oferta e demanda por serviços de saneamento básico ao longo do tempo.

Os objetivos definidos para o plano estão ligados à melhoria e proteção do meio ambiente, à melhoria da saúde pública, à prevenção de inundações, à

expansão dos sistemas de saneamento, ao aumento da eficiência e à garantia da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços.

Os objetivos e metas foram elaborados de forma a serem quantificáveis e a orientar a definição de ações, a seleção de estratégias e a proposição dos Programas e Projetos do Plano nos quatro componentes do saneamento básico, na gestão e em temas transversais tais como capacitação, educação ambiental e inclusão social. As metas estabelecidas para o plano são consideradas resultados mensuráveis que contribuirão para que os objetivos sejam alcançados.

8.6.1 Objetivos, Metas e Ações para o Serviço de Abastecimento de Água Potável

A seguir são descritos objetivos definidos para o Serviço de Abastecimento de Água Potável, como também são apresentadas as metas estabelecidas para que cada objetivo seja alcançado e a forma para alcançar as metas, que são as ações.

O Quadro 39, o Quadro 40, o Quadro 41, o Quadro 42, o Quadro 43 e o Quadro 44 mostram os objetivos, as metas, as ações, os períodos de aplicação e os investimentos para cada ação proposta.

Quadro 39 – Objetivos, Metas e Ações para o Serviço de Abastecimento de Água Potável (parte 1).

Objetivo A1: Garantir a proteção do perímetro da área do manancial próximo à captação para minimizar o risco de contaminação da água;						
Meta curto prazo: Proteção de 80% dos mananciais; **Meta médio prazo:** Proteção de 100% dos mananciais; **Meta longo prazo:** Proteção de 100% dos mananciais;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 1: Implantação de cercas no perímetro dos mananciais para a proteção dos mesmos e conserto das cercas já existentes;	Imediato (1 ano)	R$ 30.000,00	-	-	-	R$ 30.000,00
Ação 2: Contratação de vigias para atuarem nos pontos de captação de água;	2015 – 2034	-	R$ 454.491,00	R$ 573.785,00	R$ 3.463.706,00	R$ 4.491.982,00
Ação 3: Implantação de barreira vegetal para diminuir escoamento superficial no entorno do manancial;	2017 – 2018	-	R$ 126.247,00	-	-	R$ 126.247,00
Ação 4: Impedir a construção de novas moradias nos entornos dos pontos de captação de água;	2015 – 2034	Investimento previto na Ação 1 e na Ação 2				
Ação 5: Fiscalização dos entornos dos mananciais para evitar a entrada de animais domésticos;	2015 – 2034	Investimento previto na Ação 2				
Ação 6: Elaboração e implantação de estudos de soluções para conter possíveis vazamentos de contaminantes na rodovia que atravessa a barragem da Fazenda da Brigada;	2019 – 2020	-	-	R$ 318.769,00	-	R$ 318.769,00
Objetivo A2: Identificar a área de captação nos mananciais;						
Meta curto prazo: Identificar 100% das áreas utilizadas para a captação; **Meta médio prazo:** Identificar 100% das áreas utilizadas para a captação; **Meta longo prazo:** Identificar 100% das áreas utilizadas para a captação;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 7: Instalação de placas que identifiquem as áreas de captação de água;	Imediato (4 meses)	R$ 3.600,00	-	-	-	R$ 3.600,00
Objetivo A3: Destinar adequadamente a água proveniente da lavagem dos filtros da ETA I e II;						
Meta curto prazo: Destinar adequadamente 100% a água proveniente da lavagem dos filtros da ETA I e II; **Meta médio prazo:** Destinar adequadamente 100% a água proveniente da lavagem dos filtros da ETA I e II; **Meta longo prazo:** Destinar adequadamente 100% a água proveniente da lavagem dos filtros da ETA I e II;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 8: Criação e implantação de um sistema de reutilização da água da lavagem dos filtros, para que a mesma retorne ao sistema de tratamento;	2017 – 2018	-	R$ 100.998,00	-	-	R$ 100.998,00

Quadro 40 – Objetivos, Metas e Ações para o Serviço de Abastecimento de Água Potável (parte 2).

Objetivo A4: Adequar a água tratada e distribuída aos parâmetros da Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde;						
Meta curto prazo: 100% da água tratada e distribuída atendendo aos parâmetros da Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde; **Meta médio prazo:** 100% da água tratada e distribuída atendendo aos parâmetros da Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde; **Meta longo prazo:** 100% da água tratada e distribuída atendendo aos parâmetros da Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 25: Adequação do programa de controle da qualidade da água;	2015 – 2034	-	R$ 63.123,00	R$ 79.692,00	R$ 481.070,00	R$ 623.885,00
Ação 26: Ampliação dos pontos de monitoramento na rede de distribuição de água tratada, englobando os pontos iniciais e as pontas mortas (finais de rede);	2015 – 2018	-	R$ 189.371,00	-	-	R$ 189.371,00
Ação 27: Realização de manutenções periódicas e inspeções preventivas nos componentes do sistema de abastecimento de água;	2017 – 2018	-	R$ 126.247,00	R$ 159.384,00	R$ 962.140,00	R$ 1.247.771,00
Ação 28: Substituição das redes de amianto e das redes que encontram-se em estado precário;	2015 – 2018	-	R$ 6.943.623,00	-	-	R$ 6.943.623,00
Objetivo A5: Reduzir as perdas na rede de distribuição;						
Meta curto prazo: Reduzir as perdas na rede de distribuição para 48%; **Meta médio prazo:** Reduzir as perdas na rede de distribuição para 42%; **Meta longo prazo:** Reduzir as perdas na rede de distribuição para 25%;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 32: Realização de vistorias e manutenções periódicas na rede de distribuição de água para identificar possíveis vazamentos;	2015 – 2034	-	R$ 181.796,00	R$ 229.514,00	R$ 1.385.482,00	R$ 1.796.792,00
Ação 33: Identificação e eliminação de ligações clandestinas existentes na rede de distribuição de água, através de um programa de fiscalização;	2015 – 2034	-	R$ 126.247,00	R$ 159.384,00	R$ 320.713,00	R$ 606.344,00
Ação 34: Substituição das redes de amianto e das redes que encontram-se em estado precário;	2015 – 2018	Investimento previsto na ação 27				
Objetivo A6: Garantir acesso aos serviços de abastecimento de água na área urbana;						
Meta curto prazo: Ampliar a área de atendimento dos serviços de abastecimento de água para 100% na área urbana; **Meta médio prazo:** Ampliar a área de atendimento dos serviços de abastecimento de água para 100% na área urbana; **Meta longo prazo:** Ampliar a área de atendimento dos serviços de abastecimento de água para 100% na área urbana;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 9: Inserção de pessoas que habitam áreas irregulares nos programas habitacionais do município;	2017 – 2020	Esta ação já está prevista no Plano Local de Habitação de Interesse Social do Município de Passo Fundo				
Ação 10: Criação e implantação de um programa de fiscalização e monitoramento para evitar que novas habitações sejam construídas irregularmente em áreas públicas, através de uma equipe técnica com representates de todas as secretarias envolvidas, com aquisição de transporte próprio;	2015 – 2034	-	R$ 50.499,00	R$ 63.753,92	R$ 384.856,00	R$ 499.108,92
Ação 11: Projeto e execução de redes de abastecimento de água do tipo Malhada, de acordo com a viabilidade técnica, para as novas instalações;	2015 – 2034	-	R$ 328.244,00	R$ 414.400,00	R$ 2.501.565,00	R$ 3.244.209,00
Ação 12: Realização de estudo para levantar possíveis novas fontes de captação de água, e se for necessário executar o projeto;	2015 (1 ano)	-	R$ 120.000,00	-	-	-

Quadro 41 – Objetivos, Metas e Ações para o Serviço de Abastecimento de Água Potável (parte 3).

Objetivo A7: Garantir água de qualidade e em quantidade na área rural;						
Meta curto prazo: Garantir quantidade e qualidade de 100% da água na área rural; **Meta médio prazo:** Garantir quantidade e qualidade de 100% da água na área rural; **Meta longo prazo:** Garantir quantidade e qualidade de 100% da água na área rural;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 29: Ampliação do programa de monitoramento da qualidade da água na área rural;	2015 – 2034	-	R$ 60.598,00	R$ 76.504,00	R$ 461.827,00	R$ 598.929,00
Ação 30: Criação de uma equipe para fornecer apoio técnico à população rural sobre a qualidade da água;	Imediato (6 meses)	R$ 15.000,00	-	-	-	R$ 15.000,00
Ação 31: Implantação de novos poços freáticos ou artesianos para os usuários em situação de vulnerabilidade socioeconômica através de um programa;	2015 – 2034	-	R$ 50.499,00	R$ 63.753,92	R$ 144.321,00	R$ 258.573,92
Objetivo A8: Equipar a EEAB 02 (Estação elevatória de água bruta) com telemetria, telecomando e automação;						
Meta curto prazo: – **Meta médio prazo:** Instalar na EEAB telemetria, telecomando e automação; **Meta longo prazo:** –						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 13: Instalação do sistema de telemetria, telecomando e automação na EEAB 02;	2019 (6 meses)	-	-	R$ 79.692,00	-	R$ 79.692,00
Objetivo A9: Implementar mecanismos de proteção coletiva nas EEAB 01 e EEAB 02;						
Meta curto prazo: Implementar mecanismos de proteção coletiva nas EEAB 01 e EEAB 02; **Meta médio prazo:** Garantir o atendimento ao plano; **Meta longo prazo:** Garantir o atendimento ao plano;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 14: Implantação de uma política de proteção coletiva, salientando a importância do uso de todos os EPC's e demais mecanismos de proteção coletiva;	2015 – 2034	-	R$ 126.247,00	R$ 159.384,00	R$ 160.356,00	R$ 445.987,00
Ação 15: Instalação de equipamentos de proteção coletiva de acordo com as normas de segurança;	Imediato (6 meses)	R$ 10.000,00	-	-	-	R$ 10.000,00

Quadro 42 – Objetivos, Metas e Ações para o Serviço de Abastecimento de Água Potável (parte 4).

Objetivo A10: Garantir acesso para a manutenção da EEAB 02;						
Meta curto prazo: Melhorar as condições acesso para a manutenção da EEAB 02; **Meta médio prazo:** – **Meta longo prazo:** –						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 16: Reforma da edificação onde localiza-se a EEAB 02;	2016 (1 ano)	-	R$ 10.099,00	-	-	R$ 10.099,00
Objetivo A11: Providenciar um local adequado para disposição do lodo gerado pelos decantadores da ETA I;						
Meta curto prazo: Criação de um local adequado para disposição do lodo gerado pelos decantadores; **Meta médio prazo:** Destinar todo o lodo em local adequado; **Meta longo prazo:** Destinar todo o lodo em local adequado;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 17: Destinação do lodo para um leito de secagem para a desidratação, e após providenciar a destinação correta do mesmo;	2016 – 2017	-	R$ 126.247,00	-	-	R$ 126.247,00
Objetivo A12: Garantir que animais domésticos não circulem na área da ETA III;						
Meta curto prazo: Impedir a circulação de animais domésticos na área da ETA III; **Meta médio prazo:** Impedir a circulação de animais domésticos na área da ETA III; **Meta longo prazo:** Impedir a circulação de animais domésticos na área da ETA III;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 18: Instrução de funcionários sobre a importância de manter fechado o portão de acesso à estação de tratamento;	2015 – 2034	Não necessita de investimento				
Ação 19: Verificação e correção de pontos abertos na tela de proteção da estação de tratamento;	Imediato (6 meses)	R$ 2.000,00	-	-	-	R$ 2.000,00

Quadro 43 – Objetivos, Metas e Ações para o Serviço de Abastecimento de Água Potável (parte 5).

Objetivo A13: Garantir as condições adequadas de funcionamento da EEAT 05;						
Meta curto prazo: Impedir a ocorrência de golpe de aríete na EEAT 05; **Meta médio prazo:** – **Meta longo prazo:** –						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 20: Instalação de dispositivo de proteção contra o golpe de aríete no sistema da estação elevatória EEAT 05;	Imediato (3 meses)	R$ 6.000,00	-	-	-	R$ 6.000,00
Objetivo A14: Garantir condições adequadas de sinalização noturna em todos os reservatórios de distribuição;						
Meta curto prazo: 50% dos reservatórios atendidos com iluminação noturna; **Meta médio prazo:** 100% dos reservatórios atendidos com iluminação noturna; **Meta longo prazo:** Manter 100% dos reservatórios atendidos com iluminação noturna;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 21: Instalação de equipamentos de sinalização noturna nos reservatórios de distribuição de água tratada;	2017 – 2020	-	R$ 94.685,00	R$ 119.538,00	-	R$ 214.223,00
Objetivo A15: Garantir medição de vazão em todas as adutoras de água tratada;						
Meta curto prazo: – **Meta médio prazo:** Implementar medição de vazões nas adutoras 3 e 7; **Meta longo prazo:** –						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 22: Instalação de macromedidores de vazão em todas as adutoras de água tratada;	2019 (1 ano)	-	-	R$ 63.753,92	-	R$ 63.753,92

Quadro 44 – Objetivos, Metas e Ações para o Serviço de Abastecimento de Água Potável (parte 6).

Objetivo A16: Adequar a operação da ETA I conforme a capacidade de projeto e atender a demanda excedente;						
Meta curto prazo: – **Meta médio prazo:** – **Meta longo prazo:** Compatibilizar a ETA I com as condições de projeto e atender a demanda excedente;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 23: Projeto e execução da ampliação da capacidade de tratamento da ETA I para demanda excedente;	2023 – 2027	-	-	-	R$ 41.051.334,00	R$ 41.051.334,00
Objetivo A17: Setorizar informações referentes ao sistema de abastecimento de água;						
Meta curto prazo: Implementar um sistema de informações setorizadas do sistema de abastecimento de água; **Meta médio prazo:** Manter o sistema de informações atualizado; **Meta longo prazo:** Manter o sistema de informações atualizado;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 24: Criação de um cadastro georreferenciado, contendo as informações sobre o sistema de abastecimento de água por setores do município;	2015 – 2018	-	R$ 599.676,00	-	-	R$ 599.676,00
Objetivo A18: Reduzir o desperdício e o consumo per capita de água;						
Meta curto prazo: Criar programa de incentivo à redução do consumo da água; **Meta médio prazo:** Implementar o programa de incentivo à redução do consumo da água; **Meta longo prazo:** Implementar o programa de incentivo à redução do consumo da água;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 35: Criação e implantação de um programa de sensibilização e educação ambiental da população para o consumo consciente e racional de água;	2015 – 2034	-	R$ 631.238,00	R$ 478.154,00	R$ 1.282.854,00	R$ 2.392.246,00
Ação 36: Utilização de equipamentos e metodologias economizadoras de água para a redução do consumo de água potável em reformas e novos edifícios públicos do município;	2015 – 2034	-	R$ 65.648,00	R$ 82.880,00	R$ 500.313,00	R$ 648.841,00
Ação 37: Regulamentação de mecanismos de cobrança pelo desperdício da água potável.	2015 – 2018	-	R$ 138.872,00	-	-	R$ 138.872,00

8.6.2 Objetivos, Metas e Ações para os Serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário

A seguir são descritos objetivos definidos para os Serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário como também são apresentadas as metas estabelecidas para que cada objetivo seja alcançado e a forma para alcançar as metas, que são as ações.

O Quadro 45, o Quadro 46, o Quadro 47 e o Quadro 48 mostram os objetivos, as metas, as ações, os períodos de aplicação e os investimentos para cada ação proposta.

Quadro 45 – Objetivos, Metas e Ações para os Serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário (parte 1).

Objetivo E1: Aumentar a abrangência do serviço de esgotamento sanitário na área urbana de Passo Fundo;						
Meta curto prazo: Atender 50% da população urbana; **Meta médio prazo:** Atender 70% da população urbana; **Meta longo prazo:** Atender 100% da população urbana;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 38: Projeto e execução de novos sistemas de coleta de esgoto sanitário e finalização dos componentes dos sistemas existentes;	2016 - 2017	-	R$ 45.449.170,00	R$ 41.440.049,00	R$ 121.871.147,00	R$ 208.760.366,00
Ação 39: Início de operação do sistema de coleta de esgoto sanitário existente e não operante;	2015 - 2034	Esta ação não necessita de investimento				
Ação 40: Implantação ou ampliação de Estações de Tratamento de Esgoto para atender o aumento na geração de esgoto;	2019 - 2034	-	-	R$ 15.938.480,00	R$ 22.449.948,00	R$ 38.388.428,00
Objetivo E2: Ativar as ligações prediais na rede coletora de esgoto já instalada na Bacia do Arroio Miranda e para as novas redes urbanas do município;						
Meta curto prazo: Ativar 100% das ligações na rede coletora; **Meta médio prazo:** Manter 100% das ligações ativas na rede coletora de esgoto; **Meta longo prazo:** Manter 100% das ligações ativas na rede coletora de esgoto;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 41: Vistoria dos locais onde não encontram-se ativas as ligações para solicitar ligação e verificação da sua adequabilidade com as normas vigentes, através de uma equipe permanente de fiscalização;	Imediato (6 meses)	R$ 15.000,00	R$ 70.680,00	R$ 87.643,20	R$ 141.981,98	R$ 315.305,18
Ação 42: Criação e implantação de um programa de educação ambiental, conscientizando a população da importância de realizar 100% das ligações prediais da edificação na rede coletora de esgoto, priorizando as áreas que estão sendo instaladas as redes;	2015 - 2034	-	R$ 378.743,00	R$ 358.615,00	R$ 2.164.816,00	R$ 2.902.174,00
Objetivo E3: Garantir a manutenção preventiva dos componentes dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto;						
Meta curto prazo: Realizar manutenção preventiva em 100% dos sistemas de coleta e tratamento; **Meta médio prazo:** Realizar manutenção preventiva em 100% dos sistemas de coleta e tratamento; **Meta longo prazo:** Realizar manutenção preventiva em 100% dos sistemas de coleta e tratamento;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 43: Criação de uma lista de prioridades de manutenção referentes aos componentes dos sistemas;	Imediato (3 meses)	Esta ação não necessita de investimento				
Ação 44: Criação e implantação de um programa de manutenção preventiva dos componentes dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto;	2015 – 2034	-	R$ 100.998,00	R$ 127.507,00	R$ 769.712,00	R$ 998.217,00

Quadro 46 – Objetivos, Metas e Ações para os Serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário (parte 2).

Objetivo E4: Solucionar os problemas nos pontos críticos nas redes coletoras de esgotamento sanitário nas duas bacias em operação;						
Meta curto prazo: Solucionar os problemas em todos os pontos críticos nas redes coletoras de esgotamento sanitário nas duas bacias em operação; **Meta médio prazo:** Manter o funcionamento adequado para evitar que novos problemas ocorram; **Meta longo prazo:** Manter o funcionamento adequado para evitar que novos problemas ocorram;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 45: Criação e implantação de um programa de educação ambiental, conscientizando a população da importância de não realizar lançamentos indevidos que possam prejudicar a rede coletora de esgoto;	2015 – 2034	O investimento já está previsto na ação 41				
Ação 46: Criação e implantação de um programa preventivo de limpeza e desobstrução da rede coletora de esgoto;	2015 – 2034	O investimento já está previsto na ação 43				
Objetivo E5: Equipar as estações elevatórias com telemetria e telecomando;						
Meta curto prazo: – **Meta médio prazo:** Implantar nas estações elevatórias o sistema de telemetria e telecomando; **Meta longo prazo: –**						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 47: Instalação do sistema de telemetria e telecomando nas estações elevatórias de esgoto;	2019 – 2020	-	-	R$ 111.569,00	-	R$ 111.569,00
Objetivo E6: Eliminar o lançamento de esgoto a céu aberto e as formas inadequadas de tratamento na área rural do município;						
Meta curto prazo: Eliminar o lançamento de esgoto a céu aberto em 20% e destinar adequadamente; **Meta médio prazo:** Eliminar o lançamento de esgoto a céu aberto em 50% e destinar adequadamente; **Meta longo prazo:** Eliminar o lançamento de esgoto a céu aberto em 100% e destinar adequadamente;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 52: Levantamento, cadastramento e eliminação dos pontos inadequados de lançamento de esgoto sanitário na área rural do município;	2015 – 2034	-	R$ 17.674,00	R$ 33.470,00	R$ 112.249,00	R$ 163.393,00
Ação 53: Criação e implantação de programas de educação ambiental na área rural, conscientizando os residentes da importância da destinação correta do esgoto sanitário;	2015 – 2018	-	R$ 31.561,00	-	-	R$ 31.561,00
Ação 54: Fornecimento de assistência técnica para elaboração de projetos e execução de sistemas individuais de tratamento de esgoto sanitário para famílias de vulnerabilidade econômica;	2015 – 2034	-	R$ 5.049,00	R$ 6.375,00	R$ 12.828,00	R$ 24.252,00

Quadro 47 – Objetivos, Metas e Ações para os Serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário (parte 3).

Objetivo E7: Eliminar o lançamento de esgoto de forma inadequada na área urbana.						
Meta curto prazo: Eliminar 20% do esgoto lançado de forma inadequada; **Meta médio prazo:** Eliminar 40% do esgoto lançado de forma inadequada; **Meta longo prazo:** Eliminar 100% do esgoto lançado de forma inadequada;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 55: Criação e implantação de programa de conscientização e sensibilização da população sobre a importância de não realizar ligações irregulares de esgoto sanitário na área urbana do município;	2015 – 2034	-	R$ 31.561,00	R$ 39.846,00	R$ 112.249,00	R$ 183.656,00
Ação 56: Criação e implantação de um plano de fiscalização sistemática para detectar e erradicar ligações clandestinas de esgoto sanitário nas redes de águas pluviais, rios e a céu aberto, e operacionalização do Decreto n° 37 que regulamenta o serviço de esgotamento de sumidouros no município de Passo Fundo	2015 – 2034	-	R$ 75.748,00	R$ 95.630,00	R$ 577.284,00	R$ 748.662,00
Objetivo E8: Eliminar os odores gerados pela ETE Araucárias;						
Meta curto prazo: Adequar o sistema para eliminação dos odores gerados pela ETE Araucárias; **Meta médio prazo:** Manter a adequada operação do sistema a fim de evitar a geração de odores; **Meta longo prazo:** Manter a adequada operação do sistema a fim de evitar a geração de odores;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 50: Elaboração de estudo para a redução de odores e implantação de tecnologias definidas no estudo para a desodorização da ETE Araucárias;	2015 – 2018	O investimento já está previsto na ação 50				
Objetivo E9: Adequar os parâmetros de qualidade do esgoto lançado pelas ETEs para que estejam de acordo com a legislação vigente;						
Meta curto prazo: Cumprir o padrão de qualidade do esgoto lançado pelas ETEs; **Meta médio prazo:** Manter o padrão de qualidade do esgoto lançado pelas ETEs; **Meta longo prazo:** Manter o padrão de qualidade do esgoto lançado pelas ETEs;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 51: Elaboração e implantação de um estudo de adequação do sistema de tratamento de esgoto para atender o padrão de lançamento;	2015 – 2018	-	R$ 378.743,00	-	-	R$ 378.743,00

Quadro 48 – Objetivos, Metas e Ações para os Serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário (parte 4).

Objetivo E10: Garantir um local adequado para o descarte do lodo seco proveniente das ETEs;						
Meta curto prazo: Estabelecer um local adequado para descarte do lodo; **Meta médio prazo:** Depositar o lodo no local adequado; **Meta longo prazo:** Depositar o lodo no local adequado;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 48: Estudos de definição de alternativa técnica para destinação final do lodo desidratado das Estações de Tratamento de Esgoto com os devidos licenciamentos ambientais;	2016	-	R$ 44.186,00	-	-	R$ 44.186,00
Objetivo E11: Obter Licença Ambiental para a ETE Araucárias;						
Meta curto prazo: Obtenção de licença ambiental de operação para ETE araucárias; **Meta médio prazo:** Renovação das licenças; **Meta longo prazo:** Renovação das licenças;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 49: Obtenção e renovações do licenciamento ambiental da ETE Araucárias;	Imediato (1 ano)	R$ 10.000,00	-	-	-	R$ 10.000,00

8.6.3 Objetivos, Metas e Ações para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

A seguir são descritos objetivos definidos para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, como também são apresentadas as metas estabelecidas para que cada objetivo seja alcançado e a forma para alcançar as metas, que são as ações.

O Quadro 49 e o Quadro 50 mostram os objetivos, as metas, as ações, os períodos de aplicação e os investimentos para cada ação proposta.

Quadro 49 – Objetivos, Metas e Ações para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais (parte 1).

Objetivo D1: Mapear os sistemas de microdrenagem pluvial existentes no município;						
Meta curto prazo: – **Meta médio prazo:** Mapear os sistemas de microdrenagem pluvial na bacia do Rio Passo Fundo; **Meta longo prazo:** Mapear os sistemas de microdrenagem pluvial na bacia do Alto Jacuí;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 57: Cadastramento do sistema de microdrenagem pluvial existente no município, através de criação de um banco de dados georreferenciado e atualização periódica do mesmo;	2021 – 2024	-	-	R$ 796.924,00	R$ 1.603.567,00	R$ 2.400.491,00
Objetivo D2: Ampliar e recuperar o sistema de drenagem pluvial em áreas pavimentadas;						
Meta curto prazo: Ampliar e recuperar em 20% o sistema de drenagem pluvial em áreas já pavimentadas; **Meta médio prazo:** Ampliar e recuperar em 50% o sistema de drenagem pluvial áreas já pavimentadas; **Meta longo prazo:** Ampliar e recuperar em 100% o sistema de drenagem pluvial em áreas já pavimentadas;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 58: Cadastramento das ruas pavimentadas existentes no município e atualização periódica do mesmo;	2021 – 2024	O investimento já está previsto na ação 56				
Ação 59: Elaboração e execução de projetos de sistema de drenagem pluvial e redimensionamento dos sistemas existentes subdimensionados, priorizando os pontos críticos existentes;	2015 – 2034	-	R$ 13.129.760,00	R$ 24.864.029,00	R$ 83.385.522,00	R$ 121.379.311,00
Objetivo D3: Implantar rede de drenagem pluvial nas vias a serem pavimentadas;						
Meta curto prazo: Implantar em 100% das vias a serem pavimentadas rede de drenagem pluvial; **Meta médio prazo:** Implantar em 100% das vias a serem pavimentadas rede de drenagem pluvial; **Meta longo prazo:** Implantar em 100% das vias a serem pavimentadas rede de drenagem pluvial;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 60: Elaboração de projetos e execução de sistemas de drenagem pluvial simultaneamente com os projetos e execução de pavimentação das vias;	2015 – 2034	O investimento já está previsto na ação 58				
Objetivo D4: Garantir a manutenção preventiva do sistema de drenagem pluvial;						
Meta curto prazo: Realizar manutenção preventiva em 100% do sistema de drenagem pluvial; **Meta médio prazo:** Realizar manutenção preventiva em 100% do sistema de drenagem pluvial; **Meta longo prazo:** Realizar manutenção preventiva em 100% do sistema de drenagem pluvial;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 61: Elaboração e execução de um plano de manutenção corretiva e preventiva do sistema de drenagem pluvial, visando a substituição dos elementos componentes deste sistema;	2015 – 2034	-	R$ 252.495,00	R$ 318.769,00	R$ 1.924.281,28	R$ 2.495.545,28

Quadro 50 – Objetivos, Metas e Ações para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais (parte 2).

Objetivo D5: Reduzir os pontos críticos de inundações e alagamentos do município;						
Meta curto prazo: Reduzir em 20% dos pontos críticos de inundação e alagamento; **Meta médio prazo:** Reduzir em 50% dos pontos críticos de inundação e alagamento; **Meta longo prazo:** Reduzir em 100% dos pontos críticos de inundação e alagamento;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 63: Elaboração e execução de projetos de sistema de drenagem pluvial e redimensionamento dos sistemas existentes subdimensionados;	2015 – 2034	O investimento já está previsto na ação 58				
Ação 64: Elaboração e execução de um plano para realização de limpeza e desassoreamento dos rios;	2015 – 2034	-	R$ 126.247,00	R$ 159.384,00	R$ 962.140,00	R$ 1.247.771,00
Objetivo D6: Adequar as construções irregulares instaladas nas margens de rios da área urbana do município;						
Meta curto prazo: Realizar levantamento de 100% das instalações irregulares nas margens dos rios; **Meta médio prazo:** Planejar a melhor forma para desocupar/realocar as construções inseridas em pontos críticos; **Meta longo prazo:** Desocupar/realocar as construções inseridas em pontos críticos;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 65: Criação e implantação de um programa de recuperação dos pontos mais degradados da mata ciliar dos rios da área urbana do município, deve ser integrada com a ação 64;	2023 – 2034	-	-	-	R$ 641.427,00	R$ 641.427,00
Ação 66: Criação e implantação de um plano de desocupação e realocação das habitações em pontos críticos;	2015 – 2034	Esta ação já está prevista no Plano Local de Habitação de Interesse Social do Município de Passo Fundo				
Objetivo D7: Eliminar os problemas de obstruções gerados pelo acúmulo de resíduos sólidos e vegetação no sistema de drenagem pluvial;						
Meta curto prazo: Eliminar 100% das obstruções no sistema de drenagem pluvial; **Meta médio prazo:** Eliminar 100% das obstruções no sistema de drenagem pluvial; **Meta longo prazo:** Eliminar 100% das obstruções no sistema de drenagem pluvial;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 62: Criação e implantação de um programa de limpeza e desobstrução de bocas de lobo, sarjetas e redes de drenagem pluvial, com a implantação de uma equipe responsável por estes serviços;	2015 – 2034	-	R$ 242.395,00	R$ 306.018,00	R$ 1.847.310,00	R$ 2.395.723,00

8.6.4 Objetivos, Metas e Ações para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A seguir são descritos objetivos definidos para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, como também são apresentadas as metas estabelecidas para que cada objetivo seja alcançado e a forma para alcançar as metas, que são as ações.

O Quadro 51, o Quadro 52, o Quadro 53, o Quadro 54, o Quadro 55 e o Quadro 56 mostram os objetivos, as metas, as ações, os períodos de aplicação e os investimentos para cada ação proposta.

Quadro 51 – Objetivos, Metas e Ações para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 1).

Objetivo R1: Ampliar a área de atendimento do serviço de varrição;						
Meta curto prazo: Ampliar para 25% da área urbana do município; **Meta médio prazo:** Ampliar para 40% da área urbana do município; **Meta longo prazo:** Ampliar para 70% da área urbana do município;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 67: Contratação de mão-de-obra para a prestação do serviço de varrição de forma a atender as metas;	2015 – 2034	-	R$ 1.262.476,00	R$ 1.275.078,00	R$ 5.371.951,00	R$ 7.909.505,00
Ação 68:Aquisição de equipamento para a varrição mecanizada;	2017 – 2026	-	R$ 252.495,00	R$ 637.539,00	R$ 1.282.854,00	R$ 2.172.888,00
Objetivo R2: Melhorar a qualidade, controle e fiscalização do serviço de varrição;						
Meta curto prazo: Melhorar a qualidade, controle e fiscalização do serviço de varrição; **Meta médio prazo:** Manter a qualidade, controle e fiscalização do serviço de varrição; **Meta médio prazo:** Manter a qualidade, controle e fiscalização do serviço de varrição;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 69: Elaboração de um cronograma (definindo rotas, turnos de trabalho e estruturar equipes) para a operação e prestação do serviço de varrição das vias públicas;	Imediato (6 meses)	Esta ação não necessita de investimento				
Ação 70: Criação e implantação de um programa de fiscalização e controle da prestação do serviço de varrição;	2015 – 2034	-	R$ 63.123,85	R$ 79.692,00	R$ 481.070,00	R$ 623.885,85
Objetivo R3: Ampliar o atendimento do serviço de capina e roçada;						
Meta curto prazo: Ampliar a área de atendimento da capina e roçada para todas as áreas públicas do município; **Meta médio prazo:** Manter o atendimento do serviço da capina e roçada em todas as áreas públicas do município; **Meta médio prazo:** Manter o atendimento do serviço da capina e roçada em todas as áreas públicas do município;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 71: Contratação de mão-de-obra e aquisição de equipamentos para atender a demanda do serviço de capina e roçada;	2015 – 2034	-	R$ 1.262.476,00	R$ 1.593.848,00	R$ 6.414.270,00	R$ 9.270.594,00

Quadro 52 – Objetivos, Metas e Ações para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 2).

Objetivo R4: Melhorar a qualidade, controle e fiscalização do serviço de capina e roçada;						
Meta curto prazo: Melhorar a qualidade, controle e fiscalização do serviço de capina e roçada; **Meta médio prazo:** Manter a qualidade, controle e fiscalização do serviço de capina e roçada; **Meta médio prazo:** Manter a qualidade, controle e fiscalização do serviço de capina e roçada;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 72: Elaboração de um cronograma da prestação do serviço de capina e roçada;	Imediato (6 meses)	Esta ação não necessita de investimento				
Ação 73: Criação e implantação de um programa de fiscalização e controle da prestação do serviço de capina e roçada;	2015 – 2034	-	R$ 63.123,00	R$ 79.692,00	R$ 481.070,00	R$ 623.885,00
Objetivo R5: Melhorar a qualidade, controle e fiscalização do serviço de poda;						
Meta curto prazo: Melhorar a qualidade, controle e fiscalização do serviço de poda; **Meta médio prazo:** Manter a qualidade, controle e fiscalização do serviço de poda; **Meta médio prazo:** Manter a qualidade, controle e fiscalização do serviço de poda;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 74: Elaboração de um cronograma para a operação e prestação do serviço de poda de forma a atender a demanda;	Imediato (6 meses)	Esta ação não necessita de investimento				
Ação 75: Intensificação do controle e da fiscalização da prestação do serviço de poda;	2015 – 2034	-	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 150.000,00	R$ 250.000,00
Objetivo R6: Destinar adequadamente os resíduos de limpeza urbana;						
Meta curto prazo: Adequar a destinação final dos resíduos de limpeza urbana; **Meta médio prazo:** Destinar 100% dos resíduos da limpeza urbana adequadamente; **Meta médio prazo:** Destinar 100% dos resíduos da limpeza urbana adequadamente;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 90: Elaboração e execução de um estudo para viabilizar a reutilização resíduos provenientes dos serviços de limpeza urbana;	2015 – 2034	-	R$ 126.247,00	R$ 79.692,00	R$ 320.713,00	R$ 526.652,00
Objetivo R7: Ampliar a coleta convencional de resíduos sólidos no interior do município;						
Meta curto prazo: Ampliar a coleta convencional de resíduos sólidos para 100% da área no interior do município; **Meta médio prazo:** Manter a coleta convencional de resíduos sólidos em 100% da área no interior do município; **Meta médio prazo:** Manter a coleta convencional de resíduos sólidos em 100% da área no interior do município;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 76: Elaboração e execução de estudos estratégicos para realizar adequações na coleta de resíduos atendendo toda área rural do município;	2015 – 2016	-	R$ 25.249,00	-	-	R$ 25.249,00

Quadro 53 – Objetivos, Metas e Ações para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 3).

Objetivo R8: Garantir área própria ou em consórcio com outros municípios para a disposição final dos resíduos domiciliares;						
Meta curto prazo: Adequar o processo de disposição final de todos os resíduos domiciliares gerados; **Meta médio prazo:** Manter a disposição final adequada de todos os resíduos gerados; **Meta médio prazo:** Manter a disposição final adequada de todos os resíduos gerados;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 91: Elaboração de estudos sobre avaliação da viabilidade técnica e econômica de alternativas de disposição final dos resíduos sólidos domiciliares, como por exemplo a reciclagem do material do resíduo, compostagem do resíduo orgânico, aterros sanitários, incineração ou pirólise;	Imediato (1 ano)	R$ 170.000,00	-	-	-	R$ 170.000,00
Ação 92: Aplicação da alternativa definida no estudo de disposição final dos resíduos sólidos domiciliares;	2019 – 2034	-	-	R$ 31.876.961,00	R$ 96.214.064,00	R$ 128.091.025,00
Objetivo R9: Promover a recuperação e o monitoramento ambiental das áreas de disposição de resíduos com comprovados passivos ambientais;						
Meta curto prazo: Identificar as áreas passiveis de recuperação que foram utilizadas para a destinação de resíduos; **Meta médio prazo:** Projetar e executar a recuperação e o monitoramento de 50% das áreas que foram utilizadas para a destinação de resíduos; **Meta longo prazo:** Projetar e executar a recuperação e o monitoramento de 100% das áreas que foram utilizadas para a destinação de resíduos;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 93: Elaboração de um plano e projetos de recuperação das áreas que foram utilizadas para a destinação de resíduos;	2017 – 2018	-	R$ 145.184,00	-	-	R$ 145.184,00
Ação 94: Execução dos projetos de recuperação e monitoramento ambiental nas áreas identificadas com passivos ambientais;	2019 – 2034	-	-	R$ 1.992.310,00	R$ 3.207.135,00	R$ 5.199.445,00
Objetivo R10: Reduzir a quantidade de resíduos sólidos encaminhados ao aterro sanitário;						
Meta curto prazo: Reduzir em 10% a quantidade de resíduos sólidos encaminhados ao aterro sanitário; **Meta médio prazo:** Reduzir em 20% a quantidade de resíduos sólidos encaminhados ao aterro sanitário; **Meta longo prazo:** Reduzir em 35% a quantidade de resíduos sólidos encaminhados ao aterro sanitário;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 87: Criação e implantação de programas contínuos de educação ambiental que priorizem a segregação dos resíduos na fonte geradora, redução e reutilização;	2015 – 2034	-	R$ 403.992,00	R$ 510.031,38	R$ 3.078.850,00	R$ 3.992.873,38
Ação 88: Elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos domiciliares gerados no município, priorizando alternativas de segregação, tratamento e valorização;	2015 – 2016	-	R$ 164.122,00	-	-	R$ 164.122,00

Quadro 54 – Objetivos, Metas e Ações para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 4).

Objetivo R11: Ampliar o atendimento de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares;						
Meta curto prazo: Ampliar o atendimento de coleta seletiva de resíduospara 20% da área urbana do município; **Meta médio prazo:** Ampliar atendimento de coleta seletiva de resíduospara 40% da área urbana do município; **Meta longo prazo:** Ampliar o atendimento de coleta seletiva de resíduospara 80% da área urbana do município;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 77: Expansão do processo de coleta seletiva de resíduos nas demais áreas do município;	2015 – 2034	-	R$ 1.578.096,00	R$ 2.852.988,00	R$ 11.465.509,00	R$ 15.896.593,00
Ação 78: Apoio institucional do poder público às organizações de catadores, de modo a suprir carências básicas na gestão da associação/cooperativa;	2015 – 2034	-	R$ 176.746,00	R$ 223.138,00	R$ 1.346.996,00	R$ 1.746.880,00
Objetivo R12: Fornecer melhores condições de trabalho às cooperativas e associações de catadores;						
Meta curto prazo: Implantar e apoiar as Associações de catadores para melhor realização do serviço; **Meta médio prazo:** Manter a estrutura e o apoio as Associações de catadores; **Meta médio prazo:** Manter a estrutura e o apoio as Associações de catadores;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 88:Criação, Estruturação e apoio às associações e cooperativas de catadores para melhor realização do serviço por meio de capacitação técnica;	2015 – 2034	O investimento já está previsto na ação 77				
Objetivo R13: Promover a gestão adequada dos resíduos da construção civil, conforme as diretrizes estabelecidas pela legislação pertinente;						
Meta curto prazo: Implantar um plano de gestão dos resíduos da construção civil em todo município; **Meta médio prazo:** Buscar a melhoria na gestão dos resíduos da construção civil em todo município; **Meta médio prazo:** Buscar a melhoria na gestão dos resíduos da construção civil em todo município;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 79: Criação e Implantação de um plano de gestão com programas de divulgação dos serviços de coleta e destinação final dos resíduos sólidos da construção civil;	2015 – 2034	-	R$ 27.774,00	R$ 35.064,00	R$ 211.670,00	R$ 274.508,00

Quadro 55 – Objetivos, Metas e Ações para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 5).

Objetivo R14: Desenvolver mecanismos e programas de recolhimento de resíduos especiais no município;						
Meta curto prazo: Criar programas de coleta de resíduos especiais e divulgar para a população; **Meta médio prazo:** Manter os programas de coleta e divulgação para a população; **Meta médio prazo:** Manter os programas de coleta e divulgação para a população;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 80: Criação de pontos de entrega voluntária de resíduos especiais;	2015 – 2034	-	R$ 353.493,00	R$ 446.277,00	R$ 2.693.993,00	R$ 3.493.763,00
Ação 81:Elaboração de um programa de fiscalização do destino correto de resíduos especiais (pilhas, baterias, lâmpadas, pneus, óleos lubrificantes, eletroeletrônicos, móveis antigos, embalagens de agrotóxicos, entre outros que podem estar inclusos dentro de programas de logística reversa);	2015 – 2016	-	R$ 37.874,00	-	-	R$ 37.874,00
Ação 82: Criação e implementação de campanhas de recolhimento de resíduos especiais efetivas e acessíveis à população;	2015 – 2034	-	R$ 90.898,34	R$ 114.757,00	R$ 692.741,00	R$ 898.396,34
Objetivo R15: Realizar a fiscalização do gerenciamento dos resíduos de serviços da saúde de empresas terceirizadas periodicamente;						
Meta curto prazo: Implementar um programa de fiscalização dos RSS gerados nas unidades de saúde; **Meta médio prazo:** Manter o programa de fiscalização da gestão dos RSS no município; **Meta médio prazo:** Manter o programa de fiscalização da gestão dos RSS no município;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 83: Criação e implementação de um inventário das empresas que prestam o serviço de coleta dos resíduos de serviços da saúde;	Imediato (1 ano)	R$ 25.000,00	-	-	-	R$ 25.000,00
Ação 84: Elaboração de cronogramas de fiscalização para a garantia do gerenciamento dos resíduos de serviços da saúde nas unidades de saúde do município;	2016 (1 ano)	Esta ação não necessita de investimento				
Ação 85: Contratação e capacitação de profissionais para atuação na fiscalização do gerenciamento de resíduos nas unidades de saúde;	2017 – 2034	-	R$ 69.436,00	R$ 175.323,00	R$ 1.010.247,00	R$ 1.255.006,00
Objetivo R16: Realizar levantamento dos resíduos gerados pelas indústrias no município;						
Meta curto prazo: Criar e manter atualizado o levantamento quali-quantitativo dos resíduos gerados pelas indústrias no município; **Meta médio prazo:** Manter atualizado o levantamento quali-quantitativo dos resíduos gerados pelas indústrias no município; **Meta longo prazo:** Manter atualizado o levantamentoquali-quantitativo dos resíduos gerados pelas indústrias no município;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 86: Criação e implementação de um inventário quali-quantitativo dos resíduos gerados pelas indústrias no município;	Imediato (1 ano)	R$ 25.000,00	-	-	-	R$ 25.000,00

Quadro 56 – Objetivos, Metas e Ações para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 6).

Objetivo R17: Garantir a educação ambiental da população na gestão dos resíduos sólidos;						
Meta curto prazo: Criar e executar programas de educação ambiental; **Meta médio prazo:** Manter programas de educação ambiental; **Meta médio prazo:** Manter programas de educação ambiental;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 95: Criação e implantação de um programa de educação ambiental continuada, conscientizando a população da importância de realizar a segregação adequada dos resíduos e de não destiná-los clandestinamente;	2015 – 2034	O investimento está previsto na ação 86				
Objetivo R18: Evitar a destinação clandestina de resíduos sólidos;						
Meta curto prazo: Criar e aplicar diretrizes e mecanismo de fiscalização e penalização; **Meta médio prazo:** Aplicar as diretrizes e mecanismos de fiscalização e penalização; **Meta médio prazo:** Aplicar as diretrizes e mecanismos de fiscalização e penalização;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 96: Criação de diretrizes e mecanismos para ações de fiscalização e penalização para coibir a destinação clandestina de resíduos sólidos;	2015 – 2016	-	R$ 63.123,85	-	-	R$ 63.123,85
Ação 97: Criação de uma equipe técnica para realizar a fiscalização e a penalização dos responsáveis pela destinação clandestina de resíduos sólidos;	2017 – 2034	-	R$ 46.711,65	R$ 117.944,00	R$ 702.362,00	R$ 867.017,65

8.6.5 Objetivos, Metas e Ações para o Aperfeiçoamento Institucional

A seguir são descritos objetivos definidos para o Aperfeiçoamento Institucional, como também são apresentadas as metas estabelecidas para que cada objetivo seja alcançado e a forma para alcançar as metas, que são as ações.

O Quadro 57 e o Quadro 58 mostram os objetivos, as metas, as ações, os períodos de aplicação e os investimentos para cada ação proposta.

Quadro 57 – Objetivos, Metas e Ações definidos para o Aperfeiçoamento Institucional (parte 1).

Objetivo I1: Implementar um sistema integrado de informações;						
Meta curto prazo: Implantar um sistema integrado de informações; **Meta médio prazo:** Atualizar o sistema integrado de informações; **Meta longo prazo:** Atualizar o sistema integrado de informações;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 98: Criação e sustentação de uma secretaria municipal de saneamento básico para administrar os serviços dos 4 elementos do saneamento básico do município, como também operacionalizar a gestão das áreas públicas caracterizadas como ambientais no PDDI, quando forem relacionadas com o saneamento básico;	2015 – 2034	-	R$ 1.112.903,00	R$ 1.405.014,00	R$ 6.840.339,00	R$ 9.358.256,00
Ação 99: Elaboração e implantação de um sistema integrado de informações de saneamento básico de Passo Fundo;	2015 – 2034	-	R$ 80.798,00	R$ 102.006,00	R$ 615.770,00	R$ 798.574,00
Objetivo I2: Assegurar a regulação e fiscalização do sistema e dos serviços relacionados ao saneamento básico;						
Meta curto prazo: Garantir que todos os serviços de saneamento básico possuam regulação e fiscalização; **Meta médio prazo:** Garantir que todos os serviços de saneamento básico possuam regulação e fiscalização; **Meta longo prazo:** Garantir que todos os serviços de saneamento básico possuam regulação e fiscalização;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 100: Criação de uma agência reguladora ou delegar esta atribuição para uma entidade já constituída para o exercício, para regular e fiscalizar os serviços de drenagem urbana e de resíduos sólidos;	2016 – 2017	-	R$ 164.122,00	-	-	R$ 164.122,00
Objetivo I3: Promover a integração da sociedade com a administração pública, com a finalidade de solucionar com mais eficiência os problemas e as deficiências sociais relacionados ao saneamento básico;						
Meta curto prazo: Garantir a integração da sociedade com a administração pública nos assuntos relacionados com o saneamento básico; **Meta médio prazo:** Garantir a integração da sociedade com a administração pública nos assuntos relacionados com o saneamento básico; **Meta longo prazo:** Garantir a integração da sociedade com a administração pública nos assuntos relacionados com o saneamento básico;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 101: Alteração do Conselho do Fundo de Gestão Compartilha para conselho municipal de saneamento básico o qual deve abranger os 4 elementos relacionados ao saneamento básico;	2015 – 2016	Esta ação não necessita de investimento				

Quadro 58 – Objetivos, Metas e Ações definidos para o Aperfeiçoamento Institucional (parte 2).

Objetivo I4: Garantir integração de saúde e saneamento básico no planejamento da saúde publica municipal;						
Meta curto prazo: Garantir que no planejamento da saúde pública municipal sejam inseridas ações relacionadas ao saneamento básico; **Meta médio prazo:** Garantir que no planejamento da saúde pública municipal sejam inseridas ações relacionadas ao saneamento básico; **Meta longo prazo:** Garantir que no planejamento da saúde pública municipal sejam inseridas ações relacionadas ao saneamento básico;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 102: Inclusão de ações de saneamento básico (presença de vetores, identificação de ambientes favoráveis na proliferação de vetores) no trabalho da Estratégia de Saúde da Família (ESFs);	2015 – 2034	Esta ação não necessita de investimento				
Ação 103: Inclusão das ações de saneamento básico nas Conferências Municipais de Saúde e no Plano Municipal de Saúde de Passo Fundo;	2015 – 2034	Esta ação não necessita de investimento				
Objetivo I5: Garantir que as informações referentes a morbimortalidade causada por doenças relacionadas à falta de saneamento básico sejam organizadas;						
Meta curto prazo: Organizar todas as informações referentes a morbimortalidade causada por doenças relacionadas à falta de saneamento básico; **Meta médio prazo:** Manter a organização de todas as informações referentes a morbimortalidade causada por doenças relacionadas à falta de saneamento básico; **Meta longo prazo:** Manter a organização de todas as informações referentes a morbimortalidade causada por doenças relacionadas à falta de saneamento básico;						
Ações	**Período de Aplicação**	**Investimento**				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	Total
Ação 104: Organização, atualização e disponibilização de um banco de dados sobre morbimortalidade causada por doenças relacionadas ao saneamento básico;	2015 – 2034	-	R$ 55.548,00	R$ 70.129,00	R$ 410.513,00	R$ 536.190,00

8.7 Programação das Ações para Emergências e Contingências

Os serviços de saneamento básico são de fundamental importância para a população de um município, sendo que o comprometimento dos mesmos pode apresentar riscos aos usuários e ao meio ambiente. Estes serviços podem ser comprometidos devido a alguns fatores: enchentes, acidentes químicos e biológicos, estiagens, demandas temporárias, entre outros.

Para minimizar a probabilidade de ocorrência desses fatores, devem ser adotadas ações de emergências e contingências, compreendendo os principais riscos que envolvem os serviços de saneamento básico. Estas ações têm como objetivo estabelecer medidas de controle para minimizar ou eliminar os possíveis riscos provenientes de situações de emergências e interrupções na prestação dos serviços de saneamento básico.

As ações para emergências e contingências propostas envolvem procedimentos de caráter preventivo e corretivo para a operação e manutenção dos sistemas e serviços relacionados ao saneamento básico. Através destes procedimentos é definida a infraestrutura necessária para aumentar o grau de segurança e garantir a continuidade dos serviços prestados. No entanto, como em qualquer atividade, existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas.

Em caso de acontecimentos anormais os órgãos operadores dos serviços de saneamento básico deverão dispor de um planejamento estratégico, através de estruturas de apoio (mão de obra, materiais e equipamentos), de manutenção estratégica, de suporte como comunicação, suprimentos e tecnologias de informação, de controle de qualidade, entre outras.

A seguir são apresentados os principais tipos de ocorrências ou falhas que podem se desenvolver, juntamente com as possíveis origens e as ações para emergências e contingências a serem adotadas para os serviços e sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos.

O Quadro 59, o Quadro 60, o Quadro 61 e o Quadro 62 mostram os tipos de ocorrências, as possíveis origens ou falhas e as ações a serem adotadas para os

serviços e sistema de abastecimento de água, para os serviços e sistema de esgotamento sanitário, para os serviços e sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, e para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Quadro 59 – Ações para emergências e contingências para os serviços e sistema de abastecimento de água.

Emergências e Contingências - Serviços de Abastecimento de Água		
Ocorrência	**Origem**	**Ações para Emergência e Contingência**
Falta de água Generalizada	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou das estruturas físicas dos pontos de captação devido a inundações	* Reparação das instalações danificadas * Utilização de pontos alternativos para a captação da água * Comunicação à população, Defesa Civil, autoridades, instituições, entre outros * Comunicação à fornecedora de energia elétrica * Implementação do Programa de Ação e Emergência Cloro * Criação de pontos de abastecimento de água com caminhões tanque * Implementação de rodízio de abastecimento * Comunicação à Polícia Local do ato de vandalismo
	Déficit de água nos mananciais de captação em períodos de estiagem	
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de captação ou nas instalações de tratamento da água	
	Vazamento de cloro nas estações de tratamento de água	
	Contaminação da água dos mananciais de captação	
	Paralização dos sistemas de captação e de tratamento da água devido a ações de vandalismo	
Falta de água parcial ou localizada	Déficit de água nos mananciais de captação em períodos de estiagem	* Reparação das instalações danificadas * Utilização de pontos alternativos para a captação da água * Comunicação à população, Defesa Civil, autoridades, instituições, entre outros * Comunicação à fornecedora de energia elétrica * Criação de pontos de abastecimento de água com caminhões tanque * Implementação de rodízio de abastecimento * Comunicação à Polícia Local do ato de vandalismo
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de captação, nas instalações de tratamento ou no sistema de distribuição de água	
	Danificação de estruturas ou equipamentos dos reservatórios ou das estações elevatórias de água tratada	
	Rompimento de adutoras de água tratada ou de redes de distribuição	
	Paralização dos sistemas de captação e de tratamento da água devido a ações de vandalismo	

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Quadro 60 – Ações para emergências e contingências para os serviços e sistema de esgotamento sanitário.

Emergências e Contingências - Serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário		
Ocorrência	**Origem**	**Ações para Emergência e Contingência**
Paralisação das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) ou das Estações Elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações das ETE ou das Estações Elevatórias	* Comunicação à fornecedora de energia elétrica * Reparação das estruturas físicas e equipamentos danificados * Comunicação à Polícia Local do ato de vandalismo
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou das estruturas físicas das ETEs ou das Estações Elevatórias	
	Paralização das ETEs ou das Estações Elevatórias devido a ações de vandalismo	
Contaminação do solo, curso hídrico ou lençol freático por esgoto sanitário	Rompimento de tubulações do sistema de esgotamento sanitário	* Comunicação aos órgãos de controle ambiental * Reparação das instalações danificadas * Comunicação às autoridades de trânsito sobre o rompimento de tubulações em vias * Isolamento da área afetada e contenção do vazamento do esgoto * Limpeza da área afetada por vazamento de esgoto
	Rompimento, extravasamento e vazamento de esgoto em tanques sépticos	
Ocorrência de retorno de esgoto sanitário no interior dos imóveis	Obstruções na rede coletora de esgoto sanitário	* Comunicação à vigilância sanitária * Comunicação à concessionária responsável pelos serviços do sistema de esgotamento sanitário * Realização dos trabalhos de limpeza e desobstrução

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Quadro 61 – Ações para emergências e contingências para os serviços e sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Emergências e Contingências - Serviços do Sistema de Drenagem Pluvial e Manejo de Águas Pluviais		
Ocorrência	**Origem**	**Ações para Emergência e Contingência**
Alagamentos	Obstrução do sistema de microdrenagem	* Comunicação à Defesa Civil para verificação dos danos e riscos à população * Comunicação à secretaria responsável pela limpeza e desobstrução do sistema de drenagem pluvial * Comunicação às autoridades de trânsito para que sejam traçadas rotas alternativas * Estudo e verificação do sistema de drenagem pluvial existente para corrigir o problema de subdimensionamento * Reparação das galerias ou tubulações danificadas
	Subdimensionamento do sistema de microdrenagem	
	Deficiência nas declividades das vias públicas	
	Rompimento de galerias ou de tubulações da rede de drenagem pluvial	
Inundações	Assoreamento dos leitos de rios	* Limpeza e desassoreamento dos rios * Comunicação à Defesa Civil para verificação dos danos e riscos à população * Estudo para controle da ocupação urbana
	Estrangulamento do rio (pontes, construções, etc)	
	Impermeabilização descontrolada do solo da bacia	

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Quadro 62 – Ações para emergências e contingências para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Emergências e Contingências - Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos		
Ocorrência	**Origem**	**Ações para Emergência e Contingência**
Paralização/interrupção dos serviços de limpeza urbana	Greve geral dos trabalhadores	* Acionamento de funcionários de outros setores semelhantes para a realização do serviço em pontos mais críticos e necessários da cidade * Realização de campanha de comunicação objetivando mobilizar a população para manter o município limpo * Contratação de empresa especializada em caráter emergêncial
	Rompimento de contrato	
Tombamento de árvores	Catástrofes naturais	* Comunicação ao Corpo de Bombeiros e Defesa Civil do município * Comunicação à fornecedora de energia elétrica quanto as árvores atingirem à rede elétrica * Comunicação à secretaria responsável pela serviço de poda
Paralisação/interrupção do serviço de coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares	Greve geral dos trabalhadores	* Contratação de empresa especializada em caráter emergêncial * Elaboração de rotas alternativas
	Rompimento de contrato	
	Obstrução do sistema viário, devido a acidentes de trânsito, desastres naturais, obras de infraestrutura, entre outros	
Paralisação/interrupção do serviço de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares	Greve geral dos trabalhadores	* Contratação de empresa especializada em caráter emergêncial * Elaboração de rotas alternativas
	Rompimento de contrato	
	Obstrução do sistema viário, devido a acidentes de trânsito, desastres naturais, obras de infraestrutura, entre outros	
Paralisação/interrupção da central de triagem	Interrupção nos acessos da central de triagem	* Elaboração de rotas alternativas * Reparação dos equipamentos danificados
	Falhas dos equipamentos da central de triagem	
Geração de resíduos volumosos e de grandes proporções oriundos de catástrofes	Catástrofes naturais	* Identificação de possíveis locais para disposição final adequada dos resíduos gerados * Comunicação ao Corpo de Bombeiros e Defesa Civil do município
Paralisação do envio dos resíduos sólidos domiciliares para o aterro sanitário atualmente utilizado	Obstrução do sistema viário de acesso ao aterro, devido a acidentes de trânsito, desastres naturais, obras de infraestrutura, entre outros	* Elaboração de rotas alternativas * Contratação emergencial de uma empresa especializada para a realização do transporte e disposição final dos resíduos sólidos em um aterro sanitário licenciado
	Interdição do aterro sanitário atualmente utilizado	
	Rompimento de contrato	

Fonte – Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo (2013).

Além da elaboração das ações de emergência e contingência descritas acima para os 4 elementos do saneamento básico, foi estabelecido um plano de racionamento e de atendimento às demandas temporárias, o qual é apresentado a seguir.

Também são apresentados nos próximos itens informações sobre a adoção de mecanismos tarifários de contingência e diretrizes para a articulação com os Planos Locais de Risco existentes no município.

8.7.1 Plano de Racionamento e de Atendimento às Demandas Temporárias

O racionamento do fornecimento de água potável à população é realizado em situações críticas de acidentes, problemas no sistema de abastecimento ou em períodos de estiagem, que gera um grande impacto sobre o manancial de captação. Com isso, torna-se necessário um planejamento de racionamento, caso uma destas situações venham a ocorrer.

A seguir, são apresentadas estratégias de racionamento da água a serem adotadas para a ocorrência das situações citadas anteriormente:

- Agilidade operativa da concessionária em adotar ações corretivas caso ocorram acidentes que afetem o sistema de abastecimento;
- Controle pela concessionária da água disponível nos mananciais de captação durante os períodos de estiagem;
- Cortes de abastecimento de água pela concessionária durante intervalos de tempo definidos nos períodos de estiagem, sendo estes cortes realizados em horários diferentes para cada região e com aviso prévio à população;
- Campanhas de comunicação e educação para o uso racional da água no período de racionamento;
- Previsão de quotas de consumo diárias aos usuários no período de racionamento, aplicando-se tarifas punitivas para quem consumir água além

da quota pré-estabelecida, sendo estas tarifas proporcionais ao volume excedente consumido;

- Proibição e restrição no período de racionamento de atividades consideradas não essenciais, como por exemplo a lavagem de carros e calçadas, sendo passível de multa aos usuários pelo não cumprimento.

Com relação ao atendimento às demandas temporárias, o município de Passo Fundo não possui uma variação populacional significativa ao longo do ano que implique em variações no consumo de água. Mesmo assim, é importante serem estabelecidas medidas mitigadoras caso a demanda temporária torne-se expressiva.

Para isso, é necessário que a concessionária responsável pelos serviços de abastecimento de água possua instrumentos para o atendimento à população em situações de demandas temporárias.

A seguir são citadas algumas medidas a serem tomadas em situações de demandas temporárias:

- Identificação de um manancial alternativo para captação de água;
- Deslocamento de caminhões tanque para pontos estratégicos;
- Implementação de rodízio de abastecimento de água;
- Realização de campanhas informativas à população relacionadas com a economia do consumo de água;

8.7.2 Articulação com Planos Locais de Risco

No município de Passo Fundo está sendo elaborado um plano de contingência , o qual contemplará os procedimentos a serem adotados em situações de emergência, como inundações, alagamentos, granizo ou tempestades. No mês de julho de 2013, o município apresentou uma versão preliminar deste Plano de Contingência, o qual apontou as principais áreas de risco do município, principalmente as que ficam próximas a córregos onde há a possibilidade de inundações e alagamentos. O plano também identificou os locais e os contatos de responsáveis por creches, ginásios, CTGs e salões comunitários que podem servir de abrigos nas situações de emergência.

As ações e os procedimentos a serem adotados nas situações de emergência citadas anteriormente estão em fase de elaboração.

A Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), concessionária responsável pelos serviços de água e esgotamento sanitário, também está elaborando um Plano de Ação de Emergência para as estações de tratamento de água, o qual tem como objetivo estabelecer os procedimentos e ações para atuação em eventos emergenciais causados por fatores internos ou externos, que possam vir a comprometer a saúde e segurança dos funcionários, as instalações, o meio ambiente e a comunidade. O Plano será aplicado para atender os funcionários da empresa, como também a população vizinha às ETAs, abrangendo ações internas e externas, envolvendo instalações industriais vizinhas, comunidade e acionamento da equipe de emergência, Corpo de Bombeiros, Defesa Civil e FEPAM.

Segundo a CORSAN, o Plano de Ação de Emergência será aplicado nas seguintes situações de emergência:

- Vazamento de cloro para a atmosfera devido à ruptura de válvulas de segurança, válvulas de controle, linhas de cloro e manifolds;
- Vazamento de cloro para a atmosfera por ruptura dos flexíveis de cobre;

- Vazamento de cloro para a atmosfera nas juntas das conexões das válvulas de controle do sistema de dosagem de cloro;
- Incêndio em áreas internas ou externas às ETAs.

Segundo informado pela concessionária, toda a equipe de operadores das ETAs estão capacitados e treinados para combater vazamentos de cloro.

As ações previstas no Plano de Saneamento de Passo Fundo devem atuar de forma articulada com o Plano de Ação e Emergência da CORSAN, como também com o Plano de Contingência do Município, após o mesmo ser aprovado.

Visto que o município de Passo Fundo está elaborando o Plano de Contingência, não há a necessidade da elaboração de um Plano Municipal de Redução de Riscos.

8.8 Modelos, Estratégias e Possíveis Fontes de Financiamento para os Programas, Projetos e Ações

Os recursos destinados ao financiamento dos Programas de Saneamento Básico provem de recursos da União, Estado do Rio Grande do Sul e do Município de Passo Fundo.

Os recursos municipais são oriundos de:

- Tarifas, taxas e recursos próprios do município estabelecidos no Orçamento Geral do Município de Passo Fundo, previstos na Lei de Diretrizes Orçamentária (LDO) e no Plano Plurianual;
- Financiamentos obtidos junto ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). O BNDES atua no financiamento de projetos e programas do Saneamento Básico atendendo entidades de direito público e direito privado. Os programas Financiáveis são: a) abastecimento de água; b) esgotamento sanitário; c) efluentes e resíduos industriais; d) resíduos sólidos; e)gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias

hidrográficas); f) recuperação de áreas ambientalmente degradadas; g) desenvolvimento institucional; h) despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês; i)macrodrenagem.

Os Recursos Estaduais serão repassados através:

- De Convênios, firmados entre o Estado do Rio Grande do Sul e o Município de Passo Fundo para programas de melhorias nas áreas de saneamento básico;
- De Recursos conveniados entre o Município de Passo Fundo e a Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN, autarquia estadual responsável pelo abastecimento de água no Município;

Os Recursos da União serão repassados através:

- De Convênios, firmados entre o Município de Passo Fundo-RS e o Ministério das Cidades e da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, com o objetivo de realizar obras de construção, ampliação e melhorias nas redes de Saneamento Básico do Município, cujas diretrizes e metas estão no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC2) e no Orçamento Geral da União (OGU).

9 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DAS METAS E AÇÕES

Os mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das metas e ações propostas foram definidos para atender o previsto na Lei Federal 11.445/2007.

De acordo com a base legal do PMSB, percebe-se que a avaliação das metas, ações e programas descritos neste Plano estará direcionada legalmente a um ente institucional principal, que é o Ente Regulador. O Regulador é aquele que tem, por definição dos termos da lei, a prerrogativa de monitoramento e avaliação.

A regulação dos serviços representa a intermediação da relação entre a sociedade (consumidores), o Estado (poder concedente) e o prestador de serviços.

Assim, o instrumento que complementa a avaliação sistemática das metas e ações previstas no PMSB é o Controle Social, instrumento também previsto na Lei 11.445/2007 e tem como objetivo garantir à sociedade o acesso à informação, a representação e participação.

Os indicadores dos serviços de saneamento também são ferramentas que podem contribuir para a avaliação sistemática de metas e ações, e dos requisitos de qualidade (regularidade, continuidade, eficiência, universalização, etc) da prestação dos serviços de saneamento básico.

9.1 Plano de Monitoramento e de Divulgação do Plano Municipal de Saneamento Básico

A avaliação e o monitoramento assumem um papel fundamental como ferramentas de gestão e de garantia da sustentabilidade e efetividade do referido Plano Municipal de Saneamento Básico.

Com a normalização deste tema, se pretende fazer com que contratos estabelecidos em decorrência do PMSB devam seguir rigorosamente o estabelecido

neste instrumento de planejamento. E isto implica em monitorar e avaliar o cumprimento de metas e ações programadas pelo PMSB.

Assim, foi criado um plano de monitoramento e de divulgação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo, onde estão inseridos os mecanismos a serem aplicados para acompanhar, monitorar e avaliar as metas e as ações propostas, os indicadores de prestação dos serviços para apoiar o monitoramento, os mecanismos de controle social continuado e as formas de divulgação e de revisão periódica do PMSB.

9.1.1 Mecanismos para o Acompanhamento, Monitoramento e Avaliação do Plano Municipal de Saneamento Básico

O sistema de avaliação e monitoramento do PMSB, ainda que centrado na ação do Ente Regulador, requer um conjunto de atividades que devem se inter-relacionar, entre as quais se indicam:

- **Instrumentos contratuais**: consistem nas metas e nas ações programadas que constam no PMSB e nos termos dos respectivos contratos de prestação dos serviços;
- **Instrumentos regulatórios**: referem-se às normas e regras da prestação dos serviços, incluindo os Regulamentos de Prestação, e ainda os procedimentos e critérios de sanções e penalidades;
- **Indicadores**: são os quantitativos que traduzem as metas e ações, sobre o qual se baseará, de forma objetiva, a avaliação desejada;

A continuidade do PMSB de Passo Fundo será realizada através da criação de um Conselho Municipal de Saneamento Básico. Esse conselho deverá ser criado em consenso com os diversos setores envolvidos, sendo composto por representantes dos seguintes órgãos:

- Representantes das secretarias municipais de Meio Ambiente, Planejamento, Obras, Transporte e Serviços Urbanos, Saúde, Educação, Assistência Social, Habitação;
- Representantes das concessionárias prestadoras de serviços;
- Representantes da sociedade - sugerem-se os delegados eleitos nas reuniões da mobilização social do PMSB;
- Representantes das Instituições de Pesquisa e Ensino Superior com atuação em Passo Fundo;
- Representantes de ONGs ligadas à qualidade de vida no município.

Sendo o PMSB um plano que abrange os vários elementos do saneamento e que tem como objetivos principais a melhora da situação nas áreas da saúde, do desenvolvimento social e do meio ambiente, sugere-se que este Conselho seja o mais multidisciplinar possível. Recomenda-se ainda que haja a participação de um percentual de funcionários de carreira, como membros deste Comitê, como forma de assegurar a continuidade dos trabalhos realizados durante e após a elaboração deste plano nos momentos de transição entre um período de administração e outro.

As funções mínimas a serem exercidas pelo Conselho são as seguintes:

- Revisar as legislações federal, estadual e municipal que possam afetar a implementação das ações, metas e objetivos do Plano Municipal de Saneamento Básico;
- Promover e supervisionar a execução dos projetos e obras determinados pelo PMSB;
- Definir, conjuntamente com os órgãos de Regulamentação, a forma de monitoramento e fiscalização das ações do plano;
- Efetuar o monitoramento dos mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações do PMSB;

- Elaborar um relatório anual contendo os resultados do desenvolvimento dos indicadores e o cumprimento ou não das metas;
- Disponibilizar os indicadores de melhoria do Saneamento Básico no município;
- Promover, a cada dois anos, seminário público, com participação social mínima a ser definida, para apresentação dos resultados do Plano de Saneamento e discussão sobre possíveis melhorias;
- Revisar o Plano Municipal de Saneamento Básico a cada 4 anos.

9.1.1.1 Indicadores de Prestação dos Serviços de Saneamento Básico

Para verificar o atendimento das metas e ações propostas, como também para acompanhar, monitorar e avaliar o andamento e a aplicação do Plano serão adotados indicadores que representam as condições da prestação de serviços de saneamento no município de Passo Fundo.

Como instrumentos de avaliação do Plano, os indicadores a serem adotados foram estabelecidos com base nos Indicadores do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS), os quais são utilizados pela maioria das operadoras existentes no Brasil que prestam serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Além dos indicadores estabelecidos com base no SNIS, também foram criados outros indicadores que são considerados importantes para a avaliação e o monitoramento do Plano.

O indicador serve como um instrumento de apoio ao monitoramento da eficiência e da eficácia da entidade gestora e de controle da entidade reguladora, simplificando uma avaliação que de outro modo seria mais complexa e subjetiva.

A utilização de indicadores permite a realização de estudos comparativos ao longo do período de aplicação do Plano, com o objetivo de controlar a evolução da qualidade dos serviços de saneamento básico.

Os indicadores de prestação dos serviços de saneamento básico têm como objetivos:

- Fornecer informações confiáveis aos órgãos gerenciadores dos sistemas de saneamento;
- Destacar os pontos fortes e fracos dos órgãos operadores dos serviços, apoiando a adoção de medidas corretivas para melhoria da produtividade, dos procedimentos e das rotinas de trabalho;
- Permitir que a entidade reguladora dos serviços de saneamento básico acompanhe o cumprimento das metas e objetivos estabelecidos no Plano;
- Garantir um melhor monitoramento dos efeitos das decisões de gestão;

A seguir, são apresentados os indicadores a serem utilizados no processo de avaliação e monitoramento do Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo, para cada setor do saneamento básico. Do Quadro **63** ao Quadro **67** são apresentados os indicadores para os serviços de abastecimento de água potável. Do Quadro **68** ao Quadro **71** são apresentados os indicadores dos serviços de esgotamento sanitário. O Quadro **72** apresenta os indicadores dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Do Quadro **73** ao Quadro **79** são apresentados os indicadores dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Quadro 63 – Indicadores para os Serviços de Abastecimento de Água (parte 1).

Indicadores para os Serviços de Abastecimento de Água (IAs)		
Indicador	*Equação*	*Unidade*
IA1 – Atendimento Total de Água	$IA1 = \frac{\text{População Atendida com Abastecimento de Água}}{\text{População Total}} \times 100$	%
IA2 – Atendimento Urbano de Água	$IA2 = \frac{\text{População Urbana Atendida com Abastecimento de Água}}{\text{População Urbana Total}} \times 100$	%
IA3 – Atendimento Rural de Água	$IA3 = \frac{\text{População Rural Atendida com Abastecimento de Água}}{\text{População Rural Total}} \times 100$	%
IA4 – Consumo Médio Per Capita de Água Efetivo	$IA4 = \frac{\text{Volume de Água Consumido}}{\text{População Atendida com Abastecimento de Água}}$	m^3/(habitante.dia)
IA5 – Consumo Micromedido por Economia	$IA5 = \frac{\text{Volume de Água Micromedido}}{\text{Quantidade de Economias Ativas de Água Micromedidas}}$	(m^3/mês)/economia
IA6 – Consumo de Água Faturado por Economia	$IA6 = \frac{\text{Volume de Água Faturado}}{\text{Quantidade de Economias Ativas de Água}}$	(m^3/mês)/economia
IA7 – Consumo Médio de Água por Economia	$IA7 = \frac{\text{Volume de Água Consumido}}{\text{Quantidade de Economias Ativas de Água}}$	(m^3/mês)/economia
IA8 – Volume de Água Distribuído por Economia	$IA8 = \frac{\text{Volume de Água Produzido}}{\text{Quantidade de Economias Ativas de Água}}$	(m^3/mês)/economia

Quadro 64 – Indicadores para os Serviços de Abastecimento de Água (parte 2).

Indicadores para os Serviços de Abastecimento de Água (IAs)		
Indicador	*Equação*	*Unidade*
IA9 – Economias Residenciais de Água	$IA9 = \frac{\text{Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Água}}{\text{Quantidade de Economias Ativas de Água}} \times 100$	%
IA10 - Hidrometração	$IA10 = \frac{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água}} \times 100$	%
IA11 – Consumo de Água	$IA11 = \frac{\text{Volume de Água Consumido}}{\text{Volume de Água Produzido}} \times 100$	%
IA12 – Faturamento de Água	$IA12 = \frac{\text{Volume de Água Faturado}}{\text{Volume de Água Produzido}} \times 100$	%
IA13 – Perdas de Faturamento	$IA13 = \frac{\text{Volume de Água Produzido - Volume de Água Faturado}}{\text{Volume de Água Produzido}} \times 100$	%
IA14 – Perdas Lineares	$IA14 = \frac{\text{Volume de Água Produzido - Volume de Água Consumido}}{\text{Extensão da Rede de Água}}$	m^3/km.dia
IA15 – Perdas por Ligação	$IA15 = \frac{\text{Volume de Água Produzido - Volume de Água Consumido}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água}}$	(L/dia)/ligação
IA16 – Densidade de Economias de Água por Ligação	$IA16 = \frac{\text{Quantidade de Economias Ativas de Água}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água}}$	economias/ligação

Quadro 65 – Indicadores para os Serviços de Abastecimento de Água (parte 3).

Indicadores para os Serviços de Abastecimento de Água (IAs)		
Indicador	*Equação*	*Unidade*
IA17 – Extensão da Rede de Água por Ligação	$IA17 = \frac{\text{Extensão da Rede de Água}}{\text{Quantidade Total de Ligações de Água}}$	m/ligação
IA18 – Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Abastecimento de Água	$IA18 = \frac{\text{Consumo Total de Energia Elétrica em Sistemas de Abastecimento de Água}}{\text{Volume de Água Produzido}}$	kW/m³
IA19 – Paralisações do Sistema de Abastecimento de Água	$IA19 = \frac{\text{Quantidade de Paralisações}}{\text{Período de Tempo}}$	paralisações/mês
IA20 – Duração de Paralisações do Sistema de Abastecimento de Água	$IA20 = \frac{\text{Duração das Paralisações}}{\text{Quantidade de Paralisações}}$	horas/paralisação
IA21 – Economias Atingidas por Paralisações dos Serviços de Abastecimento de Água	$IA21 = \frac{\text{Quantidade de Economias Ativas Atingidas por Paralisações}}{\text{Quantidade de Paralisações}}$	economias/paralisação

Quadro 66 – Indicadores para os Serviços de Abastecimento de Água (parte 4).

Indicadores para os Serviços de Abastecimento de Água (IAs)		
Indicador	*Equação*	*Unidade*
IA22 – Duração Média dos Serviços de Abastecimento de Água Executados para Corrigir a Paralisação	$IA22 = \frac{\text{Tempo Total de Execução dos Serviços}}{\text{Quantidade de Serviços Executados}}$	horas/serviço
IA23 – Reclamações Procedentes por Falta de Água	$IA23 = \frac{\text{Quantidade de Reclamações Procedentes no Mês}}{\text{Quantidade de Economias Ativas de Água}}$	reclamações/economias
IA24 – Fluoretação de Água	$IA24 = \frac{\text{Volume de Água Fluoretado}}{\text{Volume de Água Produzido}} \times 100$	%
IA25 – Incidência das Análises de Água Tratada para Cloro Residual Fora do Padrão	$IA25 = \frac{\text{Quantidade de Amostras com Cloro Residual Fora do Padrão}}{\text{Quantidade de Amostras Analisadas para Cloro Residual}} \times 100$	%
IA26 – Incidência das Análises de Água Tratada para Turbidez Fora do Padrão	$IA26 = \frac{\text{Quantidade de Amostras com Turbidez Fora do Padrão}}{\text{Quantidade de Amostras Analisadas para Turbidez}} \times 100$	%

Quadro 67 – Indicadores para os Serviços de Abastecimento de Água (parte 5).

Indicadores para os Serviços de Abastecimento de Água (IAs)		
Indicador	*Equação*	*Unidade*
IA27 – Incidência das Análises de Água Tratada para Coliformes Totais Fora do Padrão	$IA27 = \frac{\text{Quantidade de Amostras com Coliformes Totais Fora do Padrão}}{\text{Quantidade de Amostras Analisadas para Coliformes Totais}} \times 100$	%
IA28 – Conformidade da Quantidade de Amostras – Cloro Residual	$IA28 = \frac{\text{Quantidade de Amostras Analisadas para Cloro Residual}}{\text{Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Análise de Cloro Residual}} \times 100$	%
IA29 – Conformidade da Quantidade de Amostras - Turbidez	$IA29 = \frac{\text{Quantidade de Amostras Analisadas para Turbidez}}{\text{Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Análise de Turbidez}} \times 100$	%
IA30 – Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras – Coliformes Totais	$IA30 = \frac{\text{Quantidade de Amostras Analisadas para Coliformes Totais}}{\text{Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Análise de Coliformes Totais}} \times 100$	%
IA31 – Qualidade da Água dos Poços	$IA31 = \frac{\text{Quantidade de Análises em Conformidade com a Legislação}}{\text{Quantidade Total de Análises realizadas}} \times 100$	%

Quadro 68 – Indicadores para os Serviços de Esgotamento Sanitário (parte 1).

Indicadores para os Serviços de Esgotamento Sanitário (IEs)		
Indicador	*Equação*	*Unidade*
IE1 – Atendimento de Coleta de Esgoto	$IE1 = \frac{\text{População Atendida pela Coleta de Esgoto Sanitário}}{\text{População Total}} \times 100$	%
IE2 – Coleta de Esgoto	$IE2 = \frac{\text{Volume de Esgoto Coletado}}{\text{Volume de Água Consumido}} \times 100$	%
IE3 –Tratamento de Esgoto	$IE3 = \frac{\text{Volume de Esgoto Tratado}}{\text{Volume de Esgoto Coletado}} \times 100$	%
IE4 – Esgoto Tratado Referido à Água Consumida	$IE4 = \frac{\text{Volume de Esgoto Tratado}}{\text{Volume de Água Consumido}} \times 100$	%
IE5 – Extensão da Rede de Esgoto por Ligação	$IE5 = \frac{\text{Extensão da Rede de Esgoto}}{\text{Quantidade Total de Ligações de Esgoto}}$	m/ligação

Quadro 69 – Indicadores para os Serviços de Esgotamento Sanitário (parte 2).

Indicadores para os Serviços de Esgotamento Sanitário (IEs)		
Indicador	*Equação*	*Unidade*
IE6 – Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Esgotamento Sanitário	$IE6 = \frac{\text{Consumo Total de Energia Elétrica em Sistemas de Esgotamento Sanitário}}{\text{Volume de Esgoto Coletado}}$	kW/m³
IE7 – Extravasamentos de Esgotos por Extensão de Rede	$IE7 = \frac{\text{Quantidade de Extravasamentos de Esgoto Registrados}}{\text{Extensão da Rede de Esgoto}}$	extravasamentos/km
IE8 – Duração Média dos Reparos de Extravasamentos de Esgotos	$IE8 = \frac{\text{Duração dos Extravasamentos Registrados}}{\text{Quantidade de Extravasamentos de Esgoto Registrados}}$	horas/extravasamento
IE9 – Paralisações do Sistema de Esgotamento Sanitário	$IE9 = \frac{\text{Duração das Paralisações}}{\text{Quantidade de Paralisações}}$	horas/paralisação

Quadro 70 – Indicadores para os Serviços de Esgotamento Sanitário (parte 3).

Indicadores para os Serviços de Esgotamento Sanitário (IEs)		
Indicador	*Equação*	*Unidade*
IE6 – Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Esgotamento Sanitário	$IE6 = \frac{\text{Consumo Total de Energia Elétrica em Sistemas de Esgotamento Sanitário}}{\text{Volume de Esgoto Coletado}}$	kW/m³
IE7 – Extravasamentos de Esgotos por Extensão de Rede	$IE7 = \frac{\text{Quantidade de Extravasamentos de Esgoto Registrados}}{\text{Extensão da Rede de Esgoto}}$	extravasamentos/km
IE8 – Duração Média dos Reparos de Extravasamentos de Esgotos	$IE8 = \frac{\text{Duração dos Extravasamentos Registrados}}{\text{Quantidade de Extravasamentos de Esgoto Registrados}}$	horas/extravasamento
IE9 – Paralisações do Sistema de Esgotamento Sanitário	$IE9 = \frac{\text{Duração das Paralisações}}{\text{Quantidade de Paralisações}}$	horas/paralisação

Quadro 71 – Indicadores para os Serviços de Esgotamento Sanitário (parte 4).

Indicadores para os Serviços de Esgotamento Sanitário (IEs)		
Indicador	*Equação*	*Unidade*
IE10 – Duração Média de Execução dos Serviços para Corrigir a Paralisação no Sistema de Esgotamento Sanitário	$IE10 = \frac{\text{Tempo Total de Execução dos Serviços}}{\text{Quantidade de Serviços Executados}}$	horas/serviço
IE11 – Desobstruções do Sistema de Esgotamento Sanitário	$IE = \frac{\text{Quantidade de Desobstruções Realizadas}}{\text{Período de Tempo}}$	desobstruções/mês
IE12 – Conformidade de Análises de Efluentes das ETEs	$IE12 = \frac{\text{Quantidade de Análises em Conformidade com a Legislação}}{\text{Quantidade Total de Análises Realizadas}} \times 100$	%

Quadro 72 – Indicadores para os Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

Indicadores para os Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais (IDs)		
Indicador	*Equação*	*Unidade*
ID1 - Atendimento com Sistema de Drenagem	$ID1 = \frac{\text{Área com Cobertura do Sistema de Drenagem Urbana}}{\text{Área Urbana Total}} \times 100$	%
ID2 – Vias Urbanas com Sistema de Drenagem	$ID2 = \frac{\text{Extensão do Sistema de Drenagem Urbana}}{\text{Extensão Total do Sistema Viário Urbano}} \times 100$	%
ID3 – Eficiência do Sistema de Drenagem Urbana	$ID3 = \frac{\text{Quantidade de Vias com Sistema de Drenagem Urbana sem Ocorrências de Alagamentos}}{\text{Quantidade de Vias com Sistema de Drenagem Urbana}} \times 100$	%
ID4 – Pontos de Alagamentos e Inundações por Período de Tempo	$ID4 = \frac{\text{Quantidade de Pontos de Alagamentos e Inundações}}{\text{Período de Tempo}}$	pontos de alagamentos ou inundações/mês
ID5 – Pontos de Alagamentos e Inundações Ocorridos na Área Urbana	$ID5 = \frac{\text{Quantidade de Pontos de Alagamento e Inundações em um período de tempo}}{\text{Área Urbana Total}}$	(pontos de alagamentos ou inundações/mês)/km²
ID6 – Impermeabilidade do Solo	$ID6 = \frac{\text{Área Impermeabilizada}}{\text{Área Urbana Total}} \times 100$	%
ID7 – Bocas de lobo em conformidade	$ID7 = \frac{\text{Bocas de lobos em conformidade}}{\text{Total de bocas de Lobo}} \times 100$	%

Quadro 73 – Indicadores para os Serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 1).

Indicadores para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (IRs)		
Indicador	*Equação*	*Unidade*
IR1 – Cobertura dos Serviços de Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares em Relação à População Total	$IR1 = \frac{\text{População Atendida pelos Serviços de Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares}}{\text{População Total}} \times 100$	%
IR2 – Cobertura dos Serviços de Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares em Relação à População Urbana	$IR2 = \frac{\text{População Urbana Atendida pelos Serviços de Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares}}{\text{População Urbana Total}} \times 100$	%
IR3 – Quantidade Per Capita de Resíduos Sólidos Domiciliares Coletados	$IR3 = \frac{\text{Quantidade Total de Resíduos Sólidos Domiciliares Coletados por dia}}{\text{População Atendida pelo Serviço de Coleta}}$	(kg/dia)/habitante

Quadro 74 – Indicadores para os Serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 2).

Indicadores para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (IRs)		
Indicador	*Equação*	*Unidade*
IR4 – Quantidade Per Capita de Resíduos Sólidos da Limpeza Urbana Coletados	$IR4 = \frac{\text{Quantidade Total de Resíduos Sólidos de Limpeza Urbana Coletados por dia}}{\text{População Urbana Total}}$	(kg/dia)/habitante
IR5 – Quantidade Per Capita de Resíduos da Construção Civil	$IR5 = \frac{\text{Quantidade Total de Resíduos da Construção Civil Coletados por dia}}{\text{População Urbana Total}}$	(kg/dia)/habitante
IR6 – Quantidade Per Capita de Resíduos de Serviços de Saúde	$IR6 = \frac{\text{Quantidade Total de Resíduos de Serviços de Saúde Coletados por dia}}{\text{População Urbana Total}}$	(kg/dia)/habitante
IR7 – Recuperação de Materiais Recicláveis	$IR7 = \frac{\text{Quantidade Total de Materiais Recuperados (exceto matéria orgânica)}}{\text{Quantidade Total de Resíduos Sólidos Domiciliares Coletados}} \times 100$	%

Quadro 75 – Indicadores para os Serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 3).

Indicadores para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (IRs)		
Indicador	*Equação*	*Unidade*
IR8 – Quantidade Per Capita de Resíduos Sólidos Recuperados	$IR8 = \frac{\text{Quantidade Total de Resíduos Sólidos Recuperados (exceto matéria orgânica) por mês}}{\text{População Urbana Total}}$	(kg/mês)/habitante
IR9 – Quantidade de Papel e Papelão no Total de Material Recuperado	$IR9 = \frac{\text{Quantidade de Papel e Papelão Recuperados}}{\text{Quantidade Total de Materiais Recuperados (exceto matéria orgânica)}} \times 100$	%
IR10 – Quantidade de Plásticos no Total de Material Recuperado	$IR10 = \frac{\text{Quantidade de Plásticos Recuperados}}{\text{Quantidade Total de Materiais Recuperados (exceto matéria orgânica)}} \times 100$	%
IR11 – Quantidade de Metais no Total de Material Recuperado	$IR11 = \frac{\text{Quantidade de Metais Recuperados}}{\text{Quantidade Total de Materiais Recuperados (exceto matéria orgânica)}} \times 100$	%

Quadro 76 – Indicadores para os Serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 4).

Indicadores para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (IRs)		
Indicador	*Equação*	*Unidade*
IR12 – Quantidade de Vidros no Total de Material Recuperado	$IR12 = \frac{\text{Quantidade de Vidros Recuperados}}{\text{Quantidade Total de Materiais Recuperados (exceto matéria orgânica)}} \times 100$	%
IR13 – Quantidade de Outros Materiais (exceto papel, plásticos, metais e vidros) no Total de Material Recuperado	$IR = \frac{\text{Quantidade de Outros Materiais Recuperados (exceto papel, plásticos, metais e vidros)}}{\text{Quantidade Total de Materiais Recuperados (exceto matéria orgânica)}} \times 100$	%
IR14 – Quantidade Per Capita de Resíduos Sólidos Orgânicos Recuperados	$IR14 = \frac{\text{Quantidade Total de Resíduos Sólidos Orgânicos Recuperados por mês}}{\text{População Urbana Total}}$	(kg/mês)/habitante

Quadro 77 – Indicadores para os Serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 5).

Indicadores para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (IRs)		
Indicador	*Equação*	*Unidade*
IR15 – Cobertura dos Serviços de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Domiciliares em Relação à População Urbana	$IR15 = \frac{\text{População Urbana Atendida pelos Serviços de Coleta Seletiva}}{\text{População Urbana Total}} \times 100$	%
IR16 – Quantidade de Materiais Recolhidos pela Coleta Seletiva	$IR16 = \frac{\text{Quantidade Total de Materiais Recolhidos pela Coleta Seletiva por dia}}{\text{Quantidade Total de Resíduos Sólidos Domiciliares Coletados por dia}} \times 100$	%
IR17 – Quantidade Per Capita de Materiais Recicláveis Recolhidos via Coleta Seletiva	$IR17 = \frac{\text{Quantidade Total de Materiais Recolhidos pela Coleta Seletiva por dia}}{\text{População Urbana Total}}$	(kg/dia)/habitante
IR18 – Produtividade Média dos Varredores	$IR18 = \frac{\text{Extensão Total de Sarjetas Varridas}}{\text{Quantidade Total de Varredores x Quantidade de Dias Úteis por Ano}}$	(m/varredor)/ano

Quadro 78 – Indicadores para os Serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 6).

Indicadores para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (IRs)		
Indicador	*Equação*	*Unidade*
IR19 – Quantidade de Varredores em Relação à População Urbana por 1.000 habitantes	$IR19 = \frac{\text{Quantidade Total de Varredores}}{\text{População Urbana Total}} \times 1000$	varredores/1000 habitantes
IR20 – Quantidade Per Capita de Varrição Anual	$IR20 = \frac{\text{Extensão Total de Sarjetas Varridas}}{\text{População Urbana Total}}$	(km/ano)/habitante
IR21 – Quantidade de Capinadores em Relação à População Urbana por 1.000 habitantes	$IR21 = \frac{\text{Quantidade Total de Capinadores}}{\text{População Urbana Total}} \times 1000$	capinadores/1000 habitantes

Quadro 79 – Indicadores para os Serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos (parte 7).

Indicadores para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (IRs)		
Indicador	*Equação*	*Unidade*
IR22 – Auto-suficiência Financeira da Prefeitura com o Manejo de Resíduos Sólidos	$IR22 = \frac{\text{Receita Arrecadada com o Manejo de Resíduos Sólidos}}{\text{Despesa Total da Prefeitura com o Manejo de Resíduos Sólidos}} \times 100$	%
IR23 – Despesa Per Capita com o Manejo de Resíduos Sólidos	$IR23 = \frac{\text{Despesa Total da Prefeitura com Manejo de Resíduos Sólidos}}{\text{População Total}}$	R$/habitante
IR24 – Custo Médio do Serviço de Varrição	$IR24 = \frac{\text{Despesas Totais da Prefeitura com o Serviço de Varrição}}{\text{Extensão Total de Sarjetas Varridas}}$	R$/km

9.1.1.2 Controle Social Continuado

O controle social é um instrumento previsto na Lei Federal 11.445/2007 e tem como objetivo principal garantir à sociedade o acesso à informação, à representação e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.

O Controle Social dos serviços públicos de saneamento básico, de acordo com a Lei, poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo estadual e municipal, assim, assegurada a representação:

- dos titulares do serviço;
- de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;
- dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico;
- dos usuários de serviços de saneamento básico;
- de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

A participação da sociedade implica na mesma ser coadjuvante na busca da qualidade e eficiência na oferta dos serviços prestados, onde os instrumentos de informação e avaliação dos mesmos são subsídios essenciais nesse processo.

Em última análise, a participação social fortalece a ação do Regulador, uma vez que o Controle Social desempenha os seguintes papéis:

- Acompanhamento da eficácia das metas e ações programadas;
- Apoio e acompanhamento na divulgação dos indicadores do Sistema Municipal de Informação;
- Apoio e participação na mobilização social para a transparência do planejamento e regulação e qualidade da prestação, incluindo a divulgação das pesquisas de satisfação dos usuários.

9.1.2 Mecanismos para a Divulgação do Plano Municipal de Saneamento Básico

Como forma de divulgação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo, deverá ser realizada uma série de ações, a fim de expor à comunidade os principais aspectos do plano. As estratégias definidas terão caráter informativo, para que assim a população envolvida possa ter o claro entendimento das ideias incorporadas ao plano e, dessa forma, possa também contribuir para a plena realização das mudanças propostas.

O processo de divulgação do Plano tem por objetivo apresentar o conteúdo, os critérios e procedimentos adotados, bem como, em fases posteriores, divulgar os resultados de desempenho físico-financeiro e gestão para subsidiar uma nova etapa de planejamento, quando da revisão do Plano.

Especificamente a divulgação tem como objetivos básicos:

- Garantir que as instituições públicas e privadas, bem como as concessionárias prestadoras de serviço, tenham amplo conhecimento das ações do PMSB e suas respectivas responsabilidades;
- Manter mobilizada a população e assegurar o amplo conhecimento das ações necessárias para a efetiva implementação do PMSB, bem como das suas responsabilidades;
- Transparecer as atividades desenvolvidas no âmbito do PMSB.

Como estratégias para a divulgação do PMSB, deverão ser consideradas as ações desenvolvidas pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico, desta forma as enunciadas a seguir:

- Divulgação de um Relatório Anual contendo os resultados de evolução dos indicadores e o cumprimento ou não das metas estabelecidas no PMSB, devidamente justificadas, como também a indicação de pontos principais que exigem reparos de forma mais emergencial;

- Divulgação dos indicadores de melhoria do Saneamento Básico no município no site da Prefeitura Municipal;
- Realização de seminário público, a cada dois anos, com participação social mínima a ser definida, para apresentação dos resultados do PMSB e discussão sobre possíveis melhorias a serem incluídas nas revisões periódicas.

9.1.3 Mecanismos de Revisão Periódica do Plano Municipal de Saneamento Básico

O sucesso do PMSB está condicionado a um processo permanente de revisão e atualização. Sendo assim, o Plano Municipal de Saneamento Básico de Passo Fundo deverá ser revisto periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual (PPA).

Entretanto, os prestadores dos serviços de saneamento básico deverão divulgar relatórios anuais, com o acompanhamento das ações implementadas e os respectivos resultados. Os prestadores de serviços também deverão apresentar a atualização dos indicadores de desempenho.

Essa prática irá facilitar o monitoramento dos objetivos e programas do PMSB. Os relatórios servirão para apontar se as ações estão sendo eficazes e eficientes ou precisam ser alteradas e adaptadas nas revisões periódicas do PMSB.

GLOSSÁRIO

Adutora de água bruta: Canal, galeria ou tubulação destinada a conduzir a água da captação, antes de receber qualquer tipo de tratamento, até a estação de tratamento.

Adutora de água tratada: Canal, galeria ou tubulação destinada a conduzir a água da estação de tratamento aos reservatórios de distribuição, depois de receber tratamento.

Afluente: Curso d´água que flui para outro curso de água, lago ou reservatório ou esgoto sanitário na entrada da estação de tratamento.

Água Bruta: água de uma fonte de abastecimento antes de receber tratamento.

Alagamento: É o acúmulo momentâneo de águas em determinados locais por deficiência no sistema de drenagem.

Análises físico-químicas: Conjunto de testes realizados em certa substância com o propósito de conhecer suas propriedades físicas e químicas.

Animais errantes: Animais de rua.

Assoreamento: É a obstrução por sedimentos, areia ou detritos quaisquer de um estuário, rio ou canal.

Aterro controlado: Local onde é depositado o material (resíduo) coletado. Tem-se no aterro, o cuidado de cobrir esses resíduos com solo, diariamente.

Aterro sanitário: Local usado para disposição de resíduos, onde são aplicados critérios de engenharia e normas operacionais específicas para confinar os resíduos com segurança quanto à poluição ambiental e proteção à saúde pública.

Autoclavagem: Tratamento térmico que consiste em manter o material contaminado a uma temperatura elevada através do contato com o vapor de água, durante um curto período de tempo para destruir todos os agentes patogênicos.

Bica: Ponto de abastecimento coletivo de água que serve a uma comunidade, obrigando-a a deslocar-se de casa até esse ponto para buscar a água em baldes, bacias, tonéis, galões etc., podendo a água ser cobrada ou não.

Boca de lobo: dispositivo instalado em pontos devidamente planejados, que tem como objetivo coletar as águas pluviais oriundas das sarjetas.

Caixa de ligação: caixa subterrânea de alvenaria não visitável que tem a finalidade de reunir condutos de ligação ou esses à galeria.

Caixa equalizadora: Dispositivo que permite a divisão igualitária do fluxo do afluente ou efluente.

Caixas de ventosa: Destinam-se a permitir a expulsão e admissão de ar conforme a linha esteja sendo cheia ou esvaziada. São instaladas nos pontos elevados da tubulação. Por outro lado deixam penetrar o ar na tubulação quando está sendo descarregada, sem isso, haverá o aparecimento de pressões internas negativas.

Caliça: Pó ou fragmentos de argamassa de cal resultantes da demolição ou reforma de uma obra de alvenaria.

Catadores: Trabalhador urbano que recolhe os resíduos sólidos recicláveis.

Coleta Seletiva: Recolhimento de materiais que são possíveis de serem reciclados previamente separados na fonte geradora.

Coliformes termotolerantes: Os coliformes termotolerantes pertencem a um subgrupo de microrganismos e são exclusivamente do trato intestinal. A presença de coliformes termotolerantes determina a origem fecal da contaminação, indicando risco da presença de outros microrganismos patogênicos.

Comportas deslizantes: Equipamentos desenvolvidos para o controle e bloqueio de fluídos.

Composição Gravimétrica: Determinação da quantidade proporcional de um ou mais elementos.

Compostagem: É o conjunto de técnicas aplicadas para controlar a decomposição de materiais orgânicos, com a finalidade de obter, no menor tempo possível, um material estável.

Condutos de ligação: tubulações destinadas ao transporte da água pluvial coletada pelas bocas de lobo até as caixas de ligação ou poço de visita.

Conduto forçado: Conduto no qual o líquido escoa sob pressão diferente da atmosférica.

Conduto livre: Apresentam em qualquer ponto da superfície livre, pressão igual a atmosférica. Funcionam sempre por gravidade, são executados com declividades pré-estabelecidas, exigindo nivelamento cuidadoso.

Contêineres: Recipiente de grande porte, podendo ser de metal, madeira ou plástico. É utilizado para acondicionamento e transporte de materiais.

Corpo receptor: Qualquer coleção de água natural ou solo que recebe o lançamento de esgoto em seu estágio final.

Curtos circuitos: Passagem do fluxo por um caminho preferencial, formando locais com TDH muito elevado, e locais com TDH muito baixo.

Dados pluviométricos: São as informações sobre a intensidade das águas das chuvas.

Demanda bioquímica de oxigênio (DBO): Corresponde à quantidade de oxigênio necessária para ocorrer a oxidação da matéria orgânica biodegradável sob condições aeróbicas.

Demanda química de oxigênio (DQO): Avalia a quantidade de oxigênio dissolvido (OD) consumido em meio ácido que leva à degradação de matéria orgânica, sendo essa biodegradável ou não.

Desarenador: Equipamento presente nas estações de tratamento de efluentes urbanos ou industriais com o propósito de separar a areia do efluente.

Efluente: Produtos líquidos e gasosos resultantes de diversas ações do homem. Em sua maioria, estão subdivididos em efluentes industriais e domésticos, porém existem outras divisões desses resíduos.

Emissários: Tubulação com a função de transportar os esgotos até ao seu ponto de lançamento final.

Erosão: É a desagregação, transporte e deposição do solo e rocha em decomposição pelas águas, ventos ou geleiras.

Escumas: Agrupamento de pequenas bolhas cheias de ar ou de um gás que se forma no líquido quando este é agitado.

Estação de tratamento de água: Conjunto de instalações e equipamentos, para tornar a água bruta em água potável.

Estações de Tratamento de Esgoto: Conjunto de instalações e equipamentos destinados ao tratamento do esgoto sanitário.

Extravasor: Serve para extravasar ou que faz extravasar, transbordar ou fazer o excesso de líquido no reservatório, recipiente, duto, etc.

Filtro biológico: Sistema no qual o esgoto sanitário passa por um leito de material de enchimento recoberto com microrganismos e ar, acelerando o processo de digestão da matéria orgânica.

Fluoretação: É o ajuste da concentração de fluoreto natural ou seja ajustar a água deficiente em fluoreto para o nível recomendado para saúde dental ideal.

Fossa seca: Poço seco escavado em terra, destinado a receber e acumular todo o esgoto sanitário.

Galeria: conduto destinado ao transporte das águas pluviais captadas pelas sarjetas e bocas de lobo até os pontos de lançamento;

Gradeamento: São dispositivos constituídos por barras paralelas e igualmente espaçadas que se destinam a reter sólidos grosseiros em suspensão e corpos flutuantes.

Hidrômetro: Equipamento utilizado para medir e indicar a quantidade de água fornecida pela rede distribuidora a uma edificação (domiciliar, comercial, industrial, órgão público etc.).

Inertes: São materiais que não reagem e não participam efetivamente de uma reação química.

Inundação: Resultado de uma precipitação que não foi suficiente absorvida pelo solo e outras formas de escoamento causando transbordamentos.

Jusante: Uma área ou um ponto que fica abaixo de outro ao se considerar uma corrente fluvial ou tubulação na direção da foz.

Lagoa aeróbia: Sistema de tratamento biológico em que a estabilização da matéria orgânica ocorre com a presença de oxigênio.

Lagoa anaeróbia: Sistema de tratamento biológico em que a estabilização da matéria orgânica é realizada predominantemente por processos de fermentação anaeróbia, imediatamente abaixo da superfície, não existindo oxigênio dissolvido.

Lagoa de estabilização: Os sistemas de lagoas de estabilização constituem-se na forma mais simples para tratamento de esgotos, apresentando diversas variantes com diferentes níveis de simplicidade operacional e requisitos de área.

Lagoa de maturação Processo de tratamento biológico usado como refinamento do tratamento prévio por lagoas, ou outro processo biológico.

Lagoa facultativa Sistema de tratamento biológico em que a estabilização da matéria orgânica ocorre em duas camadas, sendo a superior aeróbia e a inferior anaeróbia, simultaneamente.

Lençol Freático: Lençol d'água subterrâneo que se encontra em pressão atmosférica e que se formou em profundidade relativamente pequena.

Ligações prediais de esgoto: Conjunto de tubos, peças, conexões e outros dispositivos necessários para a ligação das saídas de esgotos domiciliares á rede coletora.

Linha de recalque: Conjunto de tubulações e peças que vão da saída da bomba até o reservatório ou ao ponto mais elevado.

Lodo: Resíduo proveniente do processo de tratamento da água e/ou esgoto.

Meio-fio (guia): constitui-se em uma série de blocos, geralmente de concreto ou paralelepípedos, os quais são dispostos um após outro, definindo os limites entre o passeio público (calçada) e a via pública (rua).

Montante: Um lugar situado acima de outro, tomando-se em consideração a corrente fluvial que passa na região.

Motobomba: Dispositivo que adiciona energia aos líquidos, através da energia mecânica de um eixo.

Patogenicidade: Capacidade que um organismo possui de causar doenças em outros organismos.

Poço de sucção: Local onde todo o esgoto que passou pelo sistema de gradeamento é bombeado para o processo de tratamento.

Poços de visita (PVs): São dispositivos destinados a inspeção e limpeza das redes e tradicionalmente são colocados nos trechos iniciais da rede, nas mudanças de direção / material / declividade / diâmetro, nas junções de tubulações e em trechos muito longos.

Poço negro: É uma escavação que recebe o esgoto, desprovida de revestimento interno impermeabilizante, podendo causar a poluição das águas subterrâneas.

Posto de visita do tipo Chaminé de Equilíbrio: Dispositivos que atuam, ao mesmo tempo, na proteção contra as depressões e contra as sobre pressões, visto que possibilitam a oscilação em massa da água entre a chaminé e o reservatório de descarga, evitando-se, neste trecho, a ocorrência de variações elevadas de pressões.

Reator anaeróbico de fluxo ascendente (RAFA): Sistema fechado onde se processa a digestão do esgoto sanitário, sem a presença de oxigênio.

Recursos hídricos: Todas as águas superficiais ou subterrâneas disponíveis para qualquer tipo de uso de região ou bacia.

Rede coletora de esgoto: É o conjunto de tubulações destinadas a receber e conduzir os esgotos provenientes dos ramais prediais.

Rede de distribuição de água: Conjunto de tubulações interligadas e instaladas ao longo das vias públicas ou nos passeios, junto às unidades ou prédios, e que conduz a água aos pontos de consumo, como moradias, escolas, hospitais etc.

Redes convencionais: Sistema baseado na coleta individual de cada edificação pela rede coletora de esgoto, o que faz com que os tubos coletores estejam distribuídos por todas as ruas da área a ser atendida pelo sistema.

Redes mistas: Esgoto cloacal conjugado com esgoto pluvial.

Sarjeta: é o canal longitudinal, situado entre o meio-fio e a via pública (rua), destinado a coletar e conduzir as águas pluviais até os pontos de coleta;

Sistema de separador absoluto: conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar somente esgoto sanitário a uma disposição final conveniente, de modo contínuo e higienicamente seguro.

Sobrenadantes: Resíduo líquido formado acima do sedimento.

Sumidouros: Consistem em escavações no solo, cilíndricas ou prismáticas, tendo as paredes revestidas por tijolos, pedras ou outros materiais permeáveis. Tendo a função de poços absorventes, através do recebimento dos efluentes diretamente dos tanques sépticos e permitindo sua infiltração no solo.

Tabuleiros alagados (Zona de Raízes – Wetland): Sistema de tratamento do efluente que utiliza plantas em tabuleiros alagados.

Tanque séptico: Unidade cilíndrica ou prismática retangular de fluxo horizontal, para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão.

Telecomando: Sistema que permite o comando de programas e/ou situações a distância.

Telemetria: Tecnologia que permite a medição e comunicação de informações de interesse do operador ou desenvolvedor do sistema.

Usinas de Reciclagem: Localidade onde é feita a separação do material a ser destinado para a reciclagem.

Vertedouro: Sistema que serve para escoar a água em excesso que chega ao reservatório durante o período de chuvas.

Zonas mortas: Áreas localizadas em lagoas e oceanos destituídas de oxigênio.

REFERÊNCIAS

BERTORELLI, A.; HARALYI, N. 1998. **Geologia do Brasil.** In: Oliveira, A. M. S.; Brito, S. N. A. (Coord.) Geologia de engenharia. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, p. 57-67.

BRASIL. **Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007 – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.** Brasília, 2007.

_____. **Portaria nº 14, de 11 de outubro de 2007 – Cria a Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN, de interesse público e em caráter de perpetuidade, denominada "MARAGATO".** Brasília, 2007.

_____. **Portaria n° 2.914 de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Brasília. 2011.

_____. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema Nacional de Informações sobre saneamento (SNIS): Diagnóstico dos serviços de água e esgoto – 2010.** Brasília. 2012.

EMBRAPA SOLOS - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Geoportal 2011.
Disponível em: <http://mapoteca.cnps.embrapa.br/default.aspx>
Acesso em: 20 de fevereiro 2013.

EMBRAPA TRIGO - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Passo Fundo, 2013.
Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/app/principal/>
Acessado em: 10 de fevereiro 2013.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIZ ROESSLER – RS - FEPAM. **Região hidrográfica do Rio Uruguai.** Porto Alegre, 2013.
Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/bacia_uru_varzea.asp>
Acesso em: 10 abr. 2013.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER – FEE. **FEE Dados**. Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br/feedados>. Acesso entre jan/ago. 2013.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRA DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Projeto RADAM BRASIL: Levantamento de recursos naturais.** 1986. v. 33. Rio de Janeiro, IBGE: 1986. 796 p.

GOOGLE. **Dados Cartográficos de Google – Cnes/Spot Image, DigitalGlobe, Landsat (2012/2013)**.
Disponível em: <https://maps.google.com.br/>
Acesso entre dez. 2012 a ago. 2013.

GOSH, Luis Roberto Medeiros. **Passo Fundo, de Saturnino de Brito ao Mercosul: projetos e imagens urbanas**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Região de Influência das cidades – REGIC 2007.** Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico (2010).** Brasil: IBGE, 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. **LANDSAT 5 ETM Canais 1, 2, 3, 4, 5, e7.** São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Imagem de Satélite. 2013.

KALIL, Rosa Maria Locatelli**. O processo de urbanização e as transformações econômicas do município de Passo Fundo.** Trabalho de conclusão (Curso de Ciências Econômicas). Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo, Passo Fundo, 1992.

MATTEI, G.; ESCOSTEGUY, P. A. V. **Composição gravimétrica de resíduos sólidos aterrados.** Revista de Engenharia. Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v.12, n. 3, p. 247-251, 2007.

MELO, E. F. R. Q.; CAPELETO, L. **Encontro Latino Americano sobre edificações e comunidade sustentável-ELECS**. Recife, 2009.
Acesso em: 18/11/2013.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Guia para a elaboração de planos municipais de saneamento básico.** Brasília, 2011.

Passo Fundo. **LEI COMPLEMENTAR Nº 170**, de 09 de outubro de 2006. Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado – PDDI do município de Passo Fundo.

Passo Fundo. **LEI COMPLEMENTAR Nº 143**, de 21 de junho de 2005. Dispõe sobre as normas e diretrizes para denominação de bairros, vilas e loteamentos e define os limites territoriais dos setores demográficos do município.

Passo Fundo. **LEI COMPLEMENTAR Nº 4700**, de 30 de agosto de 2010. Dispõe sobre a criação do distrito de Santo Antônio do Capinzal, definindo seus limites territoriais.

PASSO FUNDO, **SEPLAN – Secretaria de Planejamento**. Dados disponibilizados pela secretaria no período entre janeiro e agosto de 2013.

Plano Local de Habitação de Interesse Social – PLHIS. Elaborado por Latus Consultoria, Pesquisa e Assessoria de Projetos. 2009 - 2010.

SEVERO, P. A. B. de; FRANDOLOSO, M. A. L.. **Estudos Urbanos dos Municípios de Independência, Ronda Alta, Passo Fundo, Soledade e Barros Cassal: Programas Corredores de Exportação, Implantação de Contornos Viários Urbanos - Lote 2**. DAER, METROPLAN. Passo Fundo: Base Sistemas de Planejamento, 2002.

SILVA, Ana Maria Radaelli da; SPINELLI, Juçara; FIOREZE, Zélia Guareschi. (orgs) **Atlas geográfico de Passo Fundo.** Passo Fundo: Méritos; IMED, 2009.

STRECK, E. V; *et. al*. **Solos do Rio Grande do Sul.**Porto Alegre: EMATER, 2008, 107 p.

U.S. Geological Survey.Shuttle Radar Topography Mission. **Informações cartográficas.**2013.
Disponível em: <http://srtm.usgs.gov/index.php>.
Acesso em: 15 de abril 2013.

VIEIRA, E. F. Rio Grande do Sul: Geografia física e vegetação. Porto Alegre: Sagra, 1984. 304 p.