MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PLANO PARTICIPATIVO

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO/RS

2016

"A natureza nunca nos engana.
Somos sempre nós que nos enganamos."

Jean Jacques Rousseau

"Planejamento de longo prazo não lida com decisões futuras, mas com o futuro de decisões presentes."

Peter Drucker

ELABORAÇÃO

URBANA
ENGENHARIA

EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO

_____

Eduardo Wegner Vargas
Coordenador
Engenheiro Civil (CREA/RS 159.984)
Responsável Técnico

Renato Lund Martinez	Engenheiro Civil	CREA/RS 9.069
Tarcísio Leão Jaime	Advogado	OAB/RS 58.274
Mara Rosane Oliveira Moreira	Administradora	CRA/RS 047824
Tiago Silveira	Economista	CORECON/RS 8235
Paula Bellé	Arquiteta Urbanista	CAU/RS A114543-6
Gabriele Rech dos Santos	Arquiteta Urbanista	CAU/RS A74808-0
Giovana dos Reis Ghidini	Bióloga	CRBio 045962-03D
Rubens Leão	Técnico em Saneamento	Consultor
Alexandro de Oliveira	Gestor Ambiental	Consultor
Anderson Vargas Gonçalves	Jornalista	Consultor

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAXINAL DO SOTURNO

Volnei Colvero Savegnago
PREFEITO

Dirceu Casarin
VICE-PREFEITO

Paola Irion
SECRETARIA DA ADMINISTRAÇÃO E GESTÃO FINANCEIRA

Mirele Eckert
SECRETARIA DE ASSISTÊNCIA SOCIAL

Sidinei Calegaro
SECRETARIA DE INDÚSTRIA, COMÉRCIO, TURISMO E HABITAÇÃO

Dirceu Casarin
SECRETARIA DA AGRICULTURA E DEPARTAMENTO DO MEIO AMBIENTE

Caroline Silveira Spanavello
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO, CULTURA E DESPORTO

Margarete Ferrari
SECRETARIA DE SAÚDE

Elisandro Bastiani
SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

Fernando Barbieri
DEPARTAMENTO DE MEIO AMBIENTE

Wilson Stevon Giuliani Gai
ASSESSORIA JURÍDICA

Janice Ribas
ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO

ÍNDICE

INTRODUÇÃO 17
1. O QUE É UM PMSB 21
2. PLANO NÃO É PROJETO 25
3. METODOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS 27
4. PRODUTOS ESPERADOS 29
5. RELATÓRIO DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO 31
A. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO 33
1. INTRODUÇÃO 33
2. HISTÓRICO 37
3. LOCALIZAÇÃO E DISTÂNCIAS 39
4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS 41
4.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA 41
4.2 HIDROLOGIA 42
5. CLIMATOLOGIA 45
6. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS 47
7. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS 49
8. DEMOGRAFIA 51
9. EDUCAÇÃO 53
10. TRANSPORTE 55
11. SAÚDE 57
12. ECONOMIA 59
13. CRESCIMENTO POPULACIONAL E DE DEMANDAS 61
13.1 DADOS DO CENSO DO IBGE E PROJEÇÕES 62
13.2 PROJEÇÕES DE DEMANDAS 63
B. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 67
1. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS 67
2. SITUAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA 69
2.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 69
2.2 ESTRUTURA TARIFÁRIA 76
2.3 RESULTADOS DA CORSAN EM FAXINAL DO SOTURNO 77
2.4 ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA RURAL 78
2.5 AVALIAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS À POPULAÇÃO DE FAXINAL DO SOTURNO QUANTO AO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 79
2.6 AVALIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA 82
3. PROGNÓSTICO E OBJETIVOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 83
3.1 OBJETIVOS 83
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 84
3.3 PARÂMETROS UTILIZADOS 85
3.4 PROJEÇÃO DE POPULAÇÃO PARA AS DEMANDAS DE CONSUMO DE ÁGUA 86
3.5 ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO 86
3.6 ÍNDICES DE ATENDIMENTO 88
3.7 CONSUMO PER CAPITA 89
3.8 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE RESERVAÇÃO 90
3.9 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE DISTRIBUIÇÃO 92
3.10 ÍNDICES FINANCEIROS E VIABILIDADE ECONÔMICA 92
3.11 ESTUDO DE POSSIBILIDADE DE ARRECADAÇÃO 92
4. METAS E AÇÕES 97
4.1 META 1 – UNIVERSALIZAÇÃO DO SERVIÇO 98
4.2 META 2 – REDUÇÃO DAS PERDAS DO SISTEMA 100
4.3 META 3 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL 101
4.4 RESUMO DE METAS 103
4.5 APRESENTAÇÃO DOS INVESTIMENTOS EM CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO 103
5. AÇÕES FRENTE À EMERGÊNCIA OU CONTIGÊNCIA 107
6. INDICADORES GERENCIAIS 109
7. POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO 113
C. ESGOTAMENTO SANITÁRIO 115

1. SITUAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 115
1.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 115
1.2 AVALIAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS À POPULAÇÃO DE FAXINAL DO SOTURNO QUANTO AO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 116
1.3 AVALIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 118
2. PROGNÓSITCO E OBJETIVOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 119
2.1 OBJETIVOS 119
2.2 DIRETRIZES 119
2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 120
2.4 PARÂMETROS UTILIZADOS 120
2.5 PROJEÇÃO DE POPULAÇÃO PARA AS DEMANDAS DE ESGOTO 121
2.6 CONTRIBUIÇÃO PER CAPITA E COEFICIENTE DE RETORNO 122
2.7 COEFICIENTES MÁXIMA VAZÃO DIÁRIA (K1) E MÁXIMA VAZÃO HORÁRIA (K2) 122
2.8 TAXA DE INFILTRAÇÃO (QL) 123
2.9 CONTRIBUIÇÃO PER CAPITA DE DBO (QDBO) 123
2.10 ÍNDICES FINANCEIROS 123
2.11 ANÁLISE DAS POSSIBILIDADES 124
2.12 EXTENSÃO DE REDE DE ESGOTO MISTO PROGRESSIVO 124
2.13 PROJEÇÃO DE DEMANDAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 125
2.14 ESTUDO DE POSSIBILIDADE DE ARRECADAÇÃO 128
3. METAS E AÇÕES 131
3.1 META 1 – UNIVERSALIZAR O SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 132
3.2 META 2 – COLETAR E TRATAR O ESGOTO DE TODA A POPULAÇÃO DA ÁREA URBANA 134
3.3 META 3 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL 135
3.4 RESUMO DE METAS 137
3.5 APRESENTAÇÃO DOS INVESTIMENTOS EM CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO 137
4. AÇÕES FRENTE A EMERGÊNCIAS OU CONTINGÊNCIAS 141
5. INDICADORES GERENCIAIS 143
6. INDICADORES TÉCNICOS PARA O SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS 147
6.1 EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO DOS ESGOTOS 147
7. POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO 149
D. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 151
1. SITUAÇÃO DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 151
1.1 CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 151
1.2 AVALIAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS À POPULAÇÃO DE FAXINAL DO SOTURNO QUANTO AO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS 163
1.3 AVALIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS PONTOS NO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS 165
2. PROGNÓSTICO E OBJETIVOS PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS 167
2.1 OBJETIVOS 167
2.2 PARÂMETROS UTILIZADOS 168
2.3 PROJEÇÃO DE POPULAÇÃO E TAXA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 172
2.4 MATRIZ DE ALTERNATIVAS E CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS PARA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 173
2.5 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 175
2.6 RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE 177
2.7 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL 177
2.8 ÁREA DE DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS 177
2.9 ÍNDICES FINANCEIROS E VIABILIDADE ECONÔMICA 178
2.10 TECNOLOGIAS DE GERENCIAMENTO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 178
2.11 PERSPECTIVAS PARA A GESTÃO ASSOCIADA COM MUNICÍPIOS DA REGIÃO 188
2.12 CUSTO DOS SERVIÇOS INERENTES À GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 193
2.13 ESTUDO DE POSSIBILIDADE DE ARRECADAÇÃO 197
2.14 MACRODIRETRIZES 198
2.15 SOLUÇÕES PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 199
3. METAS E AÇÕES 213

3.1 META 1 – UNIVERSALIZAÇÃO DO SERVIÇO 218
3.2 META 2 – ELIMINAR DISPOSIÇÕES IRREGULARES DE RESÍDUOS 219
3.3 META 3 – VIABILIZAÇÃO FINANCEIRA DA COLETA DE LIXO 220
3.4 META 4 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL 220
3.5 RESUMO DE METAS 221
3.6 APRESENTAÇÃO DOS INVESTIMENTOS EM CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO 222
4. AÇÕES FRENTE A EMERGÊNCIAS OU CONTINGÊNCIAS 225
5. INDICADORES GERENCIAIS 227
6. POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO 229
E. MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 231
1. CONDICIONANTES GEOGRÁFICAS 231
1.1 O MUNICÍPIO E OS RECURSOS HÍDRICOS 231
1.2 ESTUDOS, DADOS, PLANOS E PROJETOS EXISTENTES 233
1.3 DESCRIÇÃO DO MODELO E A ORGANIZAÇÃO JURÍDICO-INSTITUCIONAL DA GESTÃO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA 233
1.4 DESCRIÇÃO DO MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA 235
1.5 AVALIAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS À POPULAÇÃO DE FAXINAL DO SOTURNO QUANTO AO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA 236
1.6 AVALIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA 241
2. PROGNÓSTICO E OBJETIVOS PARA O SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 243
2.1 OBJETIVOS 243
2.2 PARÂMETROS UTILIZADOS 243
2.3 PROJEÇÃO DA AMPLIAÇÃO DO PROBLEMA DE DRENAGEM 246
2.4 ESTUDO DE POSSIBILIDADE DE INVESTIMENTO 246
3. METAS E AÇÕES 249
3.1 META 1 – REGULARIZAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO 250
3.2 META 2 – ELIMINAR ALAGAMENTOS 251
3.3 META 3 – VIABILIZAÇÃO DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 253
3.4 META 4 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL 254
3.5 RESUMO DE METAS 255
3.6 APRESENTAÇÃO DOS INVESTIMENTOS EM CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO 256
4. INDICADORES GERENCIAIS 259
F. CONSIDERAÇÕES FINAIS 261
BIBLIOGRAFIA 263

FIGURAS

FIGURA 01: FLUXOGRAMA DE ELABORAÇÃO DO PMSB 28
FIGURA 02: PESSOAS RESIDENTES EM FAXINAL DO SOTURNO 35
FIGURA 03: LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO 39
FIGURA 04: UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DO RS 42
FIGURA 05: BACIA HIDROGRÁFICA DO BAIXO JACUÍ 44
FIGURA 06: CLIMA TEMPERADO 46
FIGURA 07: VEGETAÇÃO NO RS – COM DESTAQUE NA REGIÃO CENTRAL 48
FIGURA 08: PESSOAS RESIDENTES NA ÁREA URBANA DE FAXINAL DO SOTURNO 61
FIGURA 09: OBRAS PREVISTAS 74
FIGURA 10: LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS RURAIS 79
FIGURA 11: INDICADORES DE PERDA 87
FIGURA 12: DESTINAÇÃO DO LIXO SEGUNDO CLASSE 158
FIGURA 13: BACIA HIDROGRÁFICA DO BAIXO JACUÍ 231
FIGURA 14: REDE HIDROGRÁFICA NO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO 233

IMAGENS

IMAGEM 01 E IMAGEM 02: FONTE - GABRIEL CELA 69
IMAGEM 03: POÇO NA VILA MEDIANEIRA 70
IMAGEM 04: MOSTRA O LABORATÓRIO PARA ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA. 70
IMAGEM 05: RESERVATÓRIO DE 500M^3 71
IMAGEM 06: RESERVATÓRIOS DESATIVADOS E LABORATÓRIO. 72

IMAGEM 07: FOLDER DE CAMPANHA DE COLETA DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS 160

GRÁFICOS

GRÁFICO 01: IDH-M DE FAXINAL DO SOTURNO (1991, 2000 E 2010) 50
GRÁFICO 02: POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA – FAXINAL DO SOTURNO (2010) 59
GRÁFICO 03: SÉRIE HISTÓRICA E PROJEÇÃO POPULAÇÃO 63
GRÁFICO 04: EXISTÊNCIA DE FALTA D'AGUA 80
GRÁFICO 05: QUALIDADE DA ÁGUA 81
GRÁFICO 06: PONTOS DE VAZAMENTO DE ÁGUA 81
GRÁFICO 07: TIPO DO ATENDIMENTO DO ESGOTAMENTO 116
GRÁFICO 08: VAZAMENTO DE ESGOTO 117
GRÁFICO 09: ESGOTO EM LOCAIS INADEQUADOS 118
GRÁFICO 10: QUANTO A COLETA DE RESÍDUOS 163
GRÁFICO 11: NÚMERO DE PASSADAS DO CAMINHÃO DE COLETA 164
GRÁFICO 12: QUANTO AO DESCARTE DE RCC 165
GRÁFICO 13: PONTOS DE ALAGAMENTO 236
GRÁFICO 14: ALAGAMENTOS ORIUNDOS DE RIOS? 237
GRÁFICO 15: ALAGAMENTOS ORIUNDOS DA PRÓPRIA RUA? 238
GRÁFICO 16: EXISTÊNCIA DE GALERIAS E BOCA DE LOBO 238
GRÁFICO 17: VEGETAÇÃO NAS MARGENS DE RIOS 239
GRÁFICO 18: LIXO NAS MARGENS DOS RIOS 240

QUADROS

QUADRO 01: INSTITUIÇÕES DE ENSINO NO ANO DE 2014 53
QUADRO 02: MATRÍCULAS NO ANO DE 2014 53
QUADRO 03: TIPOS DE VEÍCULOS 55
QUADRO 04: OBRAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 73
QUADRO 05: OBJETIVOS, AÇÕES, META E PRAZOS – ÁGUA 97
QUADRO 06: AÇÕES E CUSTOS ESTIMADOS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA 103
QUADRO 07: CRONOGRAMA DE AÇÕES A PARTIR DAS DISCUSSÕES EM AUDIÊNCIA PÚBLICA 104
QUADRO 08: CRONOGRAMA DE AÇÕES E DESEMBOLSO A PARTIR DAS DISCUSSÕES EM AUDIÊNCIA PÚBLICA 105
QUADRO 09: OBJETIVOS, AÇÕES, META E PRAZOS – ESGOTAMENTO SANITÁRIO 131
QUADRO 10: AÇÕES E CUSTOS ESTIMADOS PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO 137
QUADRO 11: CRONOGRAMA DE AÇÕES A PARTIR DAS DISCUSSÕES EM AUDIÊNCIA PÚBLICA 138
QUADRO 12: CRONOGRAMA DE AÇÕES E DESEMBOLSO A PARTIR DAS DISCUSSÕES EM AUDIÊNCIA PÚBLICA 139
QUADRO 13: CENÁRIOS DE GERAÇÃO FUTURA DE RSS NOS HORIZONTES TEMPORAIS 177
QUADRO 14: CENÁRIOS DE GERAÇÃO FUTURA DE RCC NOS HORIZONTES TEMPORAIS 177
QUADRO 15: TRATAMENTO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS 182
QUADRO 16: ASPECTOS DA LEI 11.445/2007 185
QUADRO 17: ASPECTOS DA LEI 12.305/2010 186
QUADRO 18: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS CAMINHÃO COMPACTADOR 192
QUADRO 19: RESÍDUO X CUSTO DE COLETA X CUSTO DE DESTINAÇÃO 194
QUADRO 20: RSU 213
QUADRO 21: RSE 214
QUADRO 22: RSS 215
QUADRO 23: RCC 215
QUADRO 24: RSI 216
QUADRO 25: DIRETRIZES GERAIS 216
QUADRO 26: DIRETRIZES GERAIS E DESCRIÇÃO DAS AÇÕES 217
QUADRO 27: AÇÕES E CUSTOS ESTIMADOS PARA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 221
QUADRO 28: CRONOGRAMA DE AÇÕES A PARTIR DAS DISCUSSÕES EM AUDIÊNCIA PÚBLICA 222
QUADRO 29: CRONOGRAMA DE AÇÕES E DESEMBOLSO A PARTIR DAS DISCUSSÕES EM AUDIÊNCIA PÚBLICA 223
QUADRO 30: AÇÕES, METAS E PRAZOS – DRENAGEM 249

QUADRO 31: AÇÕES E CUSTOS ESTIMADOS PARA MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 255
QUADRO 32: CRONOGRAMA DE AÇÕES A PARTIR DAS DISCUSSÕES EM AUDIÊNCIA PÚBLICA 257
QUADRO 33: CRONOGRAMA DE AÇÕES E DESEMBOLSO A PARTIR DAS DISCUSSÕES EM AUDIÊNCIA PÚBLICA 258

TABELAS

TABELA 01: DADOS CENSITÁRIOS (2010) 35
TABELA 02: DIVISÃO DAS ÁGUAS 43
TABELA 03: EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO EM FAXINAL DO SOTURNO 51
TABELA 04: DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES E GRAU DE URBANIZAÇÃO 52
TABELA 05: DINÂMICA ECONÔMICA EM 2012 EM FAXINAL DO SOTURNO 59
TABELA 06: DADOS CENSITÁRIOS E DADOS PARA PROJEÇÃO 62
TABELA 07: VALORES REFERÊNCIA CONSUMO DE ÁGUA 63
TABELA 08: RESERVATÓRIOS DO MUNICÍPIO 71
TABELA 09: NÚMERO DE ECONOMIAS POR CATEGORIA 72
TABELA 10: QUALIDADE DA ÁGUA. 75
TABELA 11: DADOS OPERACIONAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 76
TABELA 12: CATEGORIAS DE CONSUMO 77
TABELA 13: MOSTRA A ESTRUTURA TARIFÁRIA 77
TABELA 14: RESULTADO FINANCEIRO 77
TABELA 15: RELAÇÃO DOS POÇOS DO INTERIOR - CADASTRADOS 78
TABELA 16: PROJEÇÃO DA DEMANDA DE RESERVAÇÃO 91
TABELA 17: TARIFAS E CONSUMOS MÍNIMOS DE ÁGUA POR CATEGORIA DE ECONOMIA COM PROJEÇÃO DE ARRECADAÇÃO 93
TABELA 18: PROJEÇÃO DA ARRECADAÇÃO E CONSUMO D'ÁGUA 95
TABELA 19: EXTENSÃO DA REDE PLUVIAL NA SEDE 115
TABELA 20: EXTENSÃO DA REDE PLUVIAL NO DISTRITO DE SANTOS ANJOS 115
TABELA 21: PROJEÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO *PER CAPITA* E VOLUME COLETADO 125
TABELA 22: ESTUDO POSSIBILIDADES DE ARRECADAÇÃO ESGOTO 128
TABELA 23: CENÁRIO DE RCC PRODUZIDO 154
TABELA 24: CENÁRIOS DE GERAÇÃO FUTURA DE RSU NOS HORIZONTES TEMPORAIS 176
TABELA 25: ESTIMATIVA DE CUSTOS COM COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 195
TABELA 26: ESTIMATIVA DE ARRECADAÇÃO E GASTOS 198
TABELA 27: ESTIMATIVA DE ARRECADAÇÃO 247

DEFINIÇÕES

Para os efeitos deste trabalho, considera-se:

Saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

Abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

Esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;

Universalização: ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico;

Controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;

Subsídios: instrumento econômico de política social para garantir a universalização do acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda;

INTRODUÇÃO

O presente documento corresponde ao Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Faxinal do Soturno (RS), coordenado pelo Consórcio Intermunicipal da Região Centro – CIRC e Urbana Logística Ambiental do Brasil Ltda. Para sua elaboração foram consideradas as diretrizes apontadas na Lei Federal nº 11.445/2007 (Lei de Saneamento Básico) e em seus decretos regulamentadores (Decretos Federais nº 7.217/2010, nº 8.211/2014 e nº 8.629/2015), que instituem a Política de Saneamento Básico no Brasil.

Para a elaboração deste plano, também foram observadas as metas estabelecidas no Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), documento de autoria da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Faxinal do Soturno contemplará um horizonte de 20 anos de planejamento, sendo que a área de abrangência será todo o território do município, considerando as localidades rurais e urbanas envolvendo os sistemas de:

- ***Abastecimento de água potável;***
- ***Esgotamento sanitário;***
- ***Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;***
- ***Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.***

Para que os objetivos sejam atingidos de forma satisfatória é importante destacar a participação e o envolvimento da sociedade durante a construção do plano, ao longo de todo o período de elaboração do PMSB, por meio do Plano de Mobilização Social - PMS, que prevê, entre outras atividades, a realização de reuniões técnico-participativas e audiências públicas.

O sucesso dependerá principalmente da capacidade executiva, da mobilização social, da existência de uma estrutura regulatória capaz de efetuar a verificação do cumprimento do PMSB e das revisões periódicas em prazos **não superiores a 4 anos.**

As diretrizes para a Política Nacional de Saneamento Básico foram definidas a partir do estabelecimento de nova forma de organização para a gestão municipal do saneamento básico, compreendida pelo planejamento, prestação de serviços, regulação, fiscalização, participação e controle social. Neste contexto, o Plano Municipal de Saneamento Básico configura-se como ferramenta estratégica de planejamento e gestão, com vistas a alcançar melhorias nas condições sanitárias e ambientais, com reflexos diretos na melhoria da qualidade de vida da população.

O trabalho objetiva dialogar saneamento básico, educação ambiental e saúde. A compreensão de que saneamento, saúde e meio ambiente estão inter-relacionados e de que dependem um do outro é fundamental para o planejamento dos sistemas de saneamento dos centros urbanos e para o estabelecimento do PMSB como instrumento central da gestão dos serviços. As ações de saneamento são consideradas preventivas para a saúde quando garantem a qualidade do abastecimento da água, a coleta, o tratamento, a disposição adequada de dejetos humanos e resíduos sólidos, além de serem necessárias para prevenir a poluição dos corpos de água e a ocorrência de enchentes e inundações.

Serviram de base para elaboração e desenvolvimento deste estudo documentos disponibilizados pelo Poder Público Municipal, pelas concessionárias e terceirizadas de serviços públicos, além de levantamentos de campo feitos pela empresa consultora.

Este plano é dividido em seis etapas:

ETAPA 1 – a - Plano de Trabalho;
ETAPA 1 – b - Plano de Mobilização Social;
ETAPA 2 – Diagnóstico da situação da prestação dos serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural, caracterização institucional da prestação dos serviços e capacidade econômico-financeira e de endividamento do município;
ETAPA 3 – Prognósticos e alternativas para universalização dos

serviços de saneamento básico. Objetivos e Metas;

ETAPA 4 – Concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB. Definição das ações para emergência e contingência para o município;

ETAPA 5 –Mecanismos e procedimentos para o controle social;

ETAPA 6 – Relatório do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Para sistematização do trabalho, o material final será organizado em três volumes:

Volume I – Diagnóstico;

Volume II – Prognóstico, Objetivos e Metas;

Volume III – Programas, Participação Social e Indicadores.

O presente documento corresponde ao Volume III, e perfaz as etapas 4, 5 e 6, com concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB, definição das ações para emergência e contingência para o município e mecanismos e procedimentos para o controle social, sendo o Relatório Final do Plano Municipal de Saneamento Básico.

1. O QUE É UM PMSB

O setor de saneamento no Brasil esteve estagnado por décadas pela ausência de normas reguladoras, falta de diretrizes claras para a prestação dos serviços e de indicações objetivas de fontes de financiamento.

O Projeto de Lei Federal que estabeleceu as diretrizes para Política Nacional de Saneamento Básico foi objeto de vários anos de debates e tramitações no Congresso Nacional, até a aprovação da Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.

Com a promulgação da Lei nº 11.445/07, essa página foi virada e se iniciou uma nova era para este setor no país. Definiu-se a nova Política Nacional de Saneamento e terminou com o vazio institucional no setor que perdurava por mais de duas décadas.

O novo marco regulatório dispõe dos seguintes princípios fundamentais:

- ***Universalização do acesso ao saneamento*** **-** O serviço deverá ser efetivamente acessado e usufruído por toda sociedade, oferecendo salubridade ambiental e condições de saúde para os cidadãos.
- ***Integralidade*** **-** Visa a proporcionar à população o acesso a todos os serviços de acordo com suas necessidades. Se o serviço for necessário, ainda que o usuário assim não entenda e não possa remunerá-lo, este princípio garante que ele será colocado à disposição da população de forma efetiva ou potencial.
- ***Prestação dos serviços de forma adequada*** à saúde pública e à proteção do meio ambiente, à segurança da vida e do patrimônio público e privado, habilitando a cobrança de tributos - São os serviços de saneamento.
- ***Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais*** - De regra, os serviços de saneamento são executados sob a ótica do interesse local, tomando-se por referência o Município, operando-se excepcionalmente de forma regional, embora a Bacia Hidrográfica deva ser considerada como unidade de planejamento, racionalizando as relações e ações dos diversos usuários e dos atores das áreas de saneamento, recursos hídricos e preservação ambiental.

- ***Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional***, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, as quais o saneamento básico seja fator determinante - Reflete a necessidade de articulação entre as ações de saneamento com as diversas outras políticas públicas.
- ***Eficiência e sustentabilidade econômica*** - A eficiência não significa apenas prestar serviços, mas sim buscar formas de gestão dos serviços de maneira a possibilitar a melhor aplicação dos recursos, expansão de rede e de pessoal.
- ***Utilização de tecnologias apropriadas***, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas.

A falta de condições econômicas do usuário não é fator inibidor para a adoção de melhores tecnologias, e o princípio deixa explícita a necessidade de implantação dos serviços, ainda que de forma gradual e progressiva.

- ***Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados*** - O que se pretende é dar transparência às ações fundamentais e aos processos de decisão na gestão dos serviços, exigindo-se a criação de Conselhos Municipal e Estadual de Saneamento.
- ***Controle social*** - Por meio de tal princípio, há a possibilidade de discussões pelos representantes da sociedade, preferencialmente pelos Conselhos instituídos para esse fim, em torno das opções técnicas que poderão ser adotadas pelos gestores dos serviços de saneamento, sem a violação do princípio da discricionariedade administrativa.
- ***Segurança, qualidade e regularidade*** - Por segurança e qualidade, entenda-se a eficiência da prestação do serviço e o respeito à incolumidade dos consumidores; e, por regularidade, a prestação ininterrupta.
- ***Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos*** - A titularidade da água-bruta, matéria-prima, não se confunde com a titularidade da prestação de serviço saneamento-água, podendo ser exigida a outorga, contudo ambos deverão ter suas gestões e infraestruturas manejadas de forma integrada.

Existe uma questão muito polêmica: a qual ente pertence à titularidade dos serviços de saneamento básico? Esse foi o assunto responsável pelas idas e vindas do Projeto de Lei, tendo em vista divergências quanto ao assunto.

A Lei nº 11.445 de 2007 não determinou a que nível de governo pertence a titularidade dos serviços. No entanto a Constituição Federal em seu artigo 30, inciso V, dispõe de forma clara que a titularidade dos serviços pertence aos municípios, mesmo em regiões metropolitanas.

> *"Art. 30. Compete aos Municípios":*
> *(...)*
> *V – organizar e prestar, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluindo o de transporte coletivo, que tem caráter essencial.*

Se dentro do seu território, a prestação dos serviços de saneamento básico é de competência do município, cabe ao município na qualidade de poder concedente, estabelecer as condições em que o serviço deve ser prestado.

Cabe também aos municípios a indelegável responsabilidade da elaboração dos Planos de Saneamento Básico, o instrumento legal de planejamento sob pena de tornarem inválidos os contratos que tenham por objeto a prestação dos referidos serviços.

O artigo 19 da Lei nº 11.445/2007, define que os Planos de Saneamento podem ser elaborados especificamente para cada serviço prestado, desde que atendam as condições mínimas de abrangência quanto ao seu planejamento individual.

Este planejamento deve abranger no mínimo:

- Diagnóstico da situação atual e seus impactos;
- Diretrizes Objetivos e Metas (curto, médio e longo prazo);
- Programas, Projetos e Ações para atingir Objetivos e Metas;
- Ações para Emergência e Contingências;
- Previsão de Índices Mínimos de Desempenho;
- Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática da Eficiência e

Eficácia das Ações Programadas.

O planejamento dos serviços de saneamento aparece como importante instrumento no qual deverão ser definidas todas as questões técnicas dos serviços, a forma de sua prestação, os objetivos a serem alcançados e os meios para verificar se as ações propostas estão sendo cumpridas.

Essas exigências são altamente salutares e denotam a seriedade com que o legislador tratou o assunto. Dessa maneira, percebe-se que o planejamento dos serviços de saneamento assume papel relevante, com intuito de direcionar o modo como são prestados os serviços, bem como garantir a boa execução dos mesmos.

2. PLANO NÃO É PROJETO

Cabe esclarecer que plano não é projeto. Plano é a idealização de soluções. Projeto é a materialização daquelas ideias com vistas a levantamento de custos, necessidades e dificuldades a serem superadas. Execução é a colocação em prática daquilo que foi idealizado e projetado. Vejamos o conceito:

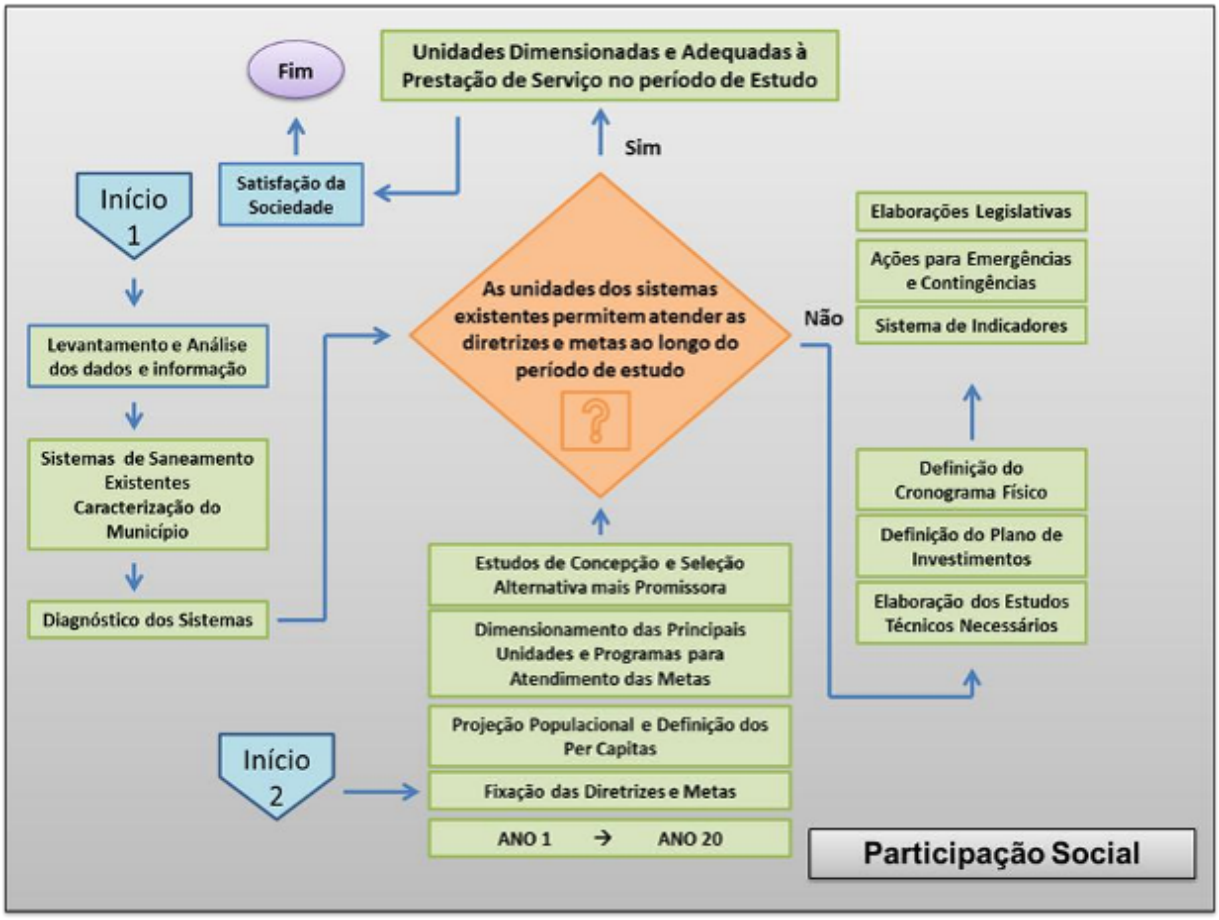
Plano é o que envolve a formulação sistematizada de um conjunto de decisões integrantes, expressas em objetivos e metas e que explica os meios disponíveis e/ou necessários para alcançá-los, num dado prazo.

3. METODOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS

A Proposta de Trabalho a ser adotada pela Urbana Logística Ambiental compreende a seguinte sequência de etapas/atividades de trabalhos técnicos para o desenvolvimento do PMSB:

- Conhecer a situação atual e os estudos e projetos porventura existentes;
- Avaliar a confiabilidade dos dados e informações coletadas;
- Conhecer sob o ponto de vista da sociedade os pontos fortes e fracos da prestação dos serviços de saneamento geral do município e específico para os bairros;
- Diagnosticar a situação atual dos sistemas levantados;
- Elaborar e obter a aprovação das diretrizes, objetivos e metas a serem observadas no plano de saneamento;
- Elaborar os estudos técnicos de projeção demográfica;
- Elaborar os estudos dos per capita dos sistemas;
- Elaborar o estudo de alternativas técnicas para os sistemas ao longo do tempo (imediatos, curto, médio e longo prazo);
- Selecionar a alternativa mais promissora para cada sistema;
- Elaborar os estudos técnicos de dimensionamento das principais unidades para atender as metas fixadas, em nível de detalhe que permita estimar seus custos;
- Efetuar as estimativas de custo das obras e programas propostos;
- Elaborar programação de implantação dos programas, projetos e ações em horizontes temporais (imediatos, curto, médio e longo prazo);
- Elaborar o Plano de Ações de Emergência e Contingência;
- Elaborar o sistema de informações para auxílio à tomada de decisão;
- Elaborar os produtos legislativos;
- Elaborar o sistema de informações municipais sobre saneamento.

Figura 01: Fluxograma de Elaboração do PMSB



Fonte: Urbana Logística

4. PRODUTOS ESPERADOS

Os produtos esperados, de acordo com o especificado no Termo de Referência do Edital, durante a realização do PMSB são os apresentados a seguir:

ETAPAS A SEREM ENTREGUES PELA CONTRATADA

ETAPA 1 – a - Plano de Trabalho;

ETAPA 1 – b - Plano de Mobilização Social;

ETAPA 2 – Diagnóstico da situação da prestação dos serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural, caracterização institucional da prestação dos serviços e capacidade econômico-financeira e de endividamento do município;

ETAPA 3 – Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico. Objetivos e Metas;

ETAPA 4 – Concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB. Definição das ações para emergência e contingência para o município;

ETAPA 5 –Mecanismos e procedimentos para o controle social;

ETAPA 6 – Relatório do Plano Municipal de Saneamento Básico.

5. RELATÓRIO DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO

O presente Relatório de Diagnóstico Técnico-Participativo está constituído pelos itens abaixo:

- Caracterização Geral do Município de Faxinal do Soturno;
- O Resultado do Diagnóstico Técnico-Participativo para cada um dos 4 sistemas – Sistema de abastecimento de água, Sistema de Esgotamento Sanitário, Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos e Sistema de Drenagem Urbana

No desenvolvimento do Diagnóstico foram utilizadas as estratégias estabelecidas no Plano de Trabalho e no Plano de Mobilização Social e no que diz respeito à participação social nessa etapa dos trabalhos, pode-se destacar a execução de 2 grupos de ação:

- Avaliação da percepção da sociedade em relação à prestação dos serviços de saneamento, através do preenchimento de questionários específicos;
- Realização de reuniões participativas locais, nas quais a Consultoria e o Comitê expõem os resultados obtidos e buscam as contribuições dos participantes.

A. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

1. INTRODUÇÃO

A discussão sobre a implantação de um Plano Municipal de Saneamento Básico para Faxinal do Soturno passa pela capacidade de o Município concatenar as diferentes leituras sobre seu território. Para execução de políticas públicas, deve-se compreender que é no espaço físico da cidade que se celebra o encontro da cidade feita a partir do planejamento urbano induzido pelo Poder Público com a cidade desenvolvida a partir da participação dos cidadãos. Ou seja, a cidade é planejada, mas cresce por motivação da comunidade.

Neste sentido, a transversalidade entre os órgãos da administração e conselhos municipais, e a atuação integrada/coordenada no desenvolvimento e na aplicação das estratégias e metas da legislação ambiental, liderada pelo corpo técnico da Prefeitura Municipal, é essencial para a efetivação do processo de gestão democrática.

Para isso, deve-se dar autonomia a Secretaria de Obras e Serviços Públicos para que coordene as propostas do Plano Municipal de Saneamento e aja como fiscal dos serviços de saneamento básico, atribuindo-lhe a responsabilidade, também, de buscar junto à comunidade a permanente verificação da qualidade da prestação dos serviços – a partir da metodologia a ser desenvolvida no PMSB – e formas de qualificar o atendimento universal junto ao usuário.

Existe, porém, a necessidade de compatibilizar a atribuição da gestão dos serviços de saneamento, uma vez que a Lei Orgânica de Faxinal do Soturno deixa duas referências relativas ao tema.

A Lei Orgânica do município em seu Capítulo IV Da Saúde, Artigo 122 coloca que é competência do município, através da Secretaria de Saúde, participar da política e da execução das ações de saneamento básico.

Por força do uso, a atribuição real vincula-se a Secretaria de Obras e Serviços Públicos, que inclusive tem melhor estrutura para tais atividades.

A análise de processos que dependem da análise de impactos ambientais é disciplinada pela município, que atende a Resolução CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997, trazendo atribuição para o município no Licenciamento Ambiental de empreendimentos que possuem potencial poluidor local. Com isso, o planejamento e a fiscalização devem ser feitos a partir da possibilidade de emissão de documento regrativo de licenciamento para atividades enquadradas na resolução CONSEMA nº 288/2014.

Por ser de pequeno porte, Faxinal do Soturno tem condições de ser enquadrada como uma cidade com crescimento motivado por polos indutores pontuais. Portanto, o desenvolvimento urbano deve ser monitorado a partir do acompanhamento permanente do crescimento da cidade, com a revisão e a adequação dos parâmetros da legislação que regra o planejamento, visando à melhoria da qualidade de vida.

As características do porte do município tornam mais simples as tentativas de se prever o crescimento populacional e urbano de uma cidade.

Porém, para uma correta simulação de cenários para o crescimento de um município, existem variáveis importantes a serem consideradas, que influenciam a dinâmica urbana, induzindo direcionamentos imprevistos e, muitas vezes, contrariando tendências anteriormente supostas.

Um grande investimento, como uma implantação de indústria, pode distorcer os cenários de população e consequentemente a demanda pelos serviços de saneamento básico. Além disso, na previsão destes cenários, há de se considerar a dificuldade de estabelecer uma regra de migrações populacionais futuras dentro da região, tanto com a instalação de novas moradias quanto na saída de moradores das áreas de cheias, por exemplo.

A solução dessa imprevisibilidade deve ser o acompanhamento, por parte da Administração Municipal, dos fatores que motivam a alteração no perfil de crescimento e, portanto, nas demandas por estruturas de saneamento básico.

Segundo os dados de 2010 do Censo, o município apresentava uma população de 6.672 habitantes. Sem fazer uma distinção da existência de distritos

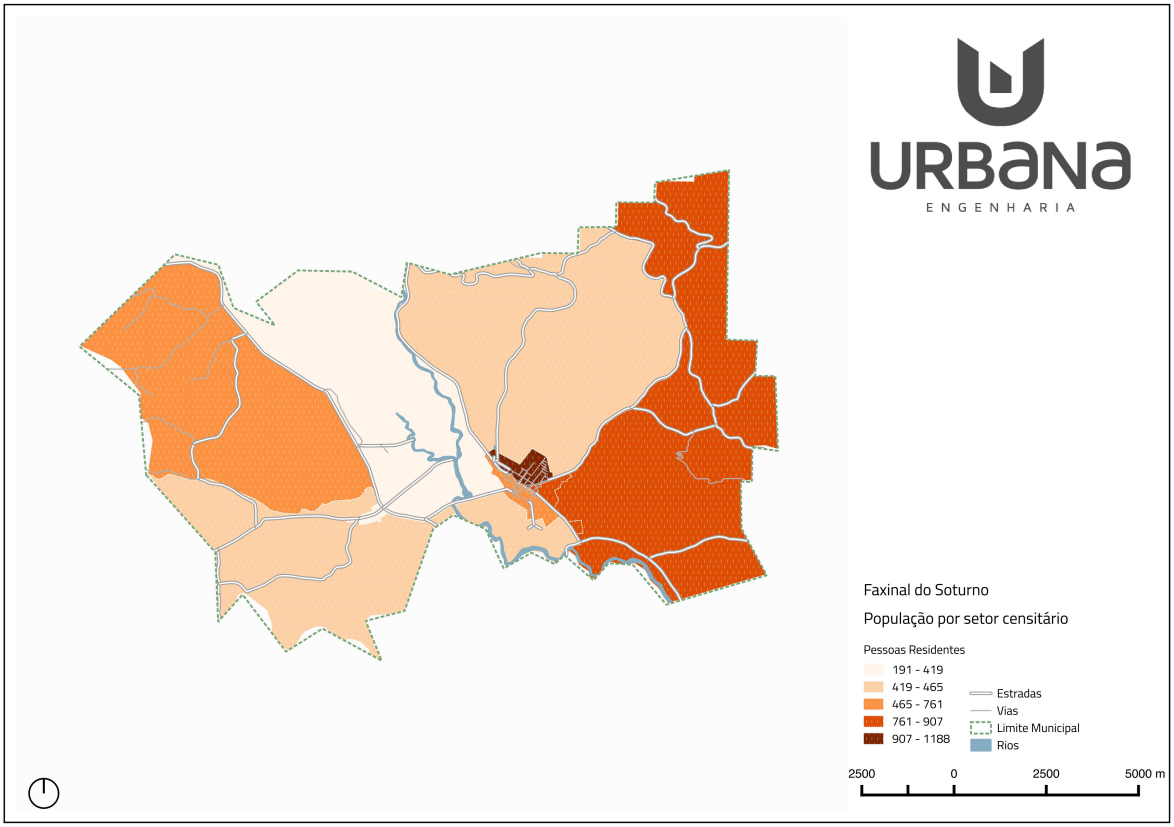
nem bairros, o IBGE identificava no Censo de 2010 a população distribuída nos seguintes setores Censitários:

Tabela 01: Dados Censitários (2010)

Setor Censitário	*População Residente*
430800305000001	1.188
430800305000002	838
430800305000003	761
430800305000004	1185
430800305000005	191
430800305000006	428
430800305000007	762
430800305000008	384
430800305000009	445
430800305000010	478

Fonte: IBGE

Figura 02: Pessoas Residentes em Faxinal do Soturno



Fonte: Estudo Urbana sobre CENSO 2010, IBGE.

2. HISTÓRICO

Como podemos observar no site da Prefeitura[1], Faxinal do Soturno faz parte dos municípios da Quarta Colônia de Imigração Italiana do Rio Grande do Sul. Colonizado por imigrantes italianos, tem presença desta cultura que se manifesta nos costumes, hábitos, alimentação, nos monumentos e na vivência religiosa de sua gente. Ao mesmo tempo voltado para a modernidade, com um desenvolvimento crescente. A população tem a economia alicerçada na agricultura; no comércio e na indústria, fazendo deste município não só centro geográfico, como comercial, que, aliado aos seus eventos, possui um forte atrativo turístico.

Dentre os pioneiros considerados os fundadores de Faxinal do Soturno, destacam-se quatro nomes: João Batista Zago, José Marques Ribeiro (Coronel Marques), Vicente Pigatto e Vitório de David.

João Batista Zago foi quem trouxe da Itália a imagem e a devoção a São Roque, padroeiro de Faxinal do Soturno. Foi ele também quem dirigiu a construção da primeira capela e da primeira escola.

Faxinal do Soturno emancipou-se do Município de Cachoeira do Sul, em plebiscito realizado no dia 30 de Novembro de l958 e o Novo Município foi criado pela Lei Estadual nº 3.711, de 12 de Fevereiro de 1959. A comemoração do aniversário do município é realizada na data do dia 30 de novembro.

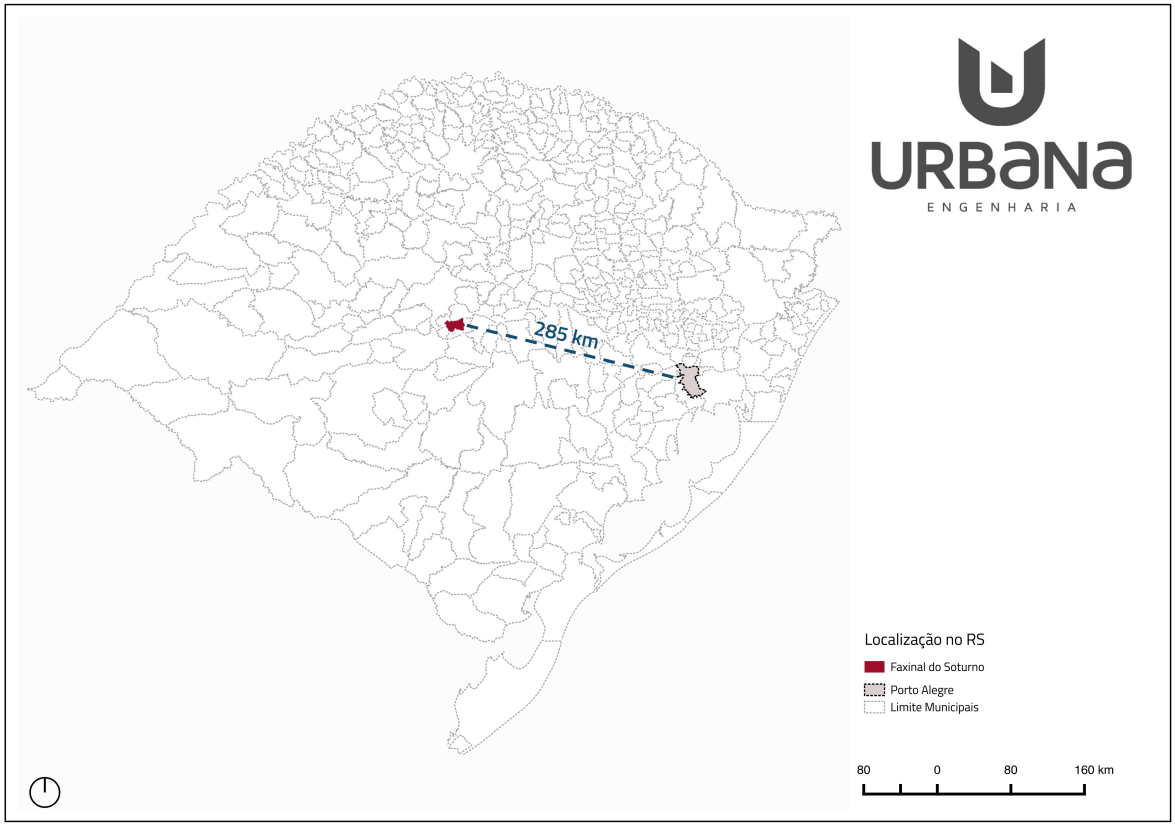
[1]http://www.faxinaldosoturno.rs.gov.br/o-municipio/historico

3. LOCALIZAÇÃO E DISTÂNCIAS

O Município de Faxinal do Soturno está situado na Depressão Central, no coração do Rio Grande do Sul, entre o Jacuí a leste e a Serra de São Martinho a oeste. O território municipal de Faxinal do Soturno pertence à microrregião de Restinga Seca, segundo o IBGE, composta pelos municípios de Agudo, Dona Francisca, Faxinal do Soturno, Formigueiro, Ivorá, Nova Palma, Restinga Seca, São João do Polêsine e Silveira Martins.

A superfície do município de Faxinal do Soturno é de 169 Km^2, distante aproximadamente 285 km de Porto Alegre e 54 km de Santa Maria. Faxinal do Soturno tem como via de acesso a RS 149 e RS 348 (partindo de Porto Alegre).

Figura 03: Localização do município



Fonte: Estudo Urbana sobre dados IBGE.

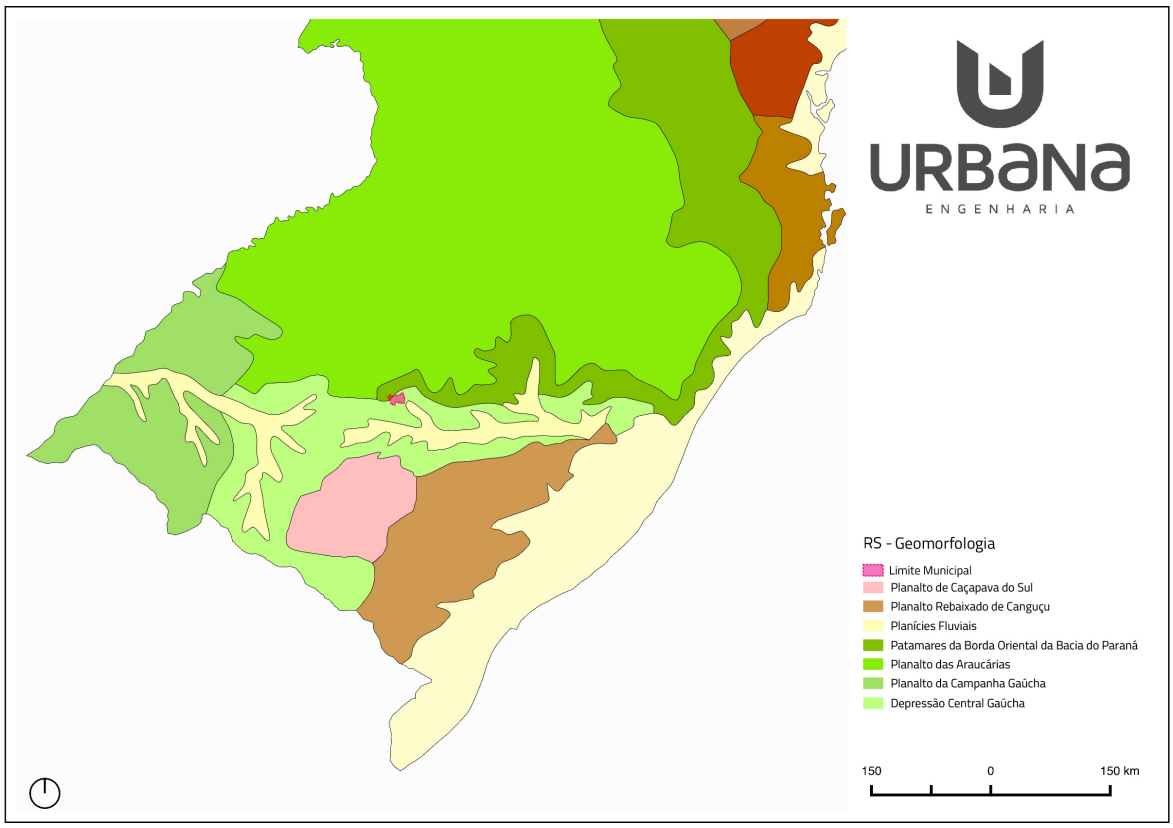
4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

4.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Os Domínios Morfoestruturais compreendem os maiores táxons na compartimentação do relevo. Ocorrem em escala regional e organizam os fatos geomorfológicos segundo o arcabouço geológico marcado pela natureza das rochas e pela tectônica que atua sobre elas. Esses fatores, sob efeitos climáticos variáveis ao longo do tempo geológico, geraram amplos conjuntos de relevos com características próprias, cujas feições embora diversas, guardam, entre si, as relações comuns com a estrutura geológica a partir da qual se formaram. A região estudada pertence ao domínio Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas – Planaltos e chapadas desenvolvidos sobre rochas sedimentares horizontais a sub-horizontais, eventualmente dobradas e/ou falhadas, em ambientes de sedimentação diversos, dispostos nas margens continentais e/ou no interior do continente.

Unidades Geomorfológicas são definidas como um arranjo de formas altimétrica e fisionomicamente semelhantes em seus diversos tipos de modelados. A geomorfogênese e a similitude de formas podem ser explicadas por fatores paleoclimáticos e por condicionantes litológica e estrutural. Cada unidade geomorfológica evidencia seus processos originários, formações superficiais e tipos de modelados diferenciados dos demais. O comportamento da drenagem, seus padrões e anomalias são tomados como referencial à medida que revelam as relações entre os ambientes climáticos atuais ou passados e as condicionantes litológicas ou tectônicas. Ao centro do Estado está a Depressão Central que é formada de rochas sedimentares dando origem a um extenso corredor que liga o oeste ao leste, através de terrenos de baixa altitude.

Figura 04: Unidades Geomorfológicas do RS



Fonte: Estudo Urbana sobre dados IBGE

Como se pode observar no mapa acima, a região central do Estado, onde se encontro o município, é composta basicamente por duas grandes unidades de relevo: Planícies e depressões. Planícies são conjuntos de formas de relevo planas ou suavemente onduladas, em geral posicionadas a baixa altitude, e em que processos de sedimentação superam os de erosão. Depressões são conjuntos de relevos planos ou ondulados situados abaixo do nível das regiões vizinhas, elaborados em rochas de classes variadas (Manual Técnico de Geomorfologia – IBGE).

4.2 HIDROLOGIA

Genericamente, podemos analisar a seguinte tabela, que ilustra a divisão de nossas águas, atuais:

Tabela 02: Divisão das águas

RECURSOS HIDRICOS	TOTAL DE ÁGUA	
	Km²	%
Oceânicos	1.321.205.266	97.24
Glaciais polares	29.174.880	2.14
Água subterânea	8.335.680	0.61
Lagos	125.035	0.009
Ilhas	104.196	0.008
Unidade do solo	687.694	0.005
Atmósfera	12.920	0.001
Ríos	1.250	0.0001
Volume total de Água	1.359.646.921	100

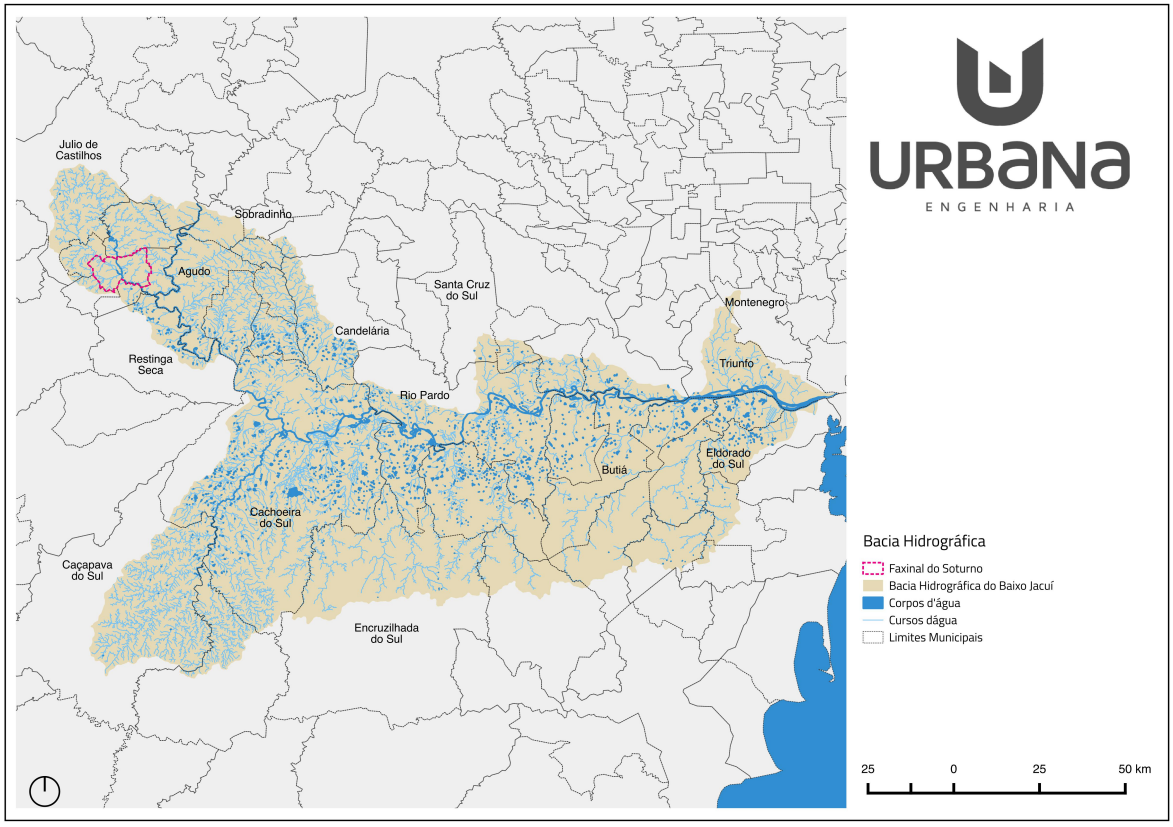
Fonte: U.S. Geological Survey, 1967.

4.2.1 Bacia Hidrográfica

O município de Faxinal do Soturno integra na sua extensão territorial a Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí, envolvendo 30 municípios importantes e representativos no âmbito do Estado. A maior parte da bacia está localizada na Depressão Central.

A Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí situa-se na porção centro-leste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas 29°26' a 30°47' de latitude Sul e 51°16' a 53°35' de longitude Oeste. Abrange as Províncias Geomorfológicas Planalto Meridional, Depressão Central, Escudo Uruguaio-Sul-Rio-grandense e Planície Costeira (Interior). Possui área de 17.345,15 km², abrangendo municípios como Charqueadas, Eldorado do Sul, Guaíba, Minas do Leão, Rio Pardo, Santa Cruz do Sul e Triunfo, com população estimada em 385.496 habitantes. Os principais cursos de água são os arroios Irapuã, Capané, Botucacaí, Capivari, do Conde, dos Ratos, dos Cachorros, Ibacurú e o Rio Jacuí. Os principais usos da água se destinam a irrigação, uso industrial e abastecimento humano.

Figura 05: Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí



Fonte: Estudo Urbana sobre Hasenack e SEMA RS

5. CLIMATOLOGIA

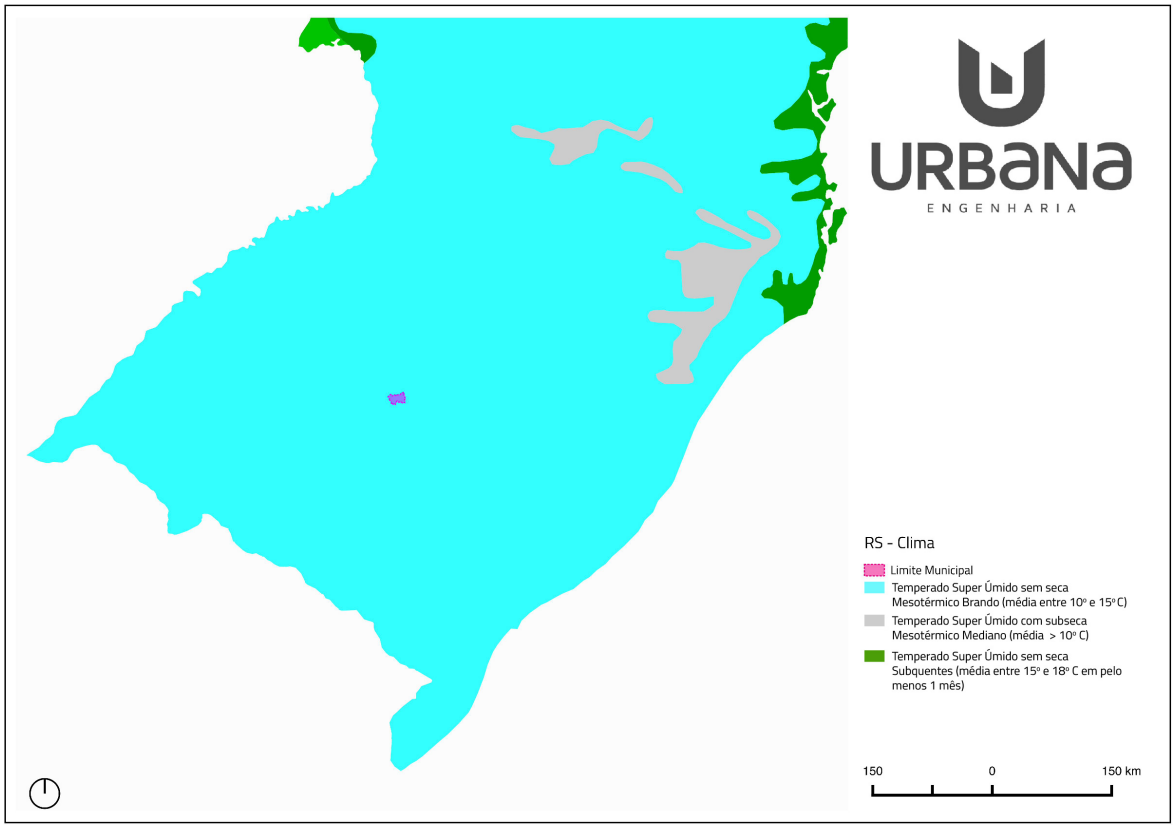
O Clima é um conjunto de estados de tempo meteorológico que caracteriza uma determinada região durante um grande período de tempo, incluindo o comportamento habitual e as flutuações, resultante das complexas relações entre a atmosfera, geosfera, hidrosfera, criosfera e biosfera (IBGE, 2004).

Os fatores climáticos têm influência fundamental na composição do ambiente, para a caracterização dos ecossistemas e serve de apoio aos estudos da flora e fauna. As condições climáticas, em associação com os dados hidrológicos, auxiliam na previsão das enchentes e como indicadores no controle da poluição do ar.

Portanto, o clima da região, bem como da maior parte do Estado do Rio Grande do Sul e sul de Santa Catarina se encontra incluso no tipo de clima Cfa ou subtropical úmido, segundo a classificação de Köppen utilizada por Moreno (1961). O clima Cfa se caracteriza por temperaturas médias no mês mais quente, que superam 22^{o}C, e por temperaturas médias, no mês mais frio, situadas entre -3^{o} e 18^{o}C.

Sevegnani (1995) classifica o clima de quase toda a Região Sul como Temperado, sendo que somente o norte do Paraná apresenta Clima Tropical. No Rio Grande do Sul, a circulação atmosférica é frequentemente perturbada pela passagem de grandes descontinuidades de origem circumpolar (FP) em qualquer época do ano, seguida por ondas de frio do sistema anticiclônico móvel de origem polar. Quanto ao comportamento térmico, o clima foi considerado Clima Mesotérico Brando. Portanto, o inverno é bastante sensível e possui pelo menos um mês com temperatura média inferior a 15^{o}C.

Figura 06: Clima Temperado



Fonte: Estudo Urbana sobre dados IBGE.

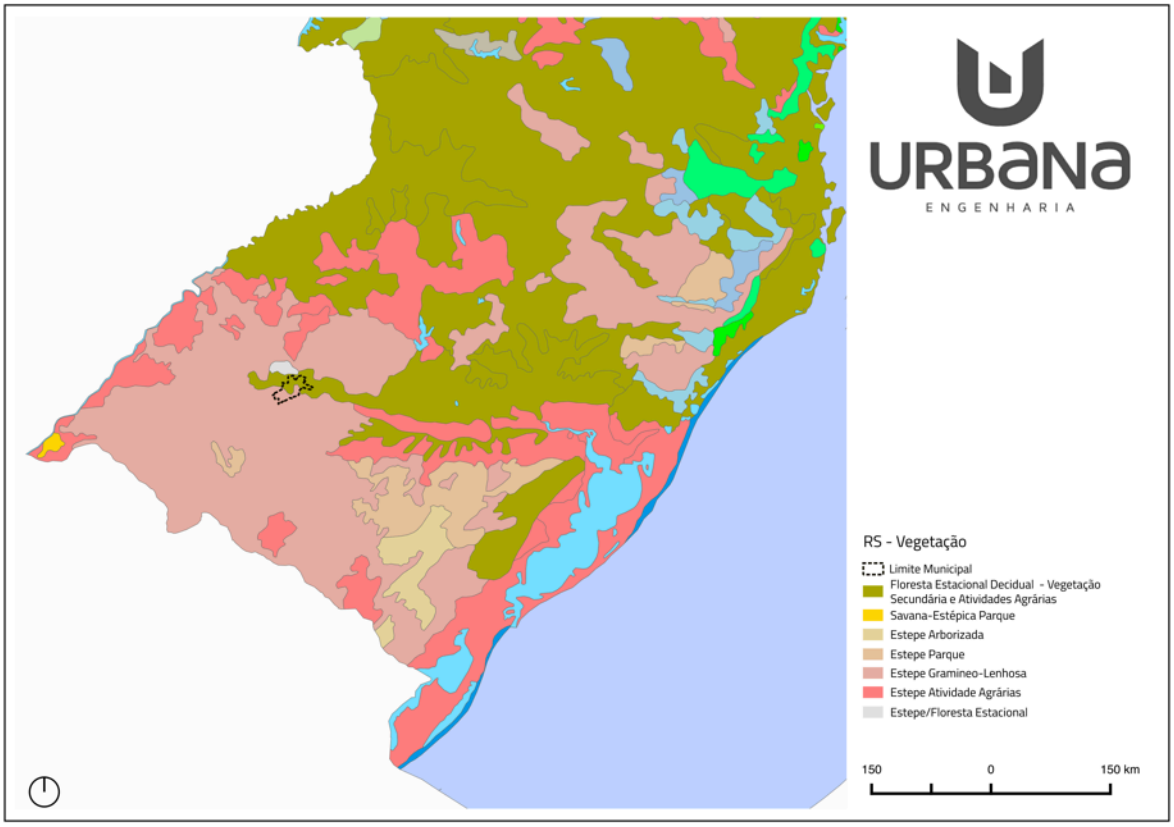
6. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

Ao realizar uma provável reconstituição dos tipos de vegetação que revestiam o território brasileiro na época do descobrimento, o IBGE produziu um importante documento que aponta para a vegetação natural, sem ação do homem, em todo território Brasileiro.

O Município de Faxinal do Soturno apresentava em grande parte do seu território a Floresta Estacional Decidual e em pequena parte do seu território foi constatado um conflito entre Estepe e Floresta em uma área com possível tensão ecológica.

Floresta Estacional Decidual (Floresta Tropical Caducifólia) ocorre na forma de disjunções distribuídas por diferentes quadrantes do País, com estrato superior formado de macro e mesofanerófitos predominantemente caducifólios, com mais de 50% dos indivíduos despidos de folhagem no período desfavorável. Compreende grandes áreas descontínuas localizadas, do norte para o sul, entre a Floresta Ombrófila Aberta e a Savana (Cerrado); de leste para oeste, entre a Savana-Estépica (Caatinga do Sertão Árido) e a Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Tropical Subcaducifólia); e, finalmente, no sul na área subtropical, no vale do Rio Uruguai, entre a Floresta Ombrófila Mista (Floresta-de-Araucária) do Planalto Meridional e a Estepe (Campos Gaúchos). São identificadas em duas situações distintas: na zona tropical, apresentando uma estação chuvosa seguida de período seco; na zona subtropical, sem período seco, porém com inverno frio (temperaturas médias mensais menores ou iguais a 15^{o} C, que determina repouso fisiológico e queda parcial da folhagem). Enquadram-se neste último caso as florestas da borda do Planalto Meridional, do Estado do Rio Grande do Sul, uma disjunção que apresenta o estrato florestal superior dominantemente decíduo. Estas disjunções florestais deciduais são, via de regra, dominadas tanto nas áreas tropicais como nas subtropicais pelos mesmos gêneros de origem afro-amazônica, tais como: Peltophorum, Anadenanthera, Apuleia, embora suas espécies sejam diferentes, o que demarca um "domínio florístico" também diferente quanto à fitossociologia das duas áreas. São identificadas dentro da Floresta Estacional Decidual quatro formações distintas: Aluvial, Terras Baixas, Submontana e Montana (Manual Técnico da Vegetação Brasileira – IBGE).

Figura 07: Vegetação no RS – com destaque na Região Central



Fonte: Estudo Urbana sobre dados IBGE.

7. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS

A qualidade de vida de uma população é influenciada pela qualidade ambiental, abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, drenagem urbana, etc., sendo que as condições sociais estão estritamente ligadas à disponibilidade de tais recursos. Da mesma forma os indicadores de concentração de renda, de saúde e de alfabetização são qualitativos para avaliação do Desenvolvimento Humano, o que mostra, em primeira instância, que sociedades que apresentam baixo nível de renda e condições precárias de saneamento registram maiores problemas de saúde, o que reflete também no desempenho da aprendizagem.

A caracterização socioeconômica contempla a utilização de indicadores que demonstrem o perfil socioeconômico da população. Os dados foram sistematizados, agrupados e colocados de forma a possibilitar melhor visualização. As fontes de consulta dos dados foram: Atlas de Desenvolvimento Humano disponível na página do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, as pesquisas desenvolvidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, os quais foram complementados por dados específicos, disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Faxinal do Soturno/RS.

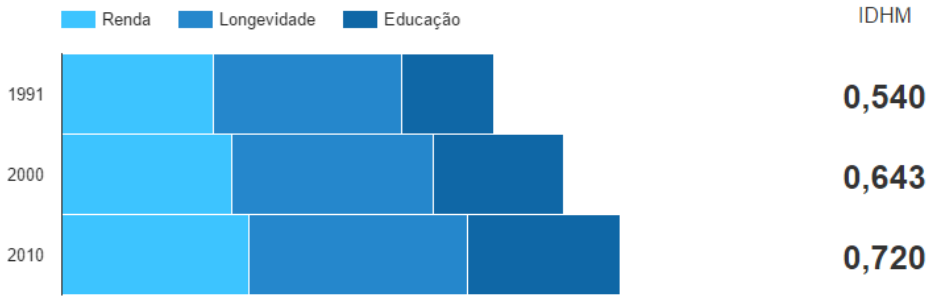
O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) divulga todos os anos o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). A elaboração do IDH tem como objetivo oferecer um contraponto a outro indicador, o Produto Interno Bruto (PIB), e parte do pressuposto que para dimensionar o avanço não se deve considerar apenas a dimensão econômica, mas também outras características sociais, culturais e políticas que influenciam a qualidade da vida humana.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) - Faxinal do Soturno é 0,720, em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,854, seguida de Renda, com índice de 0,732, e de Educação, com índice de 0,597.

De 1991 a 2010, o IDHM do município passou de 0,540, em 1991, para 0,720, em 2010, enquanto o IDHM do Rio Grande do Sul passou de 0,493 para

0,727. Isso implica em uma taxa de crescimento de 33,33% para o município e 47% para o RS; e em uma taxa de redução do hiato de desenvolvimento humano de 60,87% para o município e 53,85% para o RS. No município, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,237), seguida por Renda e por Longevidade. No Estado, por sua vez, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,358), seguida por Longevidade e por Renda.

Gráfico 01: IDH-M de Faxinal do Soturno (1991, 2000 e 2010)



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano - PNUD

A evolução da desigualdade de renda nesses períodos pode ser descrita através do Índice de Gini[2] que passou de 0,54, em 1991, para 0,50, em 2000, e para 0,47, em 2010.

[2]É um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor 1 significa completa desigualdade de renda, ou seja, se uma só pessoa detém toda a renda do lugar.

8. DEMOGRAFIA

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 0,05%. No RS, esta taxa foi de 1,21%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Na década, a taxa de urbanização do município passou de 54,28% para 59,89%.Entre 2000 e 2010, a população de Faxinal do Soturno decresceu a uma taxa média anual de 0,25%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 59,89% para 62,57%. Em 2010 viviam, no município, 6.672 pessoas.

Tabela 03: Evolução da população em Faxinal do Soturno

População	*População (1991)*	*% do Total (1991)*	*População (2000)*	*% do Total (2000)*	*População (2010)*	*% do Total (2010)*
População total	6.813	100,00	6.841	100,00	6.672	100,00
Homens	3.439	50,48	3.433	50,18	3.274	49,07
Mulheres	3.375	49,54	3.408	49,82	3.398	50,93
Urbana	3.698	54,28	4.097	59,89	4.175	62,57
Rural	3.115	45,72	2.744	40,11	2.497	37,43

Fonte: PNUD, Ipea e FJP

Segundo o último Censo do IBGE (2010) o Município contava com 2.159 domicílios[3]. Destes, 66% na área urbana e 333% em território rural. Observamos que destes domicílios, 99% possuíam rede de energia elétrica (AES). Quanto ao abastecimento de água por rede geral, 68% dos domicílios eram ligados a uma rede em 2010. Observamos também na tabela abaixo que apenas 1.101 domicílios (51%) em 2010 eram ligados a uma rede geral de esgoto ou pluvial, e outros 454 domicílios (cerca de 21%) tinha algum tratamento mínimo do esgoto através de fossa séptica. Sobre o destino do lixo, 87% dos domicílios possuem coleta.

[3] Domicílios Particulares Permanente

Tabela 04: Domicílios Particulares Permanentes e Grau de Urbanização

Por Tipo de Esgotamento Sanitário		Por Destino do Lixo	Por Abastecimento de Água	Urbana	Total
Rede Geral de Esgoto ou Pluvial	Fossa Séptica	Coletado	Rede Geral		
1.101	454	1.886	1.463	1.416	2.159

Fonte: FEE Dados

9. EDUCAÇÃO

No município de Faxinal do Soturno, no ano de 2014, o número total de escolas era de 8, sendo 3 Estaduais e 5 municipais. Também observamos nos quadros abaixo as matrículas nos distintos níveis de ensino para a rede pública. Das 1.199 matrículas, 224 eram no Ensino Infantil, 651 eram no Ensino Fundamental, 171 no Ensino Médio e 153 na Educação de Jovens e Adultos.

Quadro 01: Instituições de Ensino no Ano de 2014

Dependência Administrativa	*Quant.*
Estadual	03
Federal	00
Municipal	05
Particular	00
Total	08

Fonte: SEDUR RS

Quadro 02: Matrículas no Ano de 2014

Descrição	*Quant.*
Ensino Infantil	222
Ensino Fundamental	731
Ensino Médio	197
EJA	158
Total	1.308

Fonte: INEP

Outro importante dado a se analisar para caracterizar a educação no município é a proporção de crianças e jovens frequentando ou tendo completado determinados ciclos. O índice indica a situação da educação entre a população em idade escolar do estado e compõe o IDHM Educação. No município, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola é de 95,47%, em 2010. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental é de 95,99%; a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo é de 43,44%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo é de 34,31%. Entre 1991 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 48,06 pontos percentuais, 29,86

pontos percentuais, 9,25 pontos percentuais e 11,21 pontos percentuais. O indicador Expectativa de Anos de Estudo também sintetiza a frequência escolar da população em idade escolar. Mais precisamente, indica o número de anos de estudo que uma criança que inicia a vida escolar no ano de referência deverá completar ao atingir a idade de 18 anos. Entre 2000 e 2010, ela passou de 11,08 anos para 10,23 anos no município, enquanto que no RS passou de 10,25 anos para 10,00 anos. Em 1991, a expectativa de anos de estudo era de 10,72 anos, no município e de 10,25 anos no Estado (Dados e sistematização realizados pelo PNUD)[4].

[4] http://www.atlasbrasil.org.br/2013

10. TRANSPORTE

Conforme dados do Detran RS (2015), o município conta com 3.726 veículos, conforme quadro que segue. Destes, 58% são automóveis, 19% são motocicletas, motoneta ou ciclomotor e 15% são utilitários, caminhonetes ou camioneta.

Quadro 03: Tipos de Veículos

Descrição	***Quant.***
Automóvel	2.148
Motocicleta, Motoneta e Ciclomotor	701
Caminhão	191
Reboque	106
Ônibus e Microônibus	19
Trator	9
Outros	2
Utilitário, Caminhonete, Camioneta	550
TOTAL	3.726

Fonte: Detran RS – 2015

11. SAÚDE

A saúde pública é um elemento muito relevante para a sociedade. Por isso, é necessário que se identifiquem as relações de causa e efeito das doenças e acidentes vinculados com a habitação e atividades consideradas de baixa qualidade ambiental (impróprias e insalubres), visando estabelecerem-se as bases para os programas de saneamento e controle da poluição.

Conforme IBGE, o município de Faxinal do Soturno conta 5 estabelecimentos de saúde, sendo 2 públicos e 3 privados. Estes 3 estabelecimentos contam com atendimento ambulatorial e com atendimento médico em especialidades básicas e 2 com atendimento a especialidades.

Observa-se que a mortalidade infantil vem diminuindo desde 1991 em Faxinal do Soturno. De cada mil crianças nascidas vivas em 2010, apenas 11,2 não devem sobreviver em seu primeiro ano de vida. Esse dado era de 21,16/mil em 1991.

12. ECONOMIA

Em 2013 o PIB de Faxinal do Soturno foi de 145 milhões de reais, 0,04% do PIB do Estado para o mesmo ano. O Setor de serviços era o que apresentava maior participação na produção do município, de 75%. O segundo setor com maior participação em valores monetários foi o industrial, com 13%. O setor agropecuário teve uma participação na produção do município de 12%. O PIB per capita do município apresentou-se menor que o do Estado, com valor total de R$ 21.145,55.

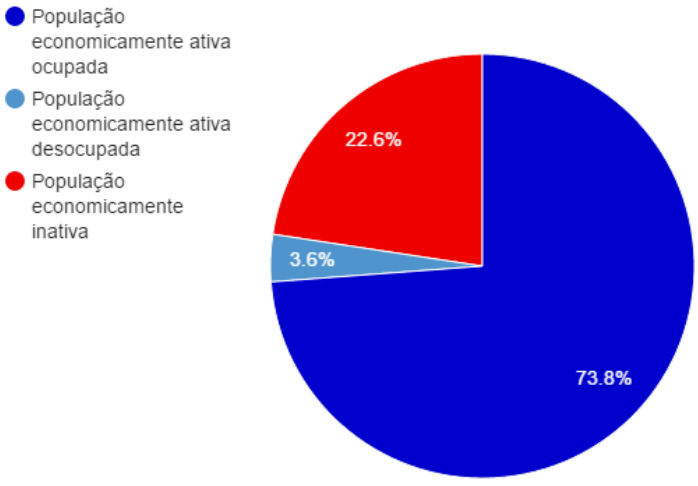
Tabela 05: Dinâmica Econômica em 2013 em Faxinal do Soturno

	Valor Adicionado Bruto a Preços Básicos (2012)			*PIB (2013)*	*PIB per capita (2013)*
	AGRO	INDU	SERV	(R$ mil)	(R$/hab)
Rio Grande do Sul	10%	24%	66%	331.095.182,85	29.657,28
Faxinal do Soturno	12%	13%	75%	145.291,10	21.145,55

Fonte: FEE Dados

Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 71,40% em 2000 para 73,81% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 3,62% em 2000 para 3,59% em 2010.

Gráfico 02: População Economicamente Ativa – Faxinal do Soturno (2010)

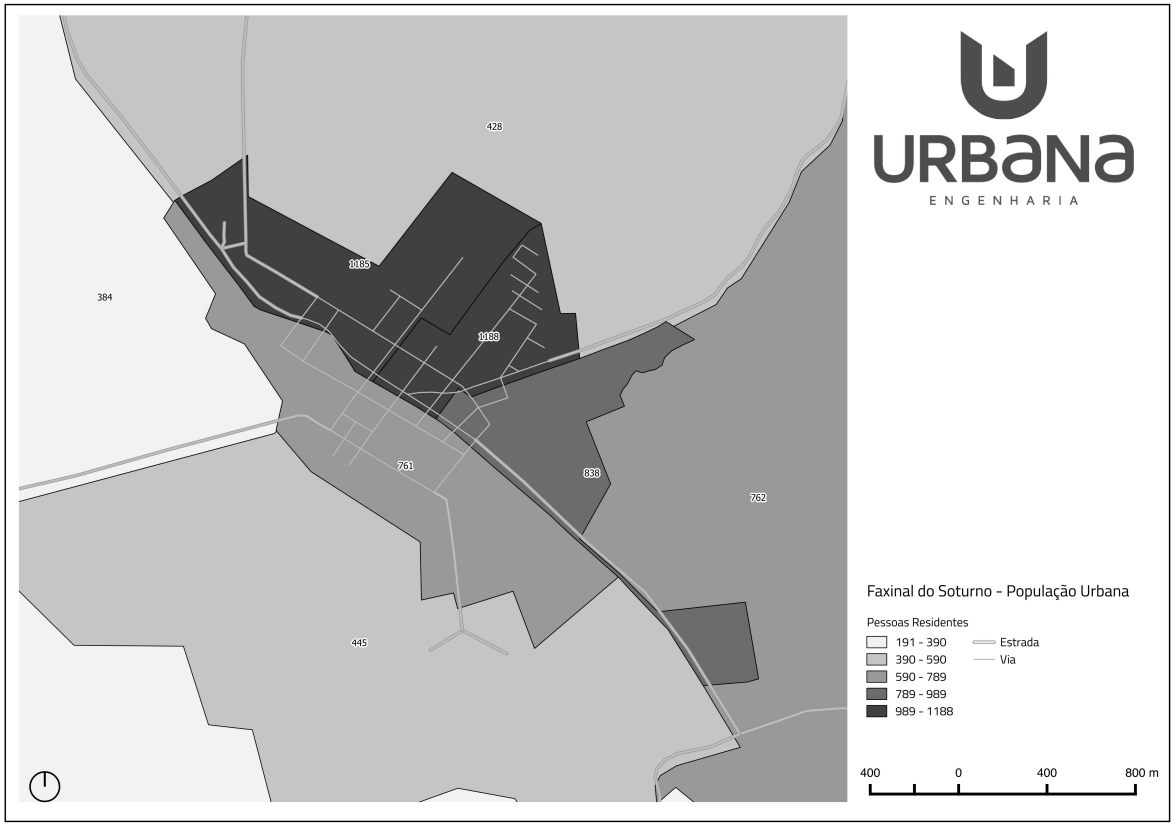


Fonte: PNUD

13. CRESCIMENTO POPULACIONAL E DE DEMANDAS

Para determinar a demanda futura por serviços de saneamento foram utilizados os dados do Censo de 2000 e 2010 do IBGE e o estudo realizado pela FEE (Fundação de Economia e Estatística) Projeções Populacionais do Estado do Rio Grande do Sul para o Período de 2015-2050. Primeiro, verificou-se que o município de Faxinal do Soturno possuía uma população urbana de 4.175 em 2010, cerca de 63% da população municipal. Podemos observar na figura como se dá essa distribuição no território através dos setores censitários, onde aqueles com a tonalidade mais escura são os com maior população.

Figura 08: Pessoas Residentes na área urbana de Faxinal do Soturno



Fonte: Estudo Urbana sobre CENSO 2010,IBGE.

13.1 DADOS DO CENSO DO IBGE E PROJEÇÕES

Para o cálculo das projeções, foi utilizado o método A_iB_i[5], que consiste em supor que a população do município é uma função linear da população do Estado:

$$P_i\ (t)\ =\ a_i\ *\ P_T\ (t)\ +\ b_i$$

Onde

$P_i(t)$ é a população do município *i* no ano *t*;

$P_T(t)$ é a população total do Estado no ano t obtida de forma independente;

a_i é o coeficiente de proporcionalidade do incremento da população do município i em relação ao incremento da população do Estado;

b_i é o coeficiente linear de correlação.

Os parâmetros a_i e b_i são estimados como:

$$a_i = [P_i(t_1) - P_i(t_0)]/[P_T(t_1) - P_T\ (t_0)]$$

$$b_i = P_i(t_0) - a_i\ *\ P_T(t_0)$$

Tabela 06: Dados Censitários e dados para Projeção

	TOTAL	*URBANA*	*RURAL*
População 2000	6.841	4.097	2.744
População 2010	6.672	4.175	2.497
Ai		-0,4615	1,4615
Bi		7.254,38	-7.254,38
População 2040*	6.527	4.242	2.286
Taxa de crescimento média anual 2010/2040**	- 0,001	0,001	-0,003
Taxa de crescimento média anual 2010/2040 %	-0,07%	0,05%	-0,29%

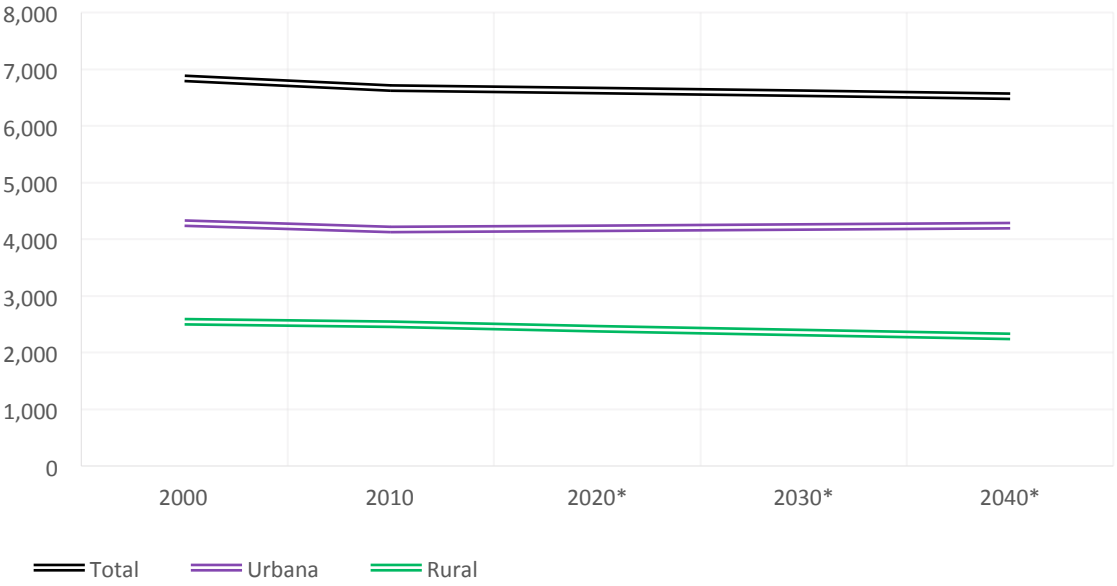
Dados: Censo 2000 e 2010 IBGE e FEE
* Método AiBi com população Estimada do Estado pela FEE
** A taxa de crescimento anual médio da população entre dois períodos mede quanto foi o aumento ou diminuição populacional relativo por ano entre o período definido.

Em série histórica, o crescimento de Faxinal do Soturno a partir de

[5] Proposto em 1959, por Pickar, chamado de "Apportionment Method", no Brasil também conhecido como projeção da participação no crescimento, tem como ideia projetar uma população tomando por base a contribuição de uma área menor (no caso um município) no crescimento absoluto da população esperada de uma área maior (no caso o estado).

resultados do IBGE e projeções tem a seguinte configuração:

Gráfico 03: Série Histórica e Projeção População



Fonte: IBGE e Urbana.

13.2 PROJEÇÕES DE DEMANDAS

A partir do crescimento populacional tem um crescimento de demanda de serviços de saneamento. Em uma análise macro, percebe-se a correlação linear entre o aumento de público com o aumento dos consumos e, com isso, possibilidade de necessidade de aumento das infraestruturas de saneamento.

O consumo de 140 L/hab./dia tem por base valores colocados por estudos realizados por Marcos Von Sperling, que determinou valores típicos de consumo per capita de água, conforme tabela abaixo.

Tabela 07: Valores Referência consumo de água

Porte da Comunidade	*Faixa da População (habitantes)*	*Consumo* **per capita** *(L/hab. dia)*
Povoado Rural	< 5.000	90 – 140
Vila	5.000 – 10.000	100 – 160
Pequena Localidade	10.000 – 50.000	110 – 180
Cidade Média	50.000 – 250.000	120 – 220
Cidade Grande	> 250.000	150 - 300

Fonte: Von Sperling, 1996

O cálculo do volume consumido ao ano é o consumo per capita líquido dia, vezes 365 dias, vezes a população urbana, dividido por 1000(1000L=1m^3).

O cálculo do volume produzido segue o mesmo cálculo anterior, considerando neste momento o índice de perda de cada ano.

Observa-se que o índice de perda na distribuição foi de 36,68% nos últimos 12(doze) meses (conforme dados da CORSAN do relatório do Sistema de Controle Operacional) . Um sistema considerado por Gonçalves e Alvin (2007) como mau gerenciamento de nível intermediário.

IPD > 40% é um sistema com mau gerenciamento
IPD entre 40% e 25% é um sistema com mau gerenciamento nível intermediário
IPD < 25% é um sistema de bom gerenciamento

A metodologia do cálculo do Índice de Perdas na Distribuição atende às exigências da IWA (International Water Association) e do SNIS (Sistema Nacional de Informações de Saneamento), a partir de janeiro de 2016.

$$IPD = (\big((VP + VI) - VS - VC\big)/(VP + VI - VS))x100$$

Quanto ao cálculo da quantidade produzida l/s, se dá através do volume produzido ano/m^3, dividido por 365 dias, multiplicado por 1000(1000l=1m^3) e dividido por 86.400 segundos.

A geração de resíduos sólidos também cresce com o aumento da população. Conforme o PRGIRS (Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos) dos municípios integrantes do CIRC (Consórcio Intermunicipal da Região Centro do RS), Faxinal do Soturno em 2012 tinha uma produção de 72 toneladas por mês de coleta e destinação final de resíduos sólidos urbanos e rejeitos e uma coleta per capita de 0,360 kg/habitante/dia.

Diferente dos outros eixos do estudo, que crescem proporcionalmente ao aumento da população, o manejo de águas pluviais deve ter sua análise focada na condição de escoamento de águas pluviais no município e o impacto do aumento populacional reflete somente se estiver relacionado ao impacto físico no território.

A localização relativa de um município em relação a sua bacia hidrográfica, e consequentemente suas características geo-ambientais, determinam maior ou menor vulnerabilidade à ocorrência de alagamentos ou deslizamentos.

A interação da comunidade com os recursos hídricos gera ações de uso e ocupação do solo, que ao longo do tempo se transformam em práticas de convívio e desenvolvimento urbano

A caracterização fisiográfica do município, e sua interligação com os municípios vizinhos, determinam uma relação de interfaces relevantes em termos de planejamento em recursos hídricos, tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento.

B. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS

A seguir listam-se algumas legislações e normas técnicas pertinentes ao sistema de abastecimento de água.

- Portaria Federal N° 1.469 de 29/12/2000, estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e da outras providências;
- Portaria N° 2.914 do Ministério da Saúde 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.
- Lei Federal N° 9.984 de 17/07/2000, dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Água – ANA;
- Lei Federal N° 9.433 de 08/01/1997, institui a política de recursos hídricos, cria o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Lei Federal N° 6.050 de 24/05/1974, dispõe sobre a fluoretação da água em sistema de abastecimento quando existir \estação de \tratamento;
- Lei Federal N° 6.938 de 31/08/1981, cria o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente);
- Resolução Conama N° 357 de 17/03/2005, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Resolução Conama N° 274 de 29/11/2000, Define a classificação das águas doces, salobras e salinas essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos;
- Lei Municipal n° 1.719 de 29 de setembro de 2006, regulamenta a Política Municipal de Meio Ambiente do Município de Faxinal do Soturno;
- Lei Municipal n° 1.327, institui o Código Sanitário do Município;
- Lei Municipal n° 560/1984, cria o Código de Obras;
- Lei Municipal n 1.200, cria o Código Tributário.

NORMAS TÉCNICAS - ABNT

- ABNT / NBR 10560 / 1988, determinação de nitrogênio amoniacal na água;
- ABNT / NBR 10561 / 1988, determinação de resíduo sedimentáveis na água;
- ABNT / NBR 10559 / 1988, determinação de oxigênio dissolvido na água;
- ABNT / NBR 10739 / 1989, determinação de oxigênio consumido na água;
- ABNT / NBR 12614 / 1992, determinação da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) na água;
- ABNT / NBR 12619 / 1992, determinação de nitrito na água;
- ABNT / NBR 12620 / 1992, determinação de nitrato na água;
- ABNT / NBR 12642 / 1992, determinação de cianeto total na água;
- ABNT / NBR 12621 / 1992, determinação de dureza total na água;
- ABNT / NBR 13404 / 1995, determinação de resíduos de pesticidas organoclorados na água;
- ABNT / NBR 13405 / 1995, determinação de resíduos de pesticidas organofosfora dos na água;
- ABNT/NBR 13406/1995, determinação de resíduos de fenoxiácidos clorados na água;
- ABNT / NBR 13407 / 1995, determinação de tri halometanos na água;
- ABNT / NBR 12213, projeto de adutora de água para abastecimento público;
- ABNT/NBR 12216, projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público;
- ABNT / NBR 12212, projeto para captação de água subterrânea;
- ABNT / NBR 12214, projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público;
- ABNT / NBR 12217, projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público;
- ABNT / NBR 12207, Projeto de Interceptores de Esgoto Sanitário;
- ABNT / NBR 12208, Projeto de Estações Elevatórias de Esgoto Sanitário;
- ABNT / NBR 9649, Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário;
- ABNT / NBR 12209, Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário.

2. SITUAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA

2.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

2.1.1 Captação e Estação de Tratamento de Água

O sistema de abastecimento público de água do município de Faxinal do Soturno é suprido pela Fonte Gabriel Cela (sub-superficial), e cinco poços profundos (subterrâneos), sendo que quatro destes estão ativos. A fonte capta por gravidade diretamente aos reservatórios, enquanto os poços estão em operação com GMBS.

O tratamento, é realizado através de desinfecção e a fluoretação. A capacidade é de 8 L/S. O funcionamento médio é de 24 H/D, com um volume produzido mensal médio de 35.000 m^3.

Imagem 01 e Imagem 02: Fonte - Gabriel Cela

Fonte: banco de imagens da Corsan Faxinal do Soturno

Imagem 03: Poço na Vila Medianeira

Imagem 04: Mostra o laboratório para análise da qualidade da água.

2.1.2 Reservação

Após tratada a água vai a 03 reservatórios (01 com 500m^3, 01 com 50m^3 e outro com 30m^3), com capacidade total de armazenação de 580m^3.

Tabela 08: Reservatórios do município

Reservatório	Capacidade em m3	Abastecimento
R1	500	Área urbana
R2	50	Vila Medianeira
R3	30	Santos Anjos
Total	580m^3	

Fonte: Estudo Urbana a partir de Relatório CORSAN 2016.

De acordo com a tabela acima, a reservação atende as normas brasileiras (NBR 9649).

Destes reservatórios a água vai distribuída pela rede que atualmente alcança mais de 37.000 metros.

Imagem 05: Reservatório de 500m^3

Imagem 06: Reservatórios desativados e laboratório.

2.1.3 Rede para atendimento de economias

São 1.734 ligações ativas como consumidoras onde 1.731 são hidrometradas e 3 sem hidrômetro, atendendo assim 100% da área urbana. No entanto existe um número significativo de fontes alternativas (poços artesianos) em residências particulares e comércio. Em decorrência disso, há uma diferença entre ligações (ligadas e com hidrômetros), visto que muitas possuem água da CORSAN cortada, enquanto outras utilizam esta e outra fonte alternativa. Também existe água ligada sem consumo, pois também utilizam a fonte alternativa. O índice de economias hidrometradas é de 99,83%.

Tabela 09: Número de economias por categoria

	Categoria	***Economias***
Social	Bica Pública	0
	Residencial A e A1	4
Básica	Residencial B	1769
Empresarial	Comercial C1	109
	Comercial	122
	Pública	34
	Industrial	18

Fonte: Estudo Urbana a partir de Relatório CORSAN 2016

Há expectativa de ampliação da rede, em pequenos trechos, para entrada de novas economias no sistema, e atualmente está sendo feita substituição de redes antigas de cimento amianto.

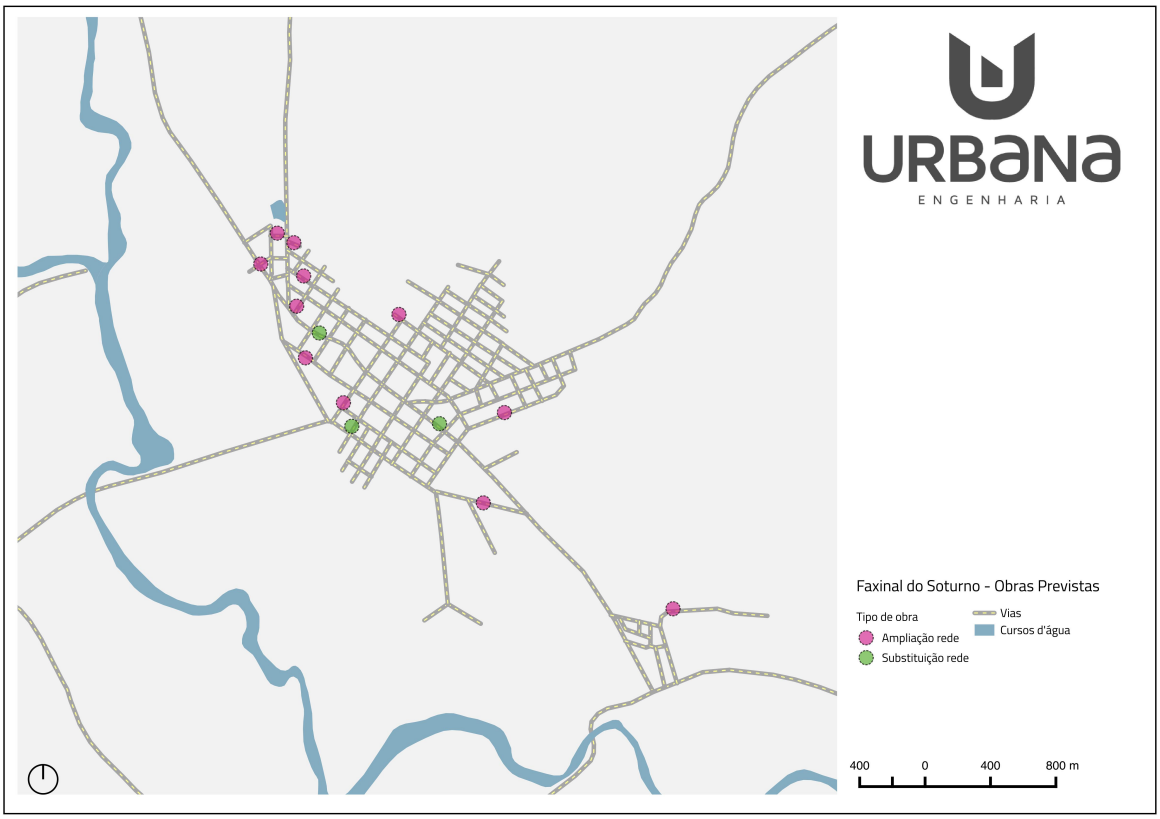
O relatório da concessionária, emitido em dezembro de 2015, prevê as seguintes obras para o sistema de abastecimento de água.

Quadro 04: Obras para o Sistema de Abastecimento de Água

Descrição dos Serviços	*Comprimento da Rede*	*Custo Previsto*
Ampliação da rede de água Rua C – 50mm	84	R$ 2.950,00
Ampliação da rede de água Rua Sigma – Distrito Industrial – 50mm	144	R$ 5.050,00
Ampliação da rede de água Rua Presidente Castelo Branco – 50mm	66	R$ 2.500,00
Ampliação da rede de água Rua Delta – Distrito Industrial – 50mm	48	R$ 1.830,00
Ampliação da rede de água Rua Orestes Pacheco – 50mm	170	R$ 6.800,00
Ampliação da rede de água Rua Duque de Caxias - 50mm	72	R$ 2.900,00
Ampliação da rede de água Rua Santo Antônio – 50mm	102	R$ 4.100,00
Ampliação da rede de água Rua do Horto – 50mm	300	R$ 12.000,00
Ampliação da rede de água Ruas Ceci Costa, João Paulo, Luiz Soldera, Vitório Davi e Outras – 50mm	1.860	R$ 74.400,00
Ampliação da rede de água Ruas Gama e Delta – 50mm	405	R$ 16.200,00
Substituição de rede de água Rua 30 de Novembro – 100 e 250mm	1..068	R$ 163.600,00
Ampliação da rede de água na linha Saxônia até Centro Comunitário – Pereira com a prefeitura – 50mm	1.200	R$ 48.000,00
Ampliação da rede de água Rua Sem Nome – Vila Verde – 50mm	48	R$ 1.920,00
Substituição da rede de água Av. Vicente Pigatto – 100mm	1.400	R$ 79.800,00
Substituição da rede de água Av. Vicente Pigatto – 100mm	900	R$ 51.300,00
Ampliação da rede de água Rua "B" – 75mm	120	R$ 5.400,00
Adutora Água tratada para interligação do poço COR-FX5-06 Reservatório R-04 – 100mm	2.560	R$ 146.00,00
Montagem poço FX5-06 na linha São Luiz	0	R$ 66.820,00
Ampliação da rede de água Rua Vitorino Roggia – 50mm	90	R$ 3.600,00
Investimento Previsto		**R$ 695.170,00**

Fonte: Relatório CORSAN 2015.

Figura 09: Obras Previstas



Fonte: Estudo Urbana sobre Relatório CORSAN 2015

A água distribuída deve atender índices de qualidade conforme a legislação vigente. Conforme informações da concessionaria CORSAN, a qualidade da água de Faxinal do Soturno esta descrita na tabela abaixo.

Tabela 10: Qualidade da água

Parâmetro	*Padrão de Qualidade*	*Média*											
		jan/15	fev/15	mar/15	abr/15	mai/15	jun/15	jul/15	ago/15	set/15	out/15	nov/15	dez/15
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	0,2UT	0,3UT	0,4UT	0,3UT	0,3UT	0,3UT	0,4UT	0,5UT	0,4UT	0,3UT	1UT	0,6UT
pH*	6,0 a 9,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cor	0 a 15 UH	0UH	0UH	0UH	0UH	0UH	0UH	0UH	0UH	0UH	0UH	0UH	0UH
Cloro Livre Residual	0,20 a 5,00 mg/L	1,04mg/L	1,07mg/L	1,23mg/L	1,12mg/L	0,95mg/L	0,99mg/L	1,01mg/L	1,01mg/L	0,87mg/L	0,73mg/L	0,8mg/L	0,8mg/L
Fluoretos*	0,6 a 0,9 mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
E.Coli	Ausente em 100mL	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

* A partir de **01/2012**, conforme a Portaria 2.914/11-MS, não é mais obrigatória a realização deste parâmetro na rede de distribuição.

Tabela 11: Dados operacionais do sistema de abastecimento de água

DESCRIÇÃO	VALOR
Densidade de economias deágua por ligação [econ./lig.]	1,0
Índice de produtividade: economias ativaspor pessoal próprio	265,87
Índice de hidrometração[percentual]	94,64
Índice de micromedição relativo ao volume	90,88
Índice de macromedição[percentual]	--
Índice de perdas faturamento[percentual]	9,01
Consumo micromedidopor economia [m^3/mês/econ.]	9,11
Extensão da rede de água porligação [m/lig.]	9,01
Extensão da rede de esgoto por ligação [m/lig.]	-
Consumo médio per capita deágua [l/hab./dia]	102,00
Volume de água disponibilizado por economia [m^3/mês/econ.]	9,11
Índice de micromedição relativo ao consumo[percentual][5]	90,88
Índice de produtividade: empregados próprios por1000 ligações de água[empreg./mil lig.]	2,65
Índice de perdas na distribuição [percentual][6]	9,01
Índice bruto deperdas lineares [7][m^3/dia/Km]	1,91
Índice de perdas por ligação [l/dia/lig.]	27,04
Índice de consumo de água [percentual][8]	94,64
Consumo médio de água por economia [m^3/mês/econ.]	9,11
Índice de fluoretaçãodeágua [percentual]	100,00
Extensão da rede de água [km]	37.020
Volume de água produzido [1.000 m^3/ano]	229,74
Volume de água tratado emeta(s) [1.000 m^3/ano]	--
Volume de água micromedido[1.000 m^3/ano]	229,74
Volume de água consumido [1.000 m^3/ano]	209,08
Volume de água faturado [1.000 m^3/ano]	209,08
Volume de água macromedido [1.000 m^3/ano]	-
Volume de água tratada por simples desinfecção [1.000 m^3/ano]	229,74

2.2 ESTRUTURA TARIFÁRIA

O município obedece à estrutura tarifária da cobrança pelos serviços de água é transcrita no quadro a seguir.

Tabela 12: Categorias de Consumo

CATEGORIA	CONSUMOESTIMADO
I - RESIDENCIAL SOCIAL "A E A1"	10 m^3
II. RESIDENCIAL "RB	10 m^3
III. PÚBLICA "P"	20 m^3
IV. INDUSTRIAL "I"	30 m^3
V. COMERCIAL "C"	20 m^3
VI. COMERCIAL "C1"	10 m^3

Fonte: CORSAN – Dez / 15

Tabela 13: Mostra a estrutura tarifária

TARIFA	CATEGORIA	ÁGUA			ESGOTO	
		PREÇO BASE	SERVIÇO BÁSICO	TARIFA MÍNIMA SEM HIDRO.	COLETADO (preço por m^3)	TRATADO (preço por m^3)
SOCIAL	BICA PÚBLICA	2,11	8,35	29,45	1,06	1,48
	RESID.A e A1	1,78	8,35	6,15	0,89	1,25
	m^3 excedente	4,40			2,20	3,08
BÁSICA	RESIDENCIAL B	4,40	20,83	64,83	2,20	3,08
EMPRESARIAL	COMERCIAL C1	4,40	20,83	64,83	2,20	3,08
	m^3 excedente	5,00			2,50	3,50
	COMERCIAL	5,00	37,17	137,17	2,50	3,50
	PÚBLICA	5,00	74,24	174,24	2,50	3,50
	INDUSTRIAL	5,68	74,24	262,94	2,84	3,98

2.3 RESULTADOS DA CORSAN EM FAXINAL DO SOTURNO

O quadro abaixo mostra os resultados da CORSAN no município de Faxinal do Soturno no ano de 2014, conforme informações da CORSAN.

Tabela 14: Resultado Financeiro

Descrição da Conta	**Valor R$**
RECEITA OPERACIONAL BRUTA	1.378.289,48
Água	1.378.289,48
Esgoto	-

Construção de Ativos	31.000,51
Outras Receitas Operacionais	0,00
(-) Despesas dívidas	1.771.703,63
RECEITA OPERACIONAL LÍQUIDA	**-393.414,05**
(-) Custos Total dos Serviços	1.771.703,63
(-)Custo de Despesas de Exploração	1.158.464,00
(-)Custo com construção de Ativos	31.000,51
LUCRO BRUTO	**-393.414,05**
SALDO LÍQUIDO DO PERÍODO	**-362.413,54**
CREDITOS DE CONTAS A RECEBER	**46.999,67**

Fonte: CORSAN – Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2014

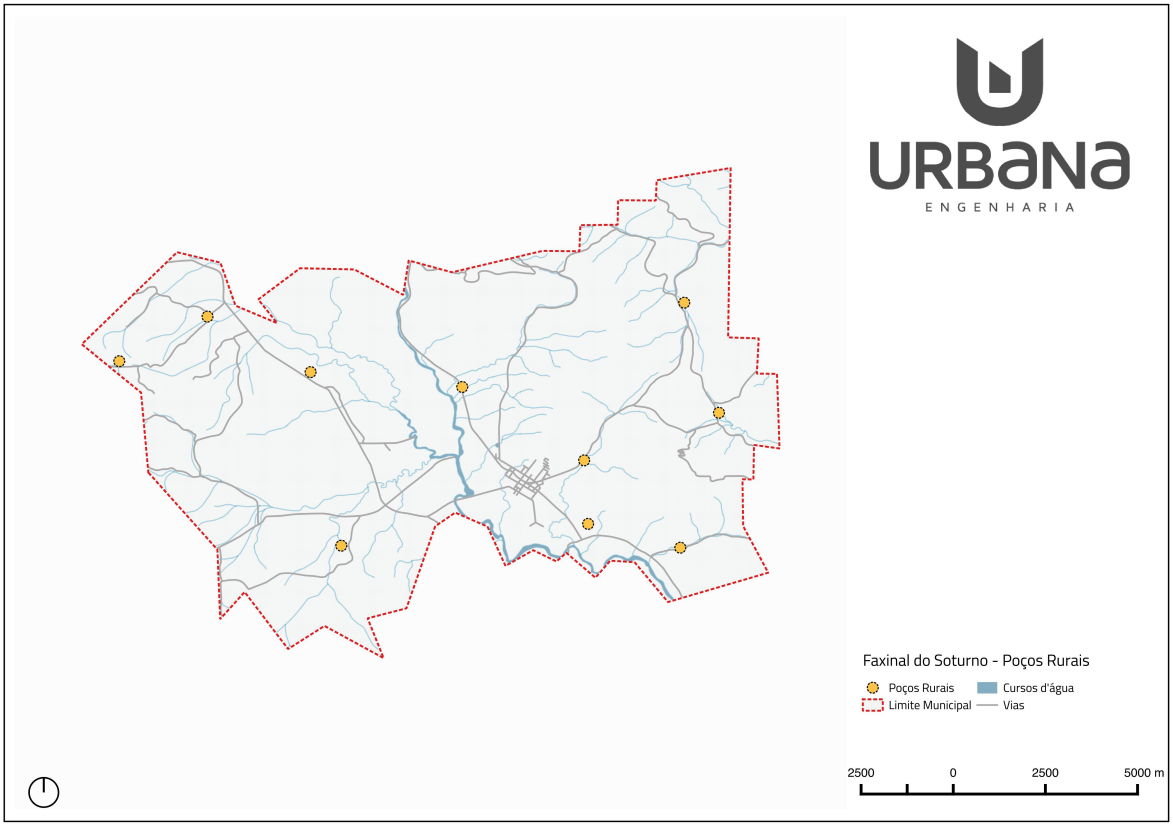
2.4 ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA RURAL

Na área rural, há 10 (dez) poços que atendem comunidades do interior de acordo com o cadastro no CPRM – Serviço Geológico do Brasil, de acordo com a distribuição exposta na tabela abaixo. Não macromedição nos poços nem controle de volume, assim como nas residências atendidas no interior não há hidrometração. Alguns poços são gerenciados pela comunidade, e não existe controle sobre a desinfecção da água com clorador.

Tabela 15: Relação dos Poços do Interior - cadastrados

Proprietário	*Localidade*	*latitude*	*longitude*
Comunidade da Linha Mondaizinho	Sitio dos Melos	293248	533017
Associação Linha Colonial	Linha Colonial	293417	532541
Prefeitura Municipal de Faxinal do Soturno	Linha Dona Francisca	293545	532404
Prefeitura Municipal de Faxinal do Soturno	Horto Municipal	293521	532537
Associação Novo Treviso	Novo Treviso	293138	532400
Prefeitura Municipal De Faxinal Do Soturno	Linha Formoso	293329	532325
Prefeitura Municipal de Faxinal do Soturno	Poço Tubular	293303	532744
Condomínio Sitio Alto	Sitio Alto	293152	533201
Prefeitura Municipal de Faxinal do Soturno	Santos Anjos	293543	532946
Prefeitura Municipal de Faxinal do Soturno	Chapadão	293237	533330

Figura 10: Localização dos poços rurais



Fonte: Estudo Urbana.

2.5 AVALIAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS À POPULAÇÃO DE FAXINAL DO SOTURNO QUANTO AO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

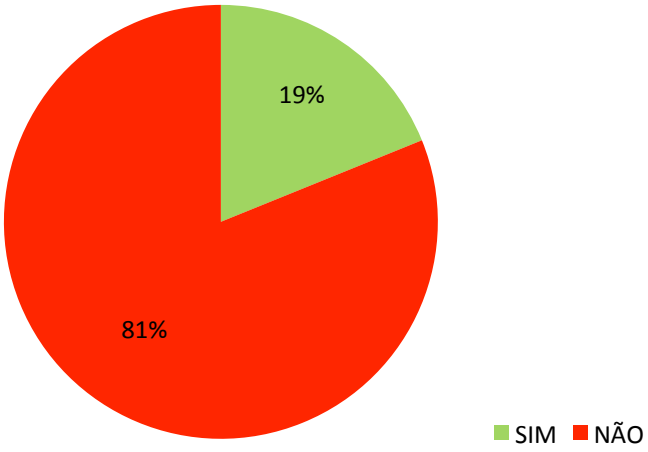
Foram aplicados questionários na população para avaliar a prestação do serviço de abastecimento de água, com vistas na proposição de melhorias do sistema.

2.5.1 Regularidade

O serviço foi considerado satisfatório em grande parte das respostas, mesmo assim existem 19% de avaliações negativas quanto a regularidade do abastecimento de água. Ao ser perguntado "Em sua casa falta água? ", o usuário avaliou da seguinte forma:

Questionamento: Em sua casa falta água?

Gráfico 04: Existência de falta d'agua



A falta de água foi percebida nas seguintes localidades:

- *Centro;*
- *Medianeira;*
- *Verde Teto;*
-*Linha Nova Palma.*

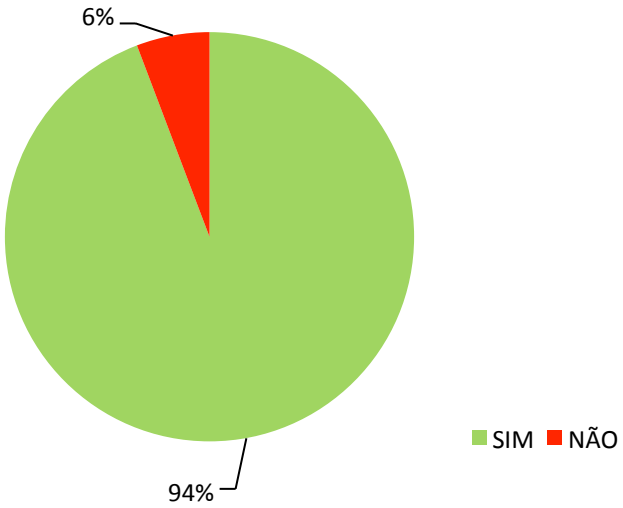
Esse resultado mostra que a condição da regularidade do sistema de abastecimento de água deve entrar na pauta das discussões, metas e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico.

2.5.2 Qualidade

A qualidade da água é boa para mais de 90% dos questionários avaliados. Ao ser perguntado "Você acha que a qualidade de água que chega até a sua casa é boa? ", o usuário avaliou da seguinte forma:

Questionamento: Você acha que a qualidade de água que chega até a sua casa é boa?

Gráfico 05: Qualidade da água



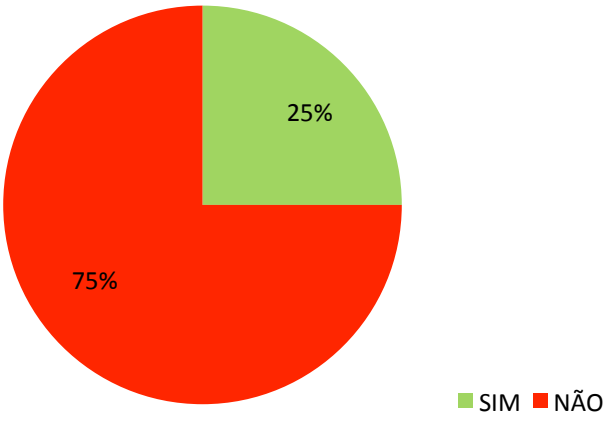
2.5.3 Percepção acerca das perdas do sistema

A percepção, por parte dos usuários questionados, com relação às perdas do sistema é relativamente alta. Cerca de 25% dos questionários avaliados indicaram que existem pontos de vazamentos nas ruas.

Ao ser perguntado "Próximos a sua casa existem pontos de vazamento de água nas ruas? ", o usuário avaliou da seguinte forma:

Questionamento: Próximos a sua casa existem pontos de vazamento de água nas ruas?

Gráfico 06: Pontos de vazamento de água



2.6 AVALIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Atualmente o serviço de abastecimento abrange 100% da área urbana, no entanto há muitos moradores que utilizam fontes próprias para abastecimento paralelamente. Verifica-se também que as redes antigas de cimento amianto começaram a ser substituídas, mas deve-se continuar com esta substituição até que se atinja 100% com redes novas. Há necessidade de que os domicílios que são atendidos por rede de água sejam abastecidos somente pela água ofertada pela CORSAN, para assim evitar problemas de doenças e garantir que o sistema se sustente financeiramente. Outro problema é a falta de tratamento das águas na zona rural. Deve-se prever a colocação de cloradores nestes poços para que posteriormente se evite gastos na saúde pública.

3. PROGNÓSTICO E OBJETIVOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

3.1 OBJETIVOS

A fase de prognóstico envolve a definição de alternativas de intervenção visando à prestação dos serviços de saneamento básico com o estabelecimento de metas ao longo do período do Plano e de acordo com as tendências de desenvolvimento socioeconômico e das características do município.

Conforme disposto na Política Nacional de Saneamento Básico, o principal objetivo do Plano Municipal de Saneamento Básico é promover a prestação dos serviços públicos de saneamento básico visando à universalização, de acordo com os princípios estabelecidos no art. 2º da Lei Federal nº 11.445/2007. Conforme o guia para elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico, editado em 2009 pelo Ministério das Cidades, para atingir tais objetivos, devem ser definidos programas, projetos e ações compatíveis com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos.

Para a construção de cenários adequados ao planejamento nos setores de saneamento básico é necessário que se faça a definição de metas para adequação e ampliação do acesso aos serviços existentes no município, que deve ser o resultado de negociação entre a administração municipal, os prestadores de serviços e a população, através das carências atuais constatadas na fase de Diagnóstico.

As etapas de elaboração do Prognóstico envolvem a definição de metas e objetivos para a criação ou adequação da estrutura municipal para o planejamento, além das questões relacionadas à prestação de serviço, regulação, fiscalização, o controle social, a assistência técnica e, quando for o caso, a promoção da gestão associada, via convênio de cooperação ou consórcio intermunicipal, para o desempenho de uma ou mais destas funções.

Segundo o Ministério das Cidades, os principais objetivos de um correto planejamento são os seguintes:

- *Promover e melhorar a salubridade ambiental e da saúde coletiva;*

- Garantir o abastecimento de água para consumo humano em condições sociais, ambientais e economicamente aceitáveis e para outros fins econômicos;

- Proteger, recuperar e melhorar as condições e usos sustentáveis do meio ambiente, em particular dos recursos hídricos e do solo, com especial atenção para as áreas de conservação e/ou ecologicamente mais vulneráveis;

- A proteção contra situações hidrológicas extremas, visando minimizar os riscos e as incidências associadas à ocorrência de situações de seca, de cheia ou de deslizamentos e proteção contra erosão e outros problemas.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Plano Municipal de Saneamento Básico no eixo "Abastecimento de Água" tem como objetivo principal definir as diretrizes para a expansão, as ações e os investimentos em abastecimento de água. Com isso, pretende criar um plano de ação adequado ao crescimento da área de abastecimento, estabelecendo as prioridades e levantando as intervenções necessárias à adequação da infraestrutura existente ou a implantar. Trata-se de um documento, que deve ser sistematicamente atualizado segundo a dinâmica dos investimentos e as metas de gestão a serem atingidas.

A partir da atual situação do sistema de abastecimento, definiram-se as ações para a universalização dos serviços de abastecimento em regime permanente, nas condições ideais de funcionamento, com eficiência na implantação e na manutenção das unidades operacionais, de modo a gerir com eficácia os recursos oriundos da comunidade através das tarifas.

Portanto, os objetivos setoriais específicos ao gerenciamento dos serviços de abastecimento de água são:

- Resolver carências de abastecimento, garantindo o fornecimento de água a toda a população e outros usos essenciais;

- Promover a qualidade dos serviços de abastecimento de água, visando à máxima eficiência, eficácia e efetividade;

- Reforçar os mecanismos de fiscalização da qualidade da água distribuída;

- Estabelecer medidas de apoio à reabilitação dos sistemas existentes e à implantação de novos sistemas;

- Instituir ou melhorar a regulação dos serviços para que a fixação das tarifas seja eficiente e obedeça a critérios técnicos e econômicos adequados e a objetivos sociais justos;

- Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

3.3 PARÂMETROS UTILIZADOS

Para fins de estudo e prognóstico para os sistemas de abastecimento, foram utilizados os seguintes parâmetros:

- Dados populacionais do Censo Demográfico 2010 do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística);

- Projeções de população baseadas nos Censos de 2000 e 2010 do IBGE e o estudo realizado pela FEE (Fundação de Economia e Estatística) Projeções Populacionais do Estado do Rio Grande do Sul para o Período de 2015-2050;

- Horizonte de planejamento: ano 2036;

- Dados de cadastro disponibilizados pelas medições da concessionária;

- Foram considerados os limites físicos cadastrados dos sistemas atuais de abastecimento, porém deverá ser objeto de estudos futuros a reavaliação destes limites, a fim de se obter com maior precisão as áreas de abrangência do sistema;

- Para a fixação da capacidade mínima necessária aos reservatórios de distribuição, se utilizou os seguintes fatores, conforme recomendado em normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), neste caso a NBR 9649, e literatura

especializada: Coeficiente do dia de maior consumo (k1): 1,20 e Coeficiente da hora de maior consumo (K2): 1,50;

- Foram listadas necessidades de substituição de canalizações que apresentam problemas ou que estão em fase de projeto, porém deverão ser objeto de estudos individuais e futuros toda ampliação do sistema em operação no Município.

3.4 PROJEÇÃO DE POPULAÇÃO PARA AS DEMANDAS DE CONSUMO DE ÁGUA

A população total de Faxinal do Soturno irá diminuir no horizonte do estudo, conforme análise feita a partir de dados técnicos do IBGE e FEE.

Afim de dimensionamento, a ampliação da demanda será tratada como extensão de rede objetivando a universalização, e não o aumento de consumo a partir do crescimento populacional.

3.5 ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO

Segundo a IWA (Associação Internacional da Água), definem-se perdas como "toda perda real ou aparente de água ou todo o consumo não autorizado que determina aumento do custo de funcionamento ou que impeça a realização plena da receita operacional".

O indicador de perda pode ser assim representado:

Figura 11: Indicadores de Perda

Fonte: Relatório FUNASA Redução de perdas em sistemas de abastecimento de água

Ou seja, para que seja melhor definida a perda do sistema, devem ser observados os seguintes montantes:

- *Volume Produzido, de entrada na distribuição;*
- *Consumo medido faturado;*
- *Consumo medido não faturado;*
- *Consumo não medido não faturado;*
- *Consumo não autorizado;*
- *Imprecisão de medição;*
- *Vazamento e extravasamento em reservatórios;*
- *Vazamento em adutoras e redes;*
- *Vazamento em ramais.*

O índice de perda de água na distribuição (IPD) em Faxinal do Soturno, conforme dados da CORSAN do relatório do Sistema de Controle Operacional (SCO) no últimos 12(doze) meses foi de 36,68%. Do mesmo relatório, extrai-se que o índice de perdas por ligação (IPL), com base em média dos últimos 12

meses, é de 210,19 (litros/dia)/ligação. Ambas as informações refletem o sistema CORSAN, urbano, excluindo o sistema rural. Não há informações sobre os sistemas rurais quanto às perdas.

Mas, em geral, os valores de perda em Faxinal do Soturno estão um pouco acima das médias da região Sul, que conforme o Plano Nacional de Saneamento Básico tinha valores de 35% em 2010, além de metas estimadas de 33% em 2018, 32% em 2023 e 29% em 2033.

Fórmula de cálculo do IPD – Índice de Perdas na Distribuição

A fórmula atualmente utilizada para cálculo do índice de perdas na distribuição é:

$$IPD = (\big((VP + VI) - VS - VC\big)/(VP + VI - VS))x100$$

1. VP=Volume Produzido;
2. VI= Volume Importado;
3. VS= Volume de Serviço;
4. VC= Volume Consumido.

Tomando o volume produzido, o volume importado (se houver), o consumo de serviço de tratamento e operacional, o consumo medido faturado e o consumo medido não faturado como parâmetros impostos, deve-se focar nos demais componentes da equação, ou seja, consumo não medido não faturado, consumo não autorizado, imprecisão de medição, vazamento e extravasamento em reservatórios, vazamento em adutoras e redes e vazamento em ramais.

Esta metodologia do cálculo do Índice de Perdas na Distribuição atende às exigências da IWA (International Water Association) e do SNIS (Sistema Nacional de Informações de Saneamento), a partir de janeiro de 2016.

3.6 ÍNDICES DE ATENDIMENTO

A demanda populacional para 2036 é de 4.233 na área urbana, conforme

mostra a tabela 16. Como a produção atual é de 8 litros/segundo e a estação trabalha cerca de 24 horas por dia, a produção diária é de 1.166 m^3, que atende bem o sistema.

3.7 CONSUMO PER CAPITA

Tendo-se por base as informações do Sistema Comercial e Operacional – SCO da CORSAN foram obtidos os seguintes coeficientes:

1. Vazão operacional: 8 l/s;
2. Volume disponibilizado médio: 1.166 m^3/dia;
3. Índice de perdas médio: 36,68%;
4. População urbana: 4.188 hab.
5. Volume per capita médio: 246 l/hab./dia

O volume total necessário para manutenção do consumo per capita de 140 l/hab./dia é de 1036 m^3 por dia incluindo as perdas do sistema que totalizam 36,68% deste total.

Para se definir as vazões de água para o período de planejamento foi adotado um consumo per capita efetivo (excluindo perdas) de aproximadamente 140 l/hab./dia. Considerando a evolução do índice de perdas mostrada anteriormente tem-se um consumo per capita total que variará de 246 l/hab./dia no início do período até atingir 154 l/hab./dia em 2025, quando o índice de perdas atingirá 10%, mantendo-se neste valor até o final do período de planejamento.

Na busca de reduzir o IPD, foi elaborada uma projeção dos volumes disponíveis e consumidos necessários para manutenção do atual consumo per capita. Esta projeção prevê um incremento negativo do IPD, de 36,68% atuais, para 10%, como índice considerado ótimo, equivalente aos dos países desenvolvidos. Com o incremento negativo previsto, esse índice será atendido em 2032.

3.8 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE RESERVAÇÃO

A partir dos dados apresentados, são projetadas as demandas futuras de reservação de água para o sistema até o ano de 2036. De acordo com as Normas da ABNT e boas práticas, a acumulação ideal para um sistema de abastecimento de água, atendido por captação superficial, é de um terço da demanda diária.

O volume de reservação atual adotado foi aquele levantado em diagnóstico. Extrai-se do estudo o sistema de abastecimento de água do interior, feito de forma específica e com rede/reservação independente em cada localidade. O cálculo para o sistema urbano, atualmente administrado pela concessionária CORSAN, é o seguinte:

Tabela 16: Projeção da Demanda de Reservação

ANO	POP. TOTAL	POP. URBANA	POP. RURAL	POPULAÇÃO URBANA SEDE	VOLUME DISPONIBILIZADO DIÁRIO SEM REDUÇÃO DAS PERDAS (m^3/ano)	VOLUME DISPONIBILIZADO DIÁRIO COM REDUÇÃO DAS PERDAS (m^3/ano)	per capita BRUTO (l/hab dia)	IPD	per capita LÍQUIDO (l/hab/dia)	VOLUME CONSUMIDO DIÁRO (m^3/dia)	VOLUME DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIO (m^3)
2016	6.643	4.188	2.453	4.190	1.032	1.032	246	36,68%	174	728	344
2017	6.638	4.190	2.446	4.192	1.032	947	226	33,68%	169	708	316
2018	6.633	4.193	2.439	4.194	1.033	899	214	30,68%	164	688	300
2019	6.628	4.195	2.432	4.197	1.033	852	203	27,68%	159	667	284
2020	6.623	4.197	2.424	4.199	1.034	806	192	24,68%	154	646	269
2021	6.619	4.199	2.417	4.201	1.034	761	181	21,68%	149	626	254
2022	6.614	4.202	2.410	4.204	1.035	718	171	18,68%	144	605	239
2023	6.609	4.204	2.403	4.206	1.036	681	162	15,68%	140	589	227
2024	6.604	4.206	2.396	4.208	1.036	664	158	12,68%	140	589	221
2025	6.599	4.208	2.389	4.210	1.037	648	154	10,00%	140	589	216
2026	6.594	4.210	2.382	4.213	1.037	648	154	10,00%	140	589	216
2027	6.590	4.213	2.375	4.215	1.038	649	154	10,00%	140	590	216
2028	6.585	4.215	2.368	4.217	1.038	649	154	10,00%	140	590	216
2029	6.580	4.217	2.361	4.219	1.039	649	154	10,00%	140	590	216
2030	6.575	4.219	2.354	4.221	1.039	650	154	10,00%	140	591	217
2031	6.570	4.222	2.347	4.223	1.040	650	154	10,00%	140	591	217
2032	6.566	4.224	2.340	4.225	1.041	650	154	10,00%	140	591	217
2033	6.561	4.226	2.333	4.228	1.041	651	154	10,00%	140	592	217
2034	6.556	4.228	2.326	4.230	1.042	651	154	10,00%	140	592	217
2035	6.551	4.231	2.320	4.232	1.042	652	154	10,00%	140	592	217
2036	6.546	4.233	2.313	4.234	1.043	652	154	10,00%	140	593	217

Fonte: Estudo Urbana a partir de Relatório CORSAN 2016

Pelo que ficou demonstrado, o armazenamento atual é suficiente para o atendimento da demanda atual e, consequentemente da futura. Esta estimativa deve ser revista quando da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, a ser feita em intervalos mínimos de 4 anos.

3.9 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE DISTRIBUIÇÃO

Para a projeção de ampliação da rede de distribuição de água necessária para atender as demandas de Faxinal do Soturno é necessária a elaboração de projetos básicos e executivos de engenharia. Essa atividade, porém, não está contemplada no escopo do estudo do Plano Municipal de Saneamento Básico.

De acordo com dados levantados na fase de diagnóstico, o atendimento é integral na área urbana do município. Ainda, de acordo com a legislação vigente, qualquer novo empreendimento habitacional terá infraestruturas de rede de água por conta do empreendedor. Sendo assim, a ampliação da rede irá variar conforme os futuros empreendimentos e, portanto, uma previsão exata da sua extensão e custos é impraticável.

3.10 ÍNDICES FINANCEIROS E VIABILIDADE ECONÔMICA

Conforme dados da Diretoria Comercial e Superintendência Comercial da CORSAN, a inadimplência do sistema de abastecimento de água urbano é de 1,66%. Esse valor será considerado como índice baixo para projeções.

3.11 ESTUDO DE POSSIBILIDADE DE ARRECADAÇÃO

Com base em indicadores unitários, viabiliza-se a estimativa de receitas com o abastecimento de água. A análise partiu do custo unitário do serviço de abastecimento de água a partir de uma estimativa do cenário possível para Faxinal do Soturno. Foi adotado o número de ligações de água como referência, para o cálculo apresentado abaixo:

Tabela 17: Tarifas e consumos mínimos de água por categoria de economia com projeção de arrecadação

TARIFA	CATEGORIA	Nº DE ECONOMIAS	CONSUMO MÉDIO ESTIMADO (m^3)	ÁGUA			VALOR ESTIMADO DA FATURA (PREÇO BASExCONSUMO + PROPORCIONAL DO SERVIÇO BÁSICO)	VALOR ESTIMADO DO M^3	VALOR TOTAL ESTIMADO DE ARRECADAÇÃO DAS FATURAS MENSAIS
				PREÇO BASE	SERVIÇO BÁSICO	TARIFA MÍNIMA SEM HIDROM			
SOCIAL	Bica Pública	0	10 m^3	R$ 2,35	R$ 9,31	R$ 32,81	R$ 32,81	R$ 3,28	R$ 0,00
	Residencial A e A1	4	10 m^3	R$ 1,98	R$ 9,31	R$ 29,11	R$ 29,11	R$ 2,91	R$ 116,40
	M^3 excedente			R$ 4,90					
BÁSICA	Residencial B	1.769	10 m^3	R$ 4,90	R$ 23,22	R$ 72,22	R$ 72,22	R$ 7,22	R$ 127.721,80
EMPRESARIAL	Comercial C1	109	10 m^3	R$ 4,90	R$ 23,22	R$ 72,22	R$ 72,22	R$ 7,22	R$ 7.869,80
	M^3 excedente			R$ 5,57					
	Comercial	122	20 m^3	R$ 5,57	R$ 41,43	R$ 152,83	R$ 152,83	R$ 7,64	R$ 18.641,60
	Pública	34	20 m^3	R$ 5,57	R$ 82,74	R$ 194,14	R$ 194,14	R$ 9,71	R$ 6.602,80
	Industrial	18	30 m^3	R$ 6,33	R$ 82,74	R$ 293,02	R$ 272,64	R$ 9,09	R$ 4.908,60

TOTAL	R$ 165.861,00
ESTIMADO DE CONSUMO (M^3)	17744
ESTIMADO POR M^3	R$ 9,35

TOTAL	R$ 128.423,00
ESTIMADO DE CONSUMO (M^3)	17691
ESTIMADO POR M^3	R$ 7,26

Ou seja, o valor estimado de arrecadação com água, para fins de projeções e estimativas, é de R$ 7,26/m^3 de água.

No que pese a arrecadação mensal média em 2014 no município de Faxinal do Soturno tenha sido R$ 115.000,00, relativamente menor do que a estimativa básica calculada, considera-se os valores dimensionados em estimativa como corretos por alguns quesitos: a) crescimento do número de ligações ativas entre 2014 e 2016; b) a tarifa calculada parte do pressuposto de que a cobrança de tarifa é integral, mesmo que a concessionária, para alguns públicos e em alguns momentos, adote tarifa alternativa em função da renda do usuário (tarifa social).

Tabela 18: Projeção da Arrecadação e Consumo d'água

ANO	POP. TOTAL	POP. URBANA	POP. RURAL	*VOLUME CONSUMIDO (m^3/dia)*	*VOLUME CONSUMIDO ANO*	Arrecadação por m³	Inadiplência (%)	Adimplência (%)	Arrecadação TOTAL (ano)
2016	6.643	4.188	2.453	728	265.720	R$ 7,26	1,66%	98,34%	R$ 1.897.103,69
2017	6.638	4.190	2.446	708	258.490	R$ 7,26	1,66%	98,34%	R$ 1.845.484,13
2018	6.633	4.193	2.439	688	250.975	R$ 7,26	1,66%	98,34%	R$ 1.791.831,20
2019	6.628	4.195	2.432	667	243.452	R$ 7,26	1,66%	98,34%	R$ 1.738.120,99
2020	6.623	4.197	2.424	646	235.921	R$ 7,26	1,66%	98,34%	R$ 1.684.353,47
2021	6.619	4.199	2.417	626	228.382	R$ 7,26	1,66%	98,34%	R$ 1.630.528,59
2022	6.614	4.202	2.410	605	220.835	R$ 7,26	1,66%	98,34%	R$ 1.576.646,30
2023	6.609	4.204	2.403	589	214.814	R$ 7,26	1,66%	98,34%	R$ 1.533.661,28
2024	6.604	4.206	2.396	589	214.928	R$ 7,26	1,66%	98,34%	R$ 1.534.472,43
2025	6.599	4.208	2.389	589	215.041	R$ 7,26	1,66%	98,34%	R$ 1.535.284,00
2026	6.594	4.210	2.382	589	215.155	R$ 7,26	1,66%	98,34%	R$ 1.536.096,00
2027	6.590	4.213	2.375	590	215.269	R$ 7,26	1,66%	98,34%	R$ 1.536.908,43
2028	6.585	4.215	2.368	590	215.383	R$ 7,26	1,66%	98,34%	R$ 1.537.721,29
2029	6.580	4.217	2.361	590	215.497	R$ 7,26	1,66%	98,34%	R$ 1.538.534,58
2030	6.575	4.219	2.354	591	215.611	R$ 7,26	1,66%	98,34%	R$ 1.539.348,30
2031	6.570	4.222	2.347	591	215.725	R$ 7,26	1,66%	98,34%	R$ 1.540.162,45
2032	6.566	4.224	2.340	591	215.839	R$ 7,26	1,66%	98,34%	R$ 1.540.977,03
2033	6.561	4.226	2.333	592	215.953	R$ 7,26	1,66%	98,34%	R$ 1.541.792,04
2034	6.556	4.228	2.326	592	216.067	R$ 7,26	1,66%	98,34%	R$ 1.542.607,49
2035	6.551	4.231	2.320	592	216.181	R$ 7,26	1,66%	98,34%	R$ 1.543.423,36
2036	6.546	4.233	2.313	593	216.296	R$ 7,26	1,66%	98,34%	R$ 1.544.239,67

Fonte: Estudo Urbana a partir de Relatório CORSAN 2016

4. METAS E AÇÕES

Neste capítulo do relatório são apresentados objetivos e metas com ações estipuladas para o atendimento das melhorias do sistema de abastecimento de água, em conformidade com as metas de universalização dos serviços de saneamento básico impostas pela Lei Federal nº 11.445/2007.

Para fins de compreensão do estudo, são definidos os seguintes prazos:

- *Ações imediatas ou emergenciais: até 3 anos*
- *Curto prazo: entre 4 a 8 anos;*
- *Médio prazo: entre 9 e 12 anos;*
- *Longo prazo: entre 13 e 20 anos.*

A fim de possibilitar a melhor visualização possível das inter-relações entre objetivos e ações, o quadro será apresentado abaixo. Posteriormente será especificada cada ação e serão estimados custos para a implantação das mesmas.

Quadro 05: Objetivos, ações, meta e prazos – ÁGUA

Nº da Meta	Meta	Nº da Ação	Descrição da Ação	Prazo	Prioridade
1	Universalizar o acesso à água potável na Zona Urbana e Rural de Faxinal do Soturno	1.1	Criar Fundo Municipal de Saneamento e Fundo de Gestão Compartilhada	Curto	Alta
		1.2	Criar e gerir banco de dados sobre projetos de sistemas de abastecimento da água	Médio	Média
		1.3	Criar programa de controle dos sistemas de água do interior com vistas na qualidade da água	Emergencial	Alta
2	Reduzir as perdas de água para no máximo 10%	2.1	Instalar hidrômetros em todas as unidades habitacionais onde a água é distribuída	Médio	Média
		2.2	Monitorar permanentemente as pressões disponíveis, vazamentos e ligações clandestinas na rede de distribuição de água	Médio	Alta
		2.3	Criar programa de controle dos sistemas de água do interior com vistas na redução das perdas	Curto	Alta
3	Conscientizar a população quanto ao manejo adequado dos recursos hídricos	3.1	Executar projetos de educação ambiental.	Curto	Alta

A seguir se discorre a respeito de cada ação e a estimativa necessária dos valores de investimentos para a execução:

4.1 META 1 – UNIVERSALIZAÇÃO DO SERVIÇO

A Meta 1 é universalizar o acesso à água potável na Zona Urbana e Rural do Município. Para tanto, todos os habitantes deverão ter acesso à água potável em quantidade suficiente para o suprimento de suas necessidades e dentro dos padrões vigentes de potabilidade instituídos pelos órgãos competentes. São estudadas as seguintes ações:

4.1.1 Criar Fundo Municipal de Saneamento e Fundo de Gestão Compartilhada

A criação do Fundo Municipal de Saneamento está amparada no artigo 13 da Lei Federal 11.445/2007, que estipula que os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinados, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

Este fundo poderia ser usado, por exemplo, para custear os custos de proteção de áreas de captação ou melhorias na drenagem urbana além de outras soluções necessárias no eixo de saneamento municipal. Os custos de implantação deste fundo se resumiriam as taxas bancárias de administração. A fim de estipular um valor para essa ação, foi adotado um custo anual de um salário mínimo vigente, ou seja, R$ 880,00.

No Fundo Municipal de Gestão Compartilhada de Saneamento, 5% da arrecadação mensal da água (descontados os tributos assim como a inadimplência e Dividendos) são aplicados, com objetivo de criar ações de:

a) Estruturação de fiscalização quanto à efetivação, regularidade e obrigatoriedade das ligações de água e esgoto, incluindo despesas administrativas, visando equipar o órgão fiscalizador;

b) Execução de ações em educação ambiental;

c) Execução de ações em recuperação de áreas degradadas;

d) Execução de ações em saneamento básico e ambiental no município e;

e) Aquisição de bens e contratação de serviços para estes fins, entre outras.

4.1.2 Criar e gerir banco de dados sobre projetos de sistemas de abastecimento de água

Ter um sistema de gerenciamento da infraestrutura de abastecimento de água é uma importante ferramenta de gestão e planejamento urbano. Através de um banco de dados sobre projetos de sistemas de água será possível conhecer a infraestrutura local e prever de maneira precisa investimentos futuros. Para a criação e gestão deste banco de dados considera-se necessário um servidor exclusivo, ao custo mensal de R$ 3.000,00. Além disso, se estima um custo anual de manutenção em torno de R$ 2.000,00.

4.1.3 Criar programa de controle dos sistemas de água do interior com vistas na qualidade da água

O departamento de Meio Ambiente e a Secretaria de Saúde da Prefeitura Municipal de Faxinal do Soturno devem, juntamente com as comunidades do interior, desenvolver um programa de controle da qualidade das águas dos poços do interior. O trabalho de fiscalização da correta desinfecção e manutenção, além de orientação das comunidades, deve ser permanente, com visitas nas localidades e análise do sistema.

As famílias beneficiadas devem ser integradas no sistema de controle.

O trabalho demanda visitas no interior, com pessoal já vinculado ao Departamento de Meio Ambiente e à Secretaria da Saúde, tendo custo dissolvido no custeio da Prefeitura. Com materiais informativos e horas técnicas para o serviço é estimado R$ 1.500,00 por mês.

4.2 META 2 – REDUÇÃO DAS PERDAS DO SISTEMA

A Meta 2 é reduzir as perdas de água para, no máximo, 10% do volume produzido até 2025.

As perdas têm como variáveis o volume produzido, de entrada na distribuição, consumo medido faturado, consumo medido não faturado, consumo não medido não faturado, consumo não autorizado, imprecisão de medição, vazamento e extravasamento em reservatórios, vazamento em adutoras e redes e vazamento em ramais.

Para atingir a meta, deve ser estudado um melhor controle do sistema de distribuição de água, desde a produção até o consumo. São estudadas as seguintes ações:

4.2.1 Instalar hidrômetros em todas as unidades habitacionais onde a água é distribuída

Instalar 3 hidrômetros nas ligações não hidrometradas e substituição de 438 unidades pelo tempo de uso. Considera-se a vida útil do hidrômetro 5 anos nominais da instalação, ou seja, é necessária a substituição imediata de todos aqueles instalados antes de 2011.

Estima-se um valor de R$ 100,00 por hidrômetro, assim verifica-se que serão necessários a aquisição de 441 hidrômetros com o valor de R$ 44.100,00.

4.2.2 Monitorar permanentemente as pressões disponíveis, dotando o

sistema de equipamentos para verificação à distância. Verificar permanentemente a existência de ligações clandestinas na rede de distribuição de água.

Ligações clandestinas de água são importantes fontes de contaminação de água e de perdas de vazão e faturamento. Via de regra elas são feitas em desconformidade com as normas técnicas vigentes e sem cuidados sanitários. O monitoramento das pressões disponíveis na rede é uma ação fundamental para evitar rompimento de condutos e garantir um serviço de distribuição com qualidade. Monitorar vazamentos na rede é essencial para garantir identificar o mais cedo possível a ocorrência de rupturas e garantir a redução do índice de perdas na rede.

Para executar esse monitoramento, é necessária uma equipe exclusivamente dedicada para essa tarefa. Considerando-se inicialmente um funcionário concursado, ao custo estimado de R$ 3.000,00 mensais, chega-se ao valor de R$ 36.000,00 anuais.

4.2.3 Criar programa de controle dos sistemas de água do interior com vistas na redução das perdas

Juntamente com as ações para controle da qualidade da água, a Secretaria de Saúde e o departamento de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Faxinal do Soturno devem executar o trabalho de fiscalização e orientação em relação ao controle de perdas do sistema.

O trabalho também demanda visitas no interior, com o custo de pessoal dissolvido no custeio da Prefeitura. Os custos para execução desta ação envolvem materiais informativos e horas técnicas, já estimados no programa de controle dos sistemas de água do interior com vistas na qualidade da água.

4.3 META 3 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Meta 3 é desenvolver ações de Educação Ambiental para conscientizar a

população quanto ao manejo adequado dos recursos hídricos. O trabalho deve ser integrado com as secretarias de Educação e Saúde. São estudadas as seguintes ações:

4.3.1 Executar Projetos de Educação Ambiental

Segundo definição estabelecida na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento realizada em 1992 no Rio de Janeiro, entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Estabelecer projetos de educação ambiental voltados ao Saneamento Básico é de extrema importância para incentivar a população a participar da fiscalização dos serviços de saneamento e auxiliar no atingimento de metas para o setor. Sendo assim, sugere-se que inicialmente seja implantado um programa permanente de educação ambiental nas instituições de ensino do município.

Estima-se que em Faxinal do Soturno existam aproximadamente 1.300 alunos matriculados em escolas de ensino Infantil, Fundamental e Médio (conforme registro de matrícula de 2014, INEP).

Para a estimativa dos custos deste programa, adotou-se um custo R$ 30,00 por aluno por ano, contabilizando um investimento anual de aproximadamente R$ 39.000,00. As ações de educação ambiental devem ser adaptadas às realidades de cada escola e devem envolver, na medida do possível, atividades práticas e visitas de campo. Estes projetos de educação ambiental devem ser integrados com o **Programa de Educação Ambiental para o Saneamento Básico.**

A coordenação do trabalho de Educação Ambiental deve ser do Órgão Ambiental Municipal, que tem condições de integrar o trabalho com outras ações acerca do saneamento básico.

4.4 RESUMO DE METAS

No quadro abaixo se faz a relação das estimativas de investimento necessárias para a implantação das ações previstas até 2036. Ressalta-se que estes valores são meramente orientadores e devem ser estimados mais detalhadamente através de projetos executivos, cotações e demais fontes primárias de informação no momento de efetivação dos investimentos.

Quadro 06: Ações e custos estimados para Abastecimento de água

N° da Ação	Descrição da Ação	Custo para a Implantação ou anual	Custo no horizonte de 20 anos
1.1	Criar Fundo Municipal de Saneamento e Fundo de Gestão Compartilhada	R$ 880,00	R$ 14.960,00
1.2	Criar e gerir banco de dados sobre projetos de sistemas de abastecimento de água	R$ 42.000,00	R$ 504.000,00
1.3	Criar programa de controle dos sistemas de água do interior com vistas na qualidade da água	R$18.000,00	R$ 360.000,00
2.1	Instalar hidrômetros em todas as unidades habitacionais onde a água é distribuída	R$ 44.100,00	R$ 44.100,00
2.2	Monitorar permanentemente as pressões disponíveis, vazamentos e ligações clandestinas na rede de distribuição de água	R$ 40.000,00	R$ 480.000,00
2.3	Criar programa de controle dos sistemas de água do interior com vistas na redução de perdas	Custo embutido na ação 1.3	Custo embutido na ação 1.3
3.1	Executar projetos de educação ambiental.	R$ 39.000,00	R$ 663.000,00
TOTAL			**R$ 2.066.060,00**

Fonte: Urbana Logística Ambiental do Brasil

4.5 APRESENTAÇÃO DOS INVESTIMENTOS EM CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO

O desembolso das ações deve ser feito nos prazos e prioridades conforme planejamento descrito no PMSB.

A planilha abaixo define qual é a hierarquia e apresentação dos investimentos.

Quadro 07: Cronograma de ações a partir das discussões em Audiência Pública

N° da Meta	Meta	N° da Ação	Descrição da Ação	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
1	Universalizar o acesso à água potável na Zona Urbana e Rural do Município	1.1	Criar Fundo Municipal de Saneamento e Fundo de Gestão Compartilhada		X		
		1.2	Criar e gerir banco de dados sobre projetos de sistemas de abastecimento de água			X	
		1.3	Criar programa de controle dos sistemas de água do interior com vistas na qualidade da água	X			
2	Reduzir as perdas de água para no máximo 10%.	2.1	Instalar hidrômetros em todas as unidades habitacionais onde a água é distribuída			X	
		2.2	Monitorar permanentemente as pressões disponíveis, vazamentos e ligações clandestinas na rede de distribuição de água			X	
		2.3	Criar programa de controle dos sistemas de água do interior com vistas na redução de perdas		X		
3	Conscientizar a população quanto ao manejo adequado dos recursos hídricos	3.1	Executar projetos de educação ambiental.		X		

Para as ações acima, há a seguinte estimativa de desembolso.

Quadro 08: Cronograma de ações e desembolso a partir das discussões em Audiência Pública

Nº da Meta	Meta	Nº da Ação	Descrição da Ação	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
1	Universalizar o acesso à água potável na Zona Urbana e Rural do Município	1.1	Criar Fundo Municipal de Saneamento e Fundo de Gestão Compartilhada		R$ 4.400,00	R$ 7.920,00	R$ 14.960,00
		1.2	Criar e gerir banco de dados sobre projetos de sistemas de abastecimento de água			R$ 168.000,00	R$ 504.000,00
		1.3	Criar programa de controle dos sistemas de água do interior com vistas na qualidade da água	R$ 54.000,00	R$ 144.000,00	R$ 216.000,00	R$ 360.000,00
2	Reduzir as perdas de água para no máximo 10%.	2.1	Instalar hidrômetros em todas as unidades habitacionais onde a água é distribuída			R$ 44.100,00	R$ 44.100,00
		2.2	Monitorar permanentemente as pressões disponíveis, vazamentos e ligações clandestinas na rede de distribuição de água			R$ 160.00,00	R$ 480.000,00
		2.3	Criar programa de controle dos sistemas de água do interior com vistas na redução de perdas		Custo embutido na ação 1.3	Custo embutido na ação 1.3	Custo embutido na ação 1.3
3	Conscientizar a população quanto ao manejo adequado dos recursos hídricos	3.1	Executar projetos de educação ambiental		R$ 195.000,00	R$ 351.000,00	R$ 663.000,00

5. AÇÕES FRENTE À EMERGÊNCIA OU CONTIGÊNCIA

O estabelecimento de ações para lidar com eventuais emergências ou contingências que possam interromper a prestação dos serviços de abastecimento de água são extremamente importantes para garantir a saúde e segurança da população. Entende-se como emergencial o evento perigoso, que leva a situações críticas, incidental ou urgente.

Em caso de interrupção do serviço de fornecimento de água potável por estiagem severa ou acidente por poluição na captação de água bruta, estima- se que os reservatórios possam suprir a necessidade em condições normais de abastecimento por cerca de 8 horas. Portanto, ainda dentro deste período de 8 horas, o município deve decretar estado de calamidade pública, sendo que a defesa civil deve acionar caminhões pipa para transportarem água de municípios vizinhos, a fim de atender a população, privilegiando-se os usuários mais sensíveis, além de usuários com menores possibilidades de conseguir suprir suas próprias necessidades. Também devem ser previstas ações emergenciais de comunicação e aviso à população, informando, se possível, o período estimado de paralisação e racionamento quando o tempo exceder a 12 horas. Além disso, abaixo são apresentadas ações de prevenção e correção para diferentes episódios de emergência ou perigo.

Em casos de enxurradas bruscas que comprometam o funcionamento de unidades operacionais:

- Diagnóstico de risco;
- Proteção de motores e instalações elétricas;
- Adequação de equipamentos de proteção individual;
- Treinamento de pessoal;
- Divulgação adequada.

Em casos de erosões e deslizamentos que venham a comprometer o funcionamento de unidades operacionais:

- Diagnóstico prévio de riscos;
- Treinamento de pessoal para tomada de decisão;

• Cadastramento de fornecedores de maquinários e equipamentos de limpeza e dragagem;

• Divulgação adequada do problema.

Em casos de rompimentos de adutoras e redes de água:

• Setorização das redes de distribuição para reduzir o trecho afetado;

• Instalação de equipamentos de monitoramento para identificação de vazamentos em estágios iniciais;

• Uso contínuo de equipes de caça vazamentos;

• Comunicação adequada com os usuários afetados e garantia de suprimento de água por carro pipa para casas de saúde;

• Treinamento de pessoal para tomada de decisão.

Em casos de ocorrência de longos períodos de falta de energia:

• Manutenção de volume adequado de reservação;

• Diagnóstico completo das áreas afetadas;

• Comunicação adequada;

• Disponibilidade de carro pipa para atendimento onde são desenvolvidas atividades essenciais.

Em casos de contaminações de mananciais:

• Treinamento adequado de pessoal para identificação de anomalias no manancial;

• Interrupção no funcionamento da unidade de produção até confirmação da inexistência de riscos à saúde;

• Comunicação adequada da ocorrência.

Em casos de atribuição de ocorrência de doenças as águas de abastecimento:

• Análise da água sob suspeita;

• Apoio aos órgãos de saúde na investigação das causas das ocorrências.

6. INDICADORES GERENCIAIS

A fim de possibilitar um gerenciamento adequado dos serviços de abastecimento de água e o atingimento das metas estipuladas por este plano, apresenta-se no presente capítulo a definição de indicadores quantitativos a serem atendidos pelo prestador dos serviços de água.

INDICADOR DA META: Universalizar o acesso à água potável na Zona Urbana e Rural do Município

Para verificar o avanço do nível de atendimento desta Meta ao longo do tempo, propõe-se a adoção de 1 indicador, que é apresentado abaixo.

$$\text{Nível de atendimento de água} = \frac{\text{Total de Habitantes atingidos com água potável}}{\text{Total de habitantes do Município}}$$

INDICADOR DA META: Reduzir as perdas de água para no máximo 10%

Para monitorar o avanço do nível de atendimento desta Meta, propõe-se a utilização do índice de perdas na distribuição ao final de 2036, o "Índice de Perdas na Distribuição"deverá ser igual a 0,90. Abaixo segue a apresentação do mesmo.

$$\text{Índice de perdas na distribuição} = \frac{\text{Volume de água} - \text{Volume de água consumido}}{\text{Volume de água}}$$

A seguir constam as definições de ''Volume de água'' e ''Volume de água consumido'' e códigos utilizados segundo o SNIS.

• Volume de água: equivalente a soma dos Volumes de água produzida, Volume de Água Tratada Importado e Volume de Serviço.

• Volume de água produzido: Volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada (AG016), ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) ETA(s) ou UTS(s).

Inclui também os volumes de água captada pelo prestador de serviços ou de água bruta importada (AG016), que sejam disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição. Para prestadores de serviços de abrangência regional (X004) ou microrregional (X003), nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), esse campo deve ser preenchido com os volumes produzidos DENTRO DOS LIMITES DO MUNICÍPIO EM QUESTÃO. Esse volume pode ter parte dele exportada para outro(s) municípios(s) atendido(s) ou não pelo mesmo prestador de serviços. Unidade: 1.000 m^3/ano.

• Volume de água tratada importado: Volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou em UTS(s)), recebido de outros agentes fornecedores. Deve estar computado no volume de água macromedido (AG012), quando efetivamente medido. Não deve ser computado nos volumes de água produzido (AG006), tratado em ETA(s) (AG007) ou tratado por simples desinfecção (AG015). A despesa com a importação de água deve estar computada na informação FN020. Para prestadores de serviços de abrangência regional (X004) e microrregional (X003), nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), o volume de água tratada importado deve corresponder ao recebimento de água de outro prestador de serviços ou de outro município do próprio prestador. Unidade:1.000 m^3/ano.

• Volume de Serviço: Valor da soma dos volumes anuais de água usados para atividades operacionais e especiais, acrescido do volume de água recuperado. As águas de lavagem das ETA(s) ou UTS(s) não devem ser consideradas. A receita com água recuperada deve estar computada na informação FN005. Unidade: 1.000 m^3/ano.

• Volume de Água Consumido: Volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido (AG008), o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado (AG019) para outro prestador de serviços. Não deve ser confundido com o volume de água faturado, identificado pelo código AG011, pois para o cálculo deste último, os prestadores de serviços adotam parâmetros de consumo mínimo ou médio, que podem ser

superiores aos volumes efetivamente consumidos. O volume da informação AG011 normalmente é maior ou igual ao volume da informação AG010. Para prestadores de serviços de abrangência regional (X004) e microrregional (X003), nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), o volume de água tratada exportado deve corresponder ao envio de água para outro prestador de serviços ou para outro município do próprio prestador. Unidade: 1.000 m^3/ano.

INDICADOR DA META: Conscientizar a população quanto ao manejo adequado dos recursos hídricos

Para monitorar o avanço do nível de atendimento desta Meta, propõe-se a utilização do seguinte índice:

$$\text{Índice de educação ambiental} = \frac{\text{Habitantes atingidos por projetos de educação ambiental}}{\text{Total de Habitantes}}$$

Considera-se que um habitante é atingido por um projeto de educação ambiental quando o mesmo é alvo direto de ações de conscientização. Ao final de 2036 este índice deve estar entre 0,5 e 1.

7. POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO

O Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul[6] indica como possíveis fontes de financiamento:

- Ministério das Cidades

- Fundação Nacional de Saúde (Funasa)

- Secretaria de Obras, Saneamento e Habitação (SOP)

- Fundo de Gestão Compartilhada CORSAN/Faxinal do Soturno

6

Ministério do Estado do Rio Grande do Sul. Projeto RESSANEAR. Roteiro para elaboração do Plano de Saneamento Básico e Resíduos Sólidos. 2013

C. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

1. SITUAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

1.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Atualmente o município não conta com tratamento coletivo de efluentes sanitários e possui sistema de rede mista. Existem residências com sistemas individuais de tratamento com fossas sépticas, sendo a disposição através de sumidouros ou na rede unitária, que lança os esgotos no Rio Soturno sem tratamento prévio.

De acordo com o Censo 2010, 52% dos domicílios lançam os esgotos diretamente na rede pluvial, sem tratamento individual no lote. 21% dos domicílios usam sistemas de tratamento individual (fossa séptica), 12% usam fossas rudimentares (fossa negra, poço ou buraco), 8 % lançam em valas e 3% lançam diretamente em cursos d'água.

Na Tabela 19 observa-se a extensão da rede de esgoto pluvial existente na cidade, enquanto a Tabela 20 demonstra a rede do distrito de Santos Anjos. OS túneis e galerias tem uma idade média de 25 anos.

Tabela 19: Extensão da rede pluvial na Sede

Diâmetro (cm)	*Extensão (em metros)*
30	14.800
40	7.205
60	3.375
80	390
100	915
120	400

Fonte: Secretaria de Obras e Viação e Departamento de Engenharia da Prefeitura Municipal

Tabela 20: Extensão da rede pluvial no distrito de Santos Anjos

Diâmetro (cm)	*Extensão (em metros)*
30	1.400
40	1.180
60	420

Fonte: Secretaria de Obras e Viação e Departamento de Engenharia da Prefeitura Municipal

1.1.1 Investimentos Previstos

Não existem obras previstas para instalação de sistema separador absoluto nem de estação de tratamento dos efluentes.

1.2 AVALIAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS À POPULAÇÃO DE FAXINAL DO SOTURNO QUANTO AO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

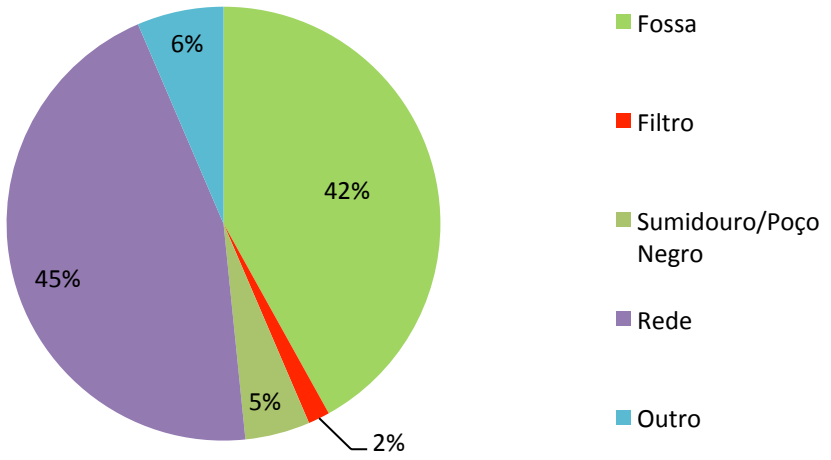
Foram aplicados questionários na população para avaliar a prestação do serviço de esgotamento sanitário, com vistas na proposição de implantação do sistema. Atualmente não existe sistema integrado de coleta e tratamento de esgotos em Faxinal do Soturno.

1.2.1 Expectativa de destino

Os usuários dificilmente sabem qual o destino do esgoto sanitário gerado em sua economia. Nos questionários aplicados, foram detectados os seguintes equipamentos nas residências:

Questionamento: Como é o atendimento de esgotamento sanitário em sua casa?

Gráfico 07: Tipo do atendimento do Esgotamento



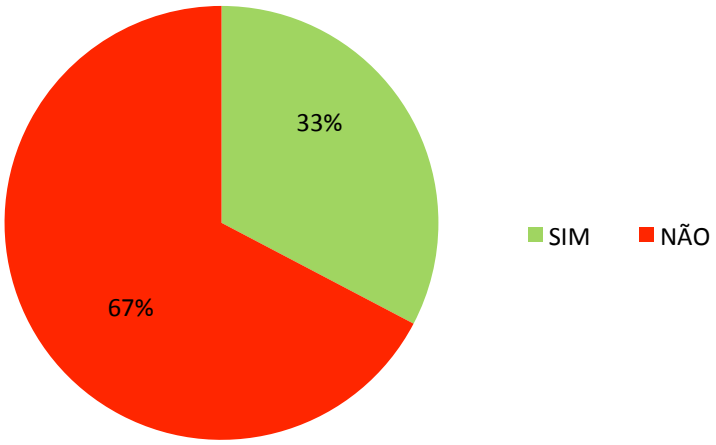
1.2.2 Vazamentos

Mesmo que o senso comum tenda a interpretar qualquer vazamento de esgoto pluvial como se fosse esgoto doméstico, existe uma tendência a reclamação de vazamento de "esgoto sanitário" nas cidades, mesmo aquelas que não detém rede de esgoto.

Isso porque eventualmente é conectado à rede pluvial o esgoto cloacal de alguma economia. Em Faxinal do Soturno, acontece o mesmo. A análise aos questionários sobre vazamento de esgoto aparece com o seguinte resultado:

Questionamento: Existe vazamento de esgoto perto da sua casa?

Gráfico 08: Vazamento de Esgoto

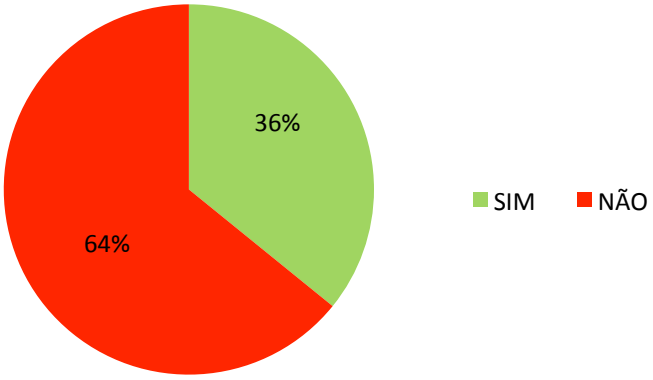


1.2.3 Qualidade

Foi avaliado, junto aos usuários, a presença de mau cheiro próximo às economias, conforme segue o gráfico abaixo. O resultado mostra que existem reclamações com relação à prestação do serviço.

Questionamento: Existem locais próximos a sua casa com mau cheiro devido a esgoto lançado em locais inadequados?

Gráfico 09: Esgoto em Locais inadequados



1.3 AVALIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A destinação inadequada somada a falta de tratamento dos efluentes gera problemas de mau cheiro e proliferação de vetores.

Com a implantação de sistemas de tratamento individual em todas as residências com a devida manutenção, somado a correta destinação dos esgotos sanitários, a maioria destes problemas serão minimizados.

2. PROGNÓSITCO E OBJETIVOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2.1 OBJETIVOS

O Plano Municipal de Saneamento Básico no eixo "Esgotamento Sanitário" tem como objetivo principal definir as diretrizes para qualificação do sistema de esgotamento sanitário, em consonância com a Lei Federal 11.445/2007.

2.2 DIRETRIZES

O serviço de esgotamento sanitário só deverá ser considerado eficiente e eficaz se contemplar os seus usuários com um atendimento de qualidade e for autossuficiente financeiramente, com o atingimento simultâneo das seguintes Diretrizes:

- Que aconteça a universalização dos serviços de saneamento básico;

- Que a coleta, transporte, tratamento e destinação do esgoto sanitário sejam, em qualquer instante, de acordo com as normas técnicas e legislações específicas vigentes. O sistema de esgotamento sanitário também deve promover a preservação dos recursos hídricos;

- Que o custo cobrado pelo metro cúbico de esgoto sanitário coletado, transportado, tratado e destinado seja coerente com a condição socioeconômica da população, mesmo para as parcelas mais humildes, e que ao mesmo tempo não inviabilize os planos de investimentos necessários;

- Que a relação custo/qualidade dos serviços prestados seja otimizada e que se almeje sempre a redução de ineficiências, tanto na coleta quanto no transporte, tratamento e disposição do esgoto;

- Que a prestação dos serviços esteja de acordo com os anseios dos usuários;

- Que a instituição que operar o sistema atue de maneira ética e dentro da legalidade, respeitando as metas do plano municipal de

saneamento básico;

- Que sejam contempladas nos projetos de obras a redução do impacto no trânsito, segurança, saúde e patrimônio físico da cidade;

- Que as ações de manutenção preventiva sejam prioritárias em relação às ações emergências e corretivas;

- Que seja disponibilizado e alimentado um sistema de informações sobre o saneamento básico municipal, que deve ser acessível e compreensível para toda a população;

- Que seja aplicada a tecnologia mais avançada, adequada às suas operações e à realidade econômica da cidade;

- Que os colaboradores envolvidos com o serviço de esgotamento sanitário sejam qualificados e tenham acesso ao aperfeiçoamento continuo.

2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos setoriais específicos ao gerenciamento dos serviços de esgotamento sanitário são os seguintes:

- Resolver carências de atendimento, garantido o esgotamento a toda a população e a outras atividades urbanas;

- Implantar, ampliar e/ou melhorar a infraestrutura para tratamento de esgoto e despoluição dos corpos hídricos;

- Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano;

- Caracterizar, controlar e prevenir os riscos de poluição dos corpos hídricos;

- Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

2.4 PARÂMETROS UTILIZADOS

Para fins de estudo e prognóstico para os sistemas de esgotamento

sanitário, foram utilizados os seguintes parâmetros:

- Inexistência de um sistema integrado de esgotamento sanitário no município de Faxinal do Soturno;
- Inexistência de um estudo de concepção para o sistema de esgotamento sanitário;
- Dados populacionais do Censo Demográfico 2010 do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística);
- Projeções de população baseadas nos Censos de 2000 e 2010 do IBGE e o estudo realizado pela FEE (Fundação de Economia e Estatística) Projeções Populacionais do Estado do Rio Grande do Sul para o Período de 2015-2050;
- Horizonte de planejamento: ano 2036;
- Coeficiente máximo diário K1=1,2 e coeficiente máximo horário=1,5 conforme recomendação da Norma Brasileira.

As populações existentes por SES são atualizadas por meio de índices de crescimento populacional do Censo, realizado pelo IBGE. Paralelamente, os levantamentos dos consumos de água, do número de ramais e do número de economias servem para aferir, calibrar e legitimar os valores resultantes.

A partir dos parâmetros, foi feito o dimensionamento das unidades e estimativa de vazões do eixo Esgotamento Sanitário do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Os dados e parâmetros operacionais estão indicados em um item posterior, neste mesmo capítulo do estudo.

2.5 PROJEÇÃO DE POPULAÇÃO PARA AS DEMANDAS DE ESGOTO

A população total de Faxinal do Soturno vai diminuir no horizonte do estudo, conforme análise feita a partir de dados técnicos do IBGE e FEE.

Com isso, a metodologia de dimensionamento da demanda pode levar em

consideração a atual, que atenderá a futura.

Uma revisão periódica do PMSB é necessária, caso alguns dos parâmetros e premissas do estudo, como a estabilização do crescimento populacional, sejam alterados.

2.6 CONTRIBUIÇÃO PER CAPITA E COEFICIENTE DE RETORNO

Para a determinação deste parâmetro, foram considerados parâmetros da Norma Técnica, mais especificamente a NBR 9649, vinculados ao consumo de água.

Foi mantido o coeficiente de retorno água/esgoto (c) igual a 0,80 para a obtenção da contribuição diária per capita de esgotos.

2.7 COEFICIENTES MÁXIMA VAZÃO DIÁRIA (K1) E MÁXIMA VAZÃO HORÁRIA (K2)

Os níveis de consumo de água variam conforme o horário do dia e o dia da semana, em função de variações climáticas e costumes da população. Os coeficientes de dia e hora de maior consumo são fatores que refletem, respectivamente, os consumos máximos diários e máximos horário ocorridos em um período de um ano, sendo a este período associado o denominado consumo médio.

Para a estimativa destes coeficientes é necessário que haja dados de medição de vazão consumida ao longo de pelo menos um ano, com o devido registro de suas variações diárias e horárias.

Entretanto, como para Faxinal do Soturno não há tal base de dados, são mantidos os mesmos coeficientes recomendados na NBR 9649, ou seja, k1 = 1,2 e k2 = 1,5.

2.8 TAXA DE INFILTRAÇÃO (QL)

Esta taxa é determinante para melhor estimar as vazões de esgotos transportadas pelo sistema de coleta. Conceitualmente representa a contribuição da vazão de água do subsolo que se infiltra nas redes coletoras de esgoto através de rachaduras ou fendas em suas conexões. Os valores praticados devem atender a recomendação da norma da ABNT e dependem das características locais do lençol freático e do tipo de solo, bem como do material utilizado na rede coletora.

Normalmente situam-se na faixa de 0,05 a 1,0 litro por segundo por quilômetro de rede (NBR 9649). Valores mais baixos são praticados em áreas com lençol freático profundo e tubulações de PVC. Para a projeção do volume de esgoto a ser coletado e tratado em Faxinal do Soturno será adotada uma taxa de infiltração de 0,05 litros por segundo por quilômetro de rede, pois a tubulação de esgoto do Município terá uma idade média baixa e considerando-se também que muitas zonas da cidade estão em zonas altas e o solo é impermeável.

Portanto, para os cálculos de vazão utilizados neste PMSB, foi considerada a taxa de infiltração ql = 0,05 l/s.km.

2.9 CONTRIBUIÇÃO PER CAPITA DE DBO (QDBO)

Para a determinação da carga orgânica produzida pela população dos Sistemas de Esgotamento Sanitário, foi adotada a contribuição de 54 g/hab.dia, conforme o Manual De Tratamento De Águas Residuárias (Karl Imhoff).

2.10 ÍNDICES FINANCEIROS

Para o estudo do Plano Municipal de Saneamento Básico será considerado um índice médio anual de inadimplência financeira de 1,66 %, uma tarifa média de água de R$ 7,26/m^3 e um superávit de 0,0%. Estes dados têm como base as informações comerciais disponibilizadas pela CORSAN.

2.11 ANÁLISE DAS POSSIBILIDADES

A partir das condições existentes, a solução de maior viabilidade é a adoção imediata do sistema de coleta, tratamento e disposição final do esgoto sanitário, pelo sistema misto progressivo. Em 2013, o município concedeu os serviços de esgotamento sanitário à Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN. O primeiro passo na direção da solução do esgotamento sanitário passa pela exigência que todos os prédios urbanos implantem fossa séptica, filtro e sumidouro e que apenas efluentes líquidos sejam despejados na rede pluvial. O segundo passo é normatizar a ligação à rede pluvial. O terceiro passo é implantar Estação de Tratamento de Esgotos – ETE, que trate esse efluente cloacal. A medida que for ocorrendo o adensamento urbano e haja disponibilidade de recursos financeiros, à fundo perdido, será implantado, progressivamente, o sistema de separador absoluto. De imediato, em acordo com a CORSAN, deve se iniciar um sistema de cobrança do esgoto despejado na rede pluvial.

2.12 EXTENSÃO DE REDE DE ESGOTO MISTO PROGRESSIVO

Para a projeção da extensão de rede de esgoto em Faxinal do Soturno ao longo do horizonte de planejamento, adota-se que o traçado da rede de esgoto misto, a priori, irá seguir o traçado da rede de água. Considerando que a rede de água possui 37.000 metros, e que a rede de esgoto pluvial possui 30.000 metros, se prevê a extensão de 7.000 metros da rede pluvial, que será convertida em rede mista.

Esta expansão precisa de investimentos significativos ao longo do tempo e, portanto, demandará a captação de recursos em instituições financeiras ou a obtenção do repasse de verbas do governo federal ou estadual.

A fim de proporcionar uma orientação quanto a demanda futura de investimentos na expansão da rede de esgoto, adotou-se um valor médio de R$ 200,00 por metro de rede instalada, seguindo como referência os custos atuais da CORSAN conforme licitações lançadas entre 2012 e 2015. Este valor varia muito conforme as condições locais (topografia, tipo de solo para escavação e tipo

de materiais) e, consequentemente, deve ser revisado segundo os projetos básicos e executivos das redes de coleta de esgoto.

Conforme as informações e a estimativa de investimentos futuros em rede de esgoto, até 2036 haverá uma necessidade de investimentos da ordem de R$ 1,4 milhões para implantação da rede mista em toda a área urbana.

2.13 PROJEÇÃO DE DEMANDAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Na projeção das vazões de esgoto foi considerado uma contribuição per capita equivalente a 80% do efetivamente consumido em água.

A partir da evolução populacional, índices de atendimento e critérios adotados foram avaliadas as demandas de água e as vazões de esgoto ao longo do período projeto, apresentadas a seguir:

Tabela 21: Projeção da contribuição per capita e volume coletado

Ano	Pop. Urbana	Percentual da população atendida	População atendida	*Volume coletado (L/Dia)*	*Volume coletado (M^3/Ano)*
2.016	4.188				
2.017	4.190	10%	419	135	20.649
2.018	4.193	20%	839	131	40.095
2.019	4.195	30%	1.258	127	58.337
2.020	4.197	40%	1.679	123	75.580
2.021	4.199	50%	2.100	122	93.121
2.022	4.202	60%	2.521	120	110.118
2.023	4.204	70%	2.943	118	126.893
2.024	4.206	80%	3.365	118	144.689
2.025	4.208	90%	3.787	117	162.402
2.026	4.210	100%	4.210	117	180.031
2.027	4.213	100%	4.213	117	179.615
2.028	4.215	100%	4.215	116	179.198
2.029	4.217	100%	4.217	116	178.781
2.030	4.219	100%	4.219	116	178.364
2.031	4.222	100%	4.222	115	177.946
2.032	4.224	100%	4.224	115	177.527
2.033	4.226	100%	4.226	115	177.621
2.034	4.228	100%	4.228	115	177.715
2.035	4.231	100%	4.231	115	177.809

2.036	4.233	100%	4.233	115	177.903

Para projeção, estima-se que a partir do primeiro ano a ligação dos esgotos domésticos na rede mista, após tratamento em fossa séptica e filtro anaeróbio, fica no patamar de 10%, e daí por diante, com o município e a concessionária de água fazendo a população usar o sistema de tratamento individual e ligar o esgoto na rede pública de coleta, para tratamento dos efluentes líquidos, no percentual crescente de 10 % do total por ano.

Com este crescimento de 10% ao ano, o serviço de coleta de esgoto será universalizado em 2026.

2.13.1 Projeção de demandas de elevação, tratamento e destinação de esgoto sanitário

Paralelo a implantação da coleta por rede mista progressiva, deve ser elaborado o projeto para construção de uma estação de tratamento de esgotos em 2020.

A concessionária do serviço de esgotamento sanitário irá elaborar o projeto de acordo com as necessidades de elevação, tratamento e destinação de esgoto, englobando estações elevatórias, estação de tratamento de esgoto e emissão de esgoto de maneira que seja possível atender a demanda estipulada para o horizonte do estudo.

Estas infraestruturas podem ser projetadas para serem construídas em módulos, a fim de não onerar demasiadamente o sistema de esgotamento sanitário em uma determinada época. Entretanto, é importante que se garanta a execução dos módulos de expansão dentro dos prazos estipulados a fim de permitir atendimento das demandas de esgotamento sanitário.

2.13.2 Projeção do sistema de esgotamento sanitário para a zona rural

Para zona rural do município, por falta de dados, foi adotado que o consumo médio diário é equivalente ao observado na zona urbana.

Como na área rural o abastecimento de água acontece através de Soluções Alternativas Coletivas (SAC), não faz sentido efetuar a mesma projeção realizada para a área urbana.

De acordo com o Censo 2010, 20% dos domicílios contam com sistema de tratamento individual por fossa séptica. Os demais domicílios utilizam fossas rudimentares (fossa negra, poço ou buraco) ou despejam os esgotos diretamente em cursos d'água ou valas. A partir disso e considerando-se que em 2036 todas as economias da zona rural serão dotadas de sistema de tratamento individual, se projetou a demanda destes sistemas.

Não se considerou para a zona rural a adoção de sistemas coletivos de tratamento de esgoto, ou seja, fossas coletivas. Considerando que no horizonte do plano a população rural irá diminuir em 6%, se calculou uma redução proporcional no número de domicílios, com a necessidade de se prever o tratamento individual para 700 domicílios. Importante observar que estes dados, como citado no início desse trabalho, baseiam-se em projeções habitacionais realizadas através de estimação do crescimento de todo o Estado do Rio Grande do Sul, sujeito dessa forma a distorções em populações pequenas, como é o caso da zona rural de Faxinal do Soturno. Um cenário de grande perda de população rural pode não ser o observado pelo município.

Pelas projeções, haverá uma demanda de aquisição de 700 fossas sépticas segundo os padrões das normas técnicas brasileiras (NBR), neste caso a NBR 13.969/1997.

O investimento médio necessário para o esgotamento na zona rural adotado é de R$ 900,00 por fossa séptica, conforme projetos baseados na tabela SINAPI. A instalação e operação desta solução individual de esgotamento sanitário correria por conta do proprietário do imóvel rural. A destinação após a fossa séptica seria uma vala de infiltração (sumidouro).

O valor estimado no horizonte do plano é de R$ 630.000,00 para aquisição destas fossas. Entretanto, ressalta-se que deverá ser feito um cadastramento das residências rurais no que tange a presença ou não de

infraestrutura individual de esgotamento sanitário, deste modo, poderia ser previsto de maneira mais correta o volume de investimento necessário. Essas fossas sépticas poderiam ser financiadas pelo município, Estado ou União, subsidiadas pelo Fundo Municipal de Saneamento.

2.14 ESTUDO DE POSSIBILIDADE DE ARRECADAÇÃO

Com base nos volumes coletados, viabiliza-se a estimativa de receitas com a coleta e tratamento de esgotos sanitários.

A análise partiu da tarifa média do serviço de esgoto coletado e tratado a partir de uma estimativa do cenário possível para Faxinal do Soturno. Foi adotada a previsão de instalação da ETE a partir de 2020 para a estimativa abaixo:

Tabela 22: Estudo Possibilidades de Arrecadação Esgoto

Ano	Pop. Urbana	% da população atendida	População atendida	*Volume coletado (L/dia)*	*Volume coletado (m^3/ano)*	*Tarifa média de esgoto coletado (R$/$m^3$)*	*Valor arrecadado/ ano/coleta do (R$)*
2.016	4.188						
2.017	4.190	10%	419	135	20.649	1,67	34.483
2.018	4.193	20%	839	131	40.095	1,67	66.958
2.019	4.195	30%	1.258	127	58.337	1,67	97.422
2.020	4.197	40%	1.679	123	75.580	3,34	252.439
2.021	4.199	50%	2.100	122	93.121	3,34	311.025
2.022	4.202	60%	2.521	120	110.118	3,34	367.795
2.023	4.204	70%	2.943	118	126.893	3,34	423.824
2.024	4.206	80%	3.365	118	144.689	3,34	483.262
2.025	4.208	90%	3.787	117	162.402	3,34	542.422
2.026	4.210	100%	4.210	117	180.031	3,34	601.303
2.027	4.213	100%	4.213	117	179.615	3,34	599.914
2.028	4.215	100%	4.215	116	179.198	3,34	598.523
2.029	4.217	100%	4.217	116	178.781	3,34	597.130
2.030	4.219	100%	4.219	116	178.364	3,34	595.735
2.031	4.222	100%	4.222	115	177.946	3,34	594.339
2.032	4.224	100%	4.224	115	177.527	3,34	592.941
2.033	4.226	100%	4.226	115	177.621	3,34	593.255
2.034	4.228	100%	4.228	115	177.715	3,34	593.569

2.035	4.231	100%	4.231	115	177.809	3,34	593.883
2.036	4.233	100%	4.233	115	177.903	3,34	594.197
Total arrecadado com coleta e tratamento de esgoto							9.134.419

Previsão de implantação da ETE à partir de 2020.

Ou seja, o valor estimado de arrecadação com esgoto, para fins de projeções e estimativas, é de R$ 1,67/m^3 para esgoto coletado e R$ 3,34/m^3 para esgoto tratado. A inadimplência, até o final do horizonte do PMSB, é estimada para permanecer em 1,66%.

No sistema de fossa e filtro anaeróbico, atualmente usado em parte do município, existe um efluente que é despejado na rede coletora pluvial. O afastamento dos efluentes do ponto de despejo, através das redes pluviais, importa em custos para o município, daí a necessidade de fazer frente a despesa de manutenção das redes, com a criação de tarifa para o esgoto afastado até o momento de implantação da ETE.

Os valores arrecadados devem ser utilizados na manutenção da rede e capitalização para o investimento da ETE em parceria com a concessionária de abastecimento d'água e esgotamento sanitário.

Considerando que a partir de 2020 se cobrará pelo esgoto devidamente tratado coletado pela rede mista progressiva instalada teríamos uma receita de R$ 9.134.419,00 no horizonte do plano, conforme a tabela anterior.

3. METAS E AÇÕES

Neste capítulo do relatório são apresentados objetivos e metas com ações estipuladas para o atendimento das melhorias do sistema de abastecimento de esgoto, em conformidade com as metas de universalização dos serviços de saneamento básico impostas pela Lei Federal nº 11.445/2007.

Para fins de compreensão do estudo, são definidos os seguintes prazos:

- *Ações imediatas ou emergenciais: até 3 anos*
- *Curto prazo: entre 4 a 8 anos;*
- *Médio prazo: entre 9 e 12 anos;*
- *Longo prazo: entre 13 e 20 anos.*

A fim de possibilitar a melhor visualização possível das inter-relações entre objetivos e ações, o quadro será apresentado abaixo. Posteriormente será especificada cada ação e serão estimados custos para a implantação das mesmas.

Quadro 09: Objetivos, ações, meta e prazos – ESGOTAMENTO SANITÁRIO

N° do Meta	Meta	N° da Ação	Descrição da Ação	Prazo	Prioridade
1	Garantir o acesso à serviços de esgotamento sanitário nas condições necessárias para o atendimento das necessidades da população e promoção da preservação ambiental	1.1	Implantar rede de coleta e transporte de esgoto do tipo "misto progressivo" na área urbana	Emergencial	Alta
		1.2	Elaborar estudos para implantação de uma estação de tratamento de esgoto sanitário	Médio	Média
		1.3	Fiscalizar os sistemas de tratamento individual	Curto	Alta
		1.4	Expandir o atendimento dos imóveis rurais por soluções individuais de tratamento de esgoto	Médio	Alta
2	Coletar e tratar o esgoto de toda a população da área urbana	2.1	Criar mecanismo de obrigatoriedade de ligação das economias atendidas com rede de esgoto à esta mesma rede	Curto	Alta
		2.2	Monitorar a rede de coleta e transporte de esgoto	Médio	Média

N° do Meta	Meta	N° da Ação	Descrição da Ação	Prazo	Prioridade
3	Conscientizar a população quanto ao manejo adequado dos recursos hídricos	3.1	Executar projetos de educação ambiental	Curto	Alta

A seguir se discorre a respeito de cada ação e estima-se o aporte financeiro necessário para executá-las.

Ressalta-se que os valores apresentados servem somente como orientação e que devem ser revistos no momento de implantação das ações através de orçamentos precisos.

3.1 META 1 – UNIVERSALIZAR O SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A Meta 1 é universalizar o acesso ao serviço de esgotamento sanitário, a partir da garantia do acesso à serviços nas condições necessárias para o atendimento das necessidades da população e promoção da preservação ambiental. São estudadas as seguintes ações:

3.1.1 Implantar rede de coleta e transporte de esgoto do tipo ''misto progressivo'' na área urbana

No sistema "misto progressivo", a rede que coleta águas pluviais é compartilhada para a coleta de esgoto sanitário. A rede pluvial existente será adequada para receber e afastar os efluentes líquidos do esgoto sanitário.

Nas áreas urbanas onde ainda não chega a rede pluvial, está prevista a expansão do sistema de esgoto misto progressivo. Para a construção das novas redes, devem ser elaborados projetos executivos, garantindo um cálculo preciso dos custos atrelados a essa infraestrutura. Estes projetos devem ser integrados com os de Estações de Bombeamento, emissários e Estação de Tratamento de Esgotos.

Para a estimativa de valores, é considerada a diferença entre a metragem

de rede de água e de rede pluvial. Chega-se num valor aproximado de 7.000 metros de rede de esgoto misto progressivo a ser ampliado para o atendimento de toda a área urbana. Esta rede demandará um investimento estimado em R$ 1,4 milhões até final do horizonte de planejamento do Plano Municipal de Saneamento Básico. Os custos de operação e manutenção da rede são desconsiderados nesta estimativa. O custo estimado para a elaboração do projeto executivo é igual a R$ 150.000,00.

3.1.2 Elaborar estudos para implantação de estação de tratamento de esgoto

Estações de Tratamento de Esgoto são infraestruturas destinadas para o tratamento de esgotos, a fim de possibilitar a redução da carga de poluentes e permitir o lançamento do esgoto tratado em um corpo receptor através de um emissário. Importante ressaltar que o lançamento de esgoto em um corpo receptor não deve alterar a classe do mesmo. Deve ser obedecida a CONAMA 430/2011 no que se refere aos padrões de emissão dos efluentes tratados. Existem diversas tecnologias para o tratamento de esgotos, entretanto, adotar-se-á a tecnologia de acordo com as características do município de Faxinal do Soturno e conforme projeto a ser elaborado pela CORSAN com a participação do município no que couber.

Os custos serão estimados a partir da elaboração do projeto pela CORSAN.

3.1.3 Fiscalizar os sistemas de tratamento individual na área urbana

Para o garantir o desempenho do sistema de esgoto "misto progressivo" é essencial o tratamento primário dos efluentes através de fossa séptica, eliminando o lançamento de efluentes sólidos na rede. O departamento de Meio Ambiente deve fiscalizar o funcionamento do sistemas de tratamento individual, orientando para a ligação correta do esgoto (de dentro dos domicílios para a fossa e posteriormente para a rede) e a manutenção do sistema, além de controlar a instalação de fossas sépticas em todos os domicílios da área urbana. Recomenda-

se a criação de sanções administrativas para aqueles moradores que não aderirem ao sistema tratamento individual para posterior ligação na rede esgoto.

O trabalho demanda visitas às residências da área urbana, feito por pessoal vinculado ao Departamento de Meio Ambiente. Adota-se que esta equipe teria inicialmente um funcionário concursado vinculado ao Departamento de Meio Ambiente, a um custo total mensal de R$ 3.000,00.

3.1.4 Expandir o atendimento dos imóveis rurais por soluções individuais de tratamento de esgoto

Para combater a poluição dos corpos hídricos por fontes difusas, preservar as águas superficiais e subterrâneas da região, além de minimizar os riscos de contaminação das águas que abastecem as comunidades rurais, é fundamental o correto tratamento dos esgotos na área rural. A instalação de rede de coleta de esgoto é inviável em função da baixa densidade demográfica e se considera como melhor alternativa o uso de soluções individuais de tratamento de esgoto (fossa séptica).

Sendo assim, se prevê a instalação de 700 sistemas individuais de tratamento construídos dentro dos padrões da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Este sistema através de fossa séptica e filtro anaeróbio pode ser doado para os imóveis rurais ou financiado pelos proprietários dessas propriedades. Para a implantação destas fossas, sem considerar o custo de instalação, operação e manutenção, estima-se um valor unitário de R$ 900,00 por unidade de tratamento (fossa/filtro), totalizando um investimento aproximadamente de R$ 630.000,00.

3.2 META 2 – COLETAR E TRATAR O ESGOTO DE TODA A POPULAÇÃO DA ÁREA URBANA

Para atendimento da Meta 2, são estudadas as seguintes ações:

3.2.1 Criar mecanismo de obrigatoriedade de ligação das economias atendidas com rede de esgoto a esta mesma rede

Diversas cidades falharam em viabilizar os seus sistemas de esgotamento sanitário em função da baixa adesão da população ao sistema. Em outras palavras, sem a obrigatoriedade de efetuar a ligação, os moradores optaram por não investir na ligação das suas residências ao sistema de coleta e tratamento de esgoto.

Sendo assim, é extremamente importante instalar um mecanismo que obrigue o morador atendido por rede de coleta de esgoto a ligar sua residência ao sistema, com a ligação na fossa séptica entre a residência e a rede.

A criação de sanções administrativas para aqueles moradores que não aderirem aos sistema de esgotamento sanitário, com a instalação de fossa e ligação na rede, é recomendada como ferramenta para garantir a correta adesão ao sistema. Para isso, se prevê a constituição de uma equipe de fiscalização para executar o monitoramento da adesão dos moradores e ao mesmo tempo autuar aqueles que não se regularizarem. Esta equipe é a mesma que atua na fiscalização dos sistemas de tratamento individual, e os valores já foram computados na primeira ação.

3.2.2 Monitorar a rede de coleta e transporte de esgoto

Monitorar a rede de coleta de esgoto é importante para evitar episódios de entupimento e extravasamento de esgoto em poços de vistoria ou até mesmo em residências. Para esta ação, se prevê que a mesma equipe responsável pela ação do item anterior execute este monitoramento. Sendo assim, não haveriam custos adicionais.

3.3 META 3 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A população tem grande importância no processo de destinação e tratamento de efluentes, pois está envolvida, por exemplo, na ligação do esgoto

domiciliar na rede e no tratamento individual dentro do lote. Para conscientizar os cidadãos quanto às questões relativas ao tratamento de esgotos e sua influência na preservação da natureza do território, a Meta 3 propõe desenvolver ações de Educação Ambiental.

3.3.1 Executar projetos de educação ambiental

Educação ambiental é entendida como os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimento, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade, segundo a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento realizada em 1992 no Rio de Janeiro.

Projetos de educação ambiental com a temática do Saneamento Básico são muito importantes para incluir a população no processo de fiscalização dos serviços de saneamento e incentivar a contribuição para atingir as metas para o setor. Inicialmente deve ser implantado um programa permanente de educação ambiental nas instituições de ensino do município.

Estima-se que em Faxinal do Soturno existam aproximadamente 1.300 alunos matriculados em escolas de ensino Infantil, Fundamental e Médio (conforme registro de matrícula de 2014, INEP).

Para a estimativa dos custos deste programa, adotou-se um custo R$ 30,00 por aluno por ano, contabilizando um investimento anual de aproximadamente R$ 39.000,00, custo já contemplado nas metas do Sistema de Abastecimento de água. As ações de educação ambiental devem ser adaptadas às realidades de cada escola e devem envolver, na medida do possível, atividades práticas e visitas de campo. Estes projetos de educação ambiental devem ser integrados com o **Programa de Educação Ambiental para o Saneamento Básico**.

A coordenação do trabalho de Educação Ambiental deve ser do Departamento de Meio Ambiente, que tem condições de integrar o trabalho com outras ações acerca do saneamento básico.

3.4 RESUMO DE METAS

No quadro abaixo se faz a relação das estimativas de investimento necessárias para a implantação das ações previstas até 2036. Ressalta-se que estes valores são meramente orientadores e devem ser estimados mais detalhadamente através de projetos executivos, cotações e demais fontes primárias de informação no momento de efetivação dos investimentos.

Quadro 10: Ações e custos estimados para Esgotamento Sanitário

N° da Ação	Ação	Custo Para Implantação ou custo anual	Custo no horizonte dos 20 anos
1.1	Implantar rede de coleta e transporte de esgoto do tipo ''misto progressivo'' na área urbana.	R$ 1.550.000,00	R$ 1.550.000,00 (custos de manutenção desconsiderados)
1.2	Elaborar estudos para implantação de uma estação de tratamento de esgoto sanitário	Custo com dimensionamento exclusivo da CORSAN	Custo com dimensionamento exclusivo da CORSAN
1.3	Fiscalizar os sistemas de tratamento individual	R$ 40.000,00	R$ 680.000,00
1.4	Expandir o atendimento dos imóveis rurais por soluções individuais de tratamento de esgoto	R$ 630.000,00	R$ 630.000,00
2.1	Criar mecanismo de obrigatoriedade de ligação das economias atendidas com rede de esgoto à esta mesma rede	Custo embutido na ação 1.3	Custo embutido na ação 1.3
2.2	Monitorar a rede de coleta e transporte de esgoto	Custo embutido na ação 1.3	Custo embutido na ação 1.3
3.1	Executar projetos de educação ambiental	Este custo já está previsto no SAA	Este custo já está previsto no SAA
Total			**R$ 2.860.000,00**

Fonte: Urbana Logística Ambiental do Brasil

No custo estimado para ações com SES não foram computados os valores para elaboração de estudos para implantação de uma Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário, uma vez que o dimensionamento varia e depende exclusivamente da modalidade indicada pela concessionária que gerencia a água e o esgoto.

3.5 APRESENTAÇÃO DOS INVESTIMENTOS EM CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO

O desembolso das ações deve ser feito nos prazos e prioridades conforme planejamento descrito no PMSB.

A planilha abaixo define qual é a hierarquia e apresentação dos investimentos.

Quadro 11: Cronograma de ações a partir das discussões em Audiência Pública

N° da Meta	Meta	N° da Ação	Descrição da Ação	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
1	Garantir o acesso a serviços de esgotamento sanitário nas condições necessárias para o atendimento das necessidades da população e promoção da preservação ambiental	1.1	Implantar rede de coleta e transporte de esgoto do tipo ''misto progressivo'' na área urbana	X			
		1.2	Elaborar estudos para implantação de uma estação de tratamento de esgoto sanitário			X	
		1.3	Fiscalizar os sistemas de tratamento individual		X		
		1.3	Expandir o atendimento dos imóveis rurais por soluções individuais de tratamento de esgoto			X	
2	Coletar e tratar o esgoto de toda a população da área urbana	2.1	Criar mecanismo de obrigatoriedade de ligação das economias atendidas com rede de esgoto à esta mesma rede		X		
		2.2	Monitorar a rede de coleta e transporte de esgoto			X	
3	Conscientizar a população quanto ao manejo adequado dos recursos hídricos	3.1	Executar projetos de educação ambiental		X		

Para as ações acima, há a seguinte estimativa de desembolso.

Quadro 12: Cronograma de ações e desembolso a partir das discussões em Audiência Pública

N° da Meta	Meta	N° da Ação	Descrição da Ação	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
1	Garantir o acesso a serviços de esgotamento sanitário nas condições necessárias para o atendimento das necessidades da população e promoção da preservação ambiental	1.1	Implantar rede de coleta e transporte de esgoto do tipo ''misto progressivo'' na área urbana	R$ 7.610.000,00	R$ 7.610.000,00	R$ 7.610.000,00	R$ 7.610.000,00
		1.2	Elaborar estudos para implantação de uma estação de tratamento de esgoto sanitário			Custo com dimensionamento exclusivo da CORSAN	Custo com dimensionamento exclusivo da CORSAN
		1.3	Fiscalizar os sistemas de tratamento individual		R$ 200.000,00	R$ 360.000,00	R$ 680.000,00
		1.3	Expandir o atendimento dos imóveis rurais por soluções individuais de tratamento de esgoto			R$ 630.000,00	R$ 630.000,00
2	Coletar e tratar o esgoto de toda a população da área urbana	2.1	Criar mecanismo de obrigatoriedade de ligação das economias atendidas com rede de esgoto à esta mesma rede		Custo embutido na ação 1.3	Custo embutido na ação 1.3	Custo embutido na ação 1.3
		2.2	Monitorar a rede de coleta e transporte de esgoto			Custo embutido na ação 1.3	Custo embutido na ação 1.3
3	Conscientizar a população quanto ao manejo adequado dos recursos hídricos	3.1	Executar projetos de educação ambiental		Este custo já está previsto no SAA	Este custo já está previsto no SAA	Este custo já está previsto no SAA

4. AÇÕES FRENTE A EMERGÊNCIAS OU CONTINGÊNCIAS

O estabelecimento de ações para lidar com eventuais emergências ou contingências que possam interromper a prestação dos serviços de esgotamento sanitário é extremamente importante para garantir a saúde e segurança da população, principalmente em torno das Estações Elevatório de Esgoto e da Estação de Tratamento de Esgoto. Entende-se como emergencial o evento perigoso, que leva à situações críticas, incidental ou urgente. Abaixo listam-se alguma ações a serem tomadas em caso de episódios de emergência ou contingência.

No caso de inundações e enxurradas bruscas que impeçam a operação de unidades operacionais:

- Proteção de motores e instalações elétricas;

- Treinamento de pessoal;

- Divulgação adequada.

Em casos de erosões e deslizamentos que venham a comprometer o funcionamento de unidades operacionais:

- Diagnóstico prévio de riscos;

- Treinamento de pessoal;

- Cadastramento e contratação emergencial de empresas com maquinários de deslocamento de solo e limpeza;

- Divulgação adequada do episódio.

Caso ocorra a interrupção de energia elétrica a ETE:

- instalar gerador de energia móvel em caráter emergencial.

Entupimento de redes de coleta de esgoto:

- Contratação de caminhão equipado com hidrojateamento ou outros

equipamentos de desentupimento.

- Manutenção periódica da rede.

5. INDICADORES GERENCIAIS

A fim de possibilitar um gerenciamento adequado dos serviços de esgotamento sanitário e o atingimento dos objetivos estipulados por este plano, apresenta-se no presente capítulo a definição de indicadores quantitativos a serem atendidos pelo prestador dos serviços de esgoto.

INDICADOR DA META: Garantir o acesso à serviços de esgotamento sanitário nas condições necessárias para o atendimento das necessidades da população e promoção da preservação ambiental

Para verificar o avanço do nível de atendimento da Meta 1 ao longo do tempo, propõe-se a adoção de 1 indicador, que é apresentado abaixo e recomenda-se a adoção do indicador ‘’Índice de atendimento urbano de esgoto’’, segundo metodologia do SNIS, o qual segue abaixo. Este índice deve ser igual ou maior que 0,9 em 2036.

$$\text{Índice de atendimento urbano esgoto} = \frac{\text{População urbana atendida com esgoto sanitário}}{\text{População Urbana Total}}$$

Entende-se como população urbana toda aquela que possui a disposição de sua residência o sistema de esgotamento sanitário por rede de coleta e tratamento de esgoto.

Não necessariamente o imóvel deve estar ligado ao sistema de esgotamento sanitário, basta que a rede coletora passe em frente a sua residência para que o mesmo seja considerado atendido.

INDICADOR DA META: Coletar e tratar o esgoto de toda a população da área urbana

Para monitorar o avanço do nível de atendimento da Meta, propõe-se a utilização do ‘’Índice de Coleta de Esgoto’’, calculado segundo metodologia do SNIS. Ao final de 2036, o ‘’Índice de Perdas na Distribuição’’ deverá ser igual a

0,80. Abaixo segue a apresentação do mesmo.

$$\textit{Índice de Coleta de Esgoto} = \frac{\textit{Volume de Esgoto coletado}}{\textit{Volume de água consumido - volume de água tratada exportado}}$$

A seguir constam as definições de ‘‘Volume de esgoto coletado’’, ‘‘Volume de água consumido’’ e ‘‘Volume de água tratado exportado’’ e códigos correspondentes, segundo o SNIS.

• Volume de esgoto coletado: Volume anual de esgoto lançado na rede coletora. Em geral é considerado como sendo de 80% a 85% do volume de água consumido na mesma economia. Não inclui volume de esgoto bruto importado (ES013). Unidade:1.000 m^3/ano.

• Volume de água produzido: Volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada (AG016), ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) ETA(s) ou UTS(s). Inclui também os volumes de água captada pelo prestador de serviços ou de água bruta importada (AG016), que sejam disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição. Para prestadores de serviços de abrangência regional (X004) ou microrregional (X003), nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), esse campo deve ser preenchido com os volumes produzidos DENTRO DOS LIMITES DO MUNICÍPIO EM QUESTÃO. Esse volume pode ter parte dele exportada para outro(s) municípios(s) atendido(s) ou não pelo mesmo prestador de serviços. Unidade: 1.000 m^3/ano.

• Volume de água tratada exportado: Volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) - AG007 ou em UTS(s) - AG015), transferido para outros agentes distribuidores. Deve estar computado nos volumes de água consumido (AG010) e faturado (AG011), nesse último caso se efetivamente ocorreu faturamento. A receita com a exportação de água deve estar computada em receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada), informação FN007. Para prestadores de serviços de abrangência regional (X004) e microrregional (X003), nos formulários de dados municipais (informações

desagregadas), o volume de água tratada exportado deve corresponder ao envio de água para outro prestador de serviços ou para outro município do próprio prestador. Unidade:1.000 m^3/ano.

INDICADOR DA META: Conscientizar a população quanto ao manejo adequado dos recursos hídricos

Para monitorar o avanço do nível de atendimento da Meta, propõe-se a utilização do seguinte índice:

$$\text{Índice de educação ambiental} = \frac{\text{Habitantes atingidos por projetos de educação ambiental}}{\text{Total de habitantes}}$$

Considera-se que um habitante é atingido por um projeto de educação ambiental quando o mesmo é alvo direto de ações de conscientização. Ao final de 2036 este índice deve ser igual ou maior a 0,5.

INDICADOR DO NÍVEL DE CORTESIA E DE QUALIDADE PERCEBIDA PELOS USUÁRIOS NA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Os profissionais envolvidos com o atendimento ao público, em qualquer área e esfera da organização da Operadora, deverão contar com treinamento especial de relações humanas e técnicas de comunicação, além de normas e procedimentos que deverão ser adotados nos vários tipos de atendimento (no posto de atendimento, telefônico ou domiciliar), visando à obtenção de um padrão de comportamento e tratamento para todos os usuários indistintamente, de forma a não ocorrer qualquer tipo de diferenciação.

As normas de atendimento deverão fixar, entre outros pontos, a forma como o usuário deverá ser tratado, uniformes para o pessoal de campo e do atendimento, padrão dos crachás de identificação e conteúdo obrigatório do treinamento a ser dado ao pessoal de empresas contratadas que venham a ter contato com o público.

A Operadora deverá implementar mecanismos de controle e verificação permanente das condições de atendimento aos Usuários procurando identificar e corrigir possíveis desvios.

A aferição dos resultados obtidos pela Operadora será feita anualmente, através de uma pesquisa de opinião realizada por empresa independente, capacitada para a execução do serviço.

O resultado final das tabulações da pesquisa deverá permitir, entre outras, a classificação do nível de satisfação dos Usuários em cinco níveis: ótimo, bom, regular, ruim e péssimo.

6. INDICADORES TÉCNICOS PARA O SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

6.1 EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO DOS ESGOTOS

Todo o esgoto coletado deverá ser adequadamente tratado de modo a atender à legislação vigente e às condições locais.

O índice de eficiência do tratamento dos esgotos será obtido a partir do resultado das análises laboratoriais das amostras de efluentes coletadas no conduto de descarga final das estações de tratamento de esgotos, segundo um programa de coleta que seja representativo para a avaliação do parâmetro de referência.

O parâmetro adotado para o indicador de eficiência do tratamento é a Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO 5 dias, 20 °C, o qual deverá atender ao estabelecido na resolução n° 430 de 13 de maio de 2011 do CONAMA.

O Ente Regulador/Fiscalizador poderá incluir outros parâmetros para avaliação da eficiência, desde que tal seja tecnicamente justificável.

7. POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO

O Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul[7] indica como possíveis fontes de financiamento:

- Ministério das Cidades

- Fundação Nacional de Saúde (Funasa)

- Secretaria de Obras, Saneamento e Habitação (SOP)

- Fundo de Gestão Compartilhada CORSAN/Faxinal do Soturno

7

Ministério do Estado do Rio Grande do Sul. Projeto RESSANEAR. Roteiro para elaboração do Plano de Saneamento Básico e Resíduos Sólidos. 2013

D. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

1. SITUAÇÃO DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

1.1 CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão e a fiscalização dos serviços de limpeza urbana compete a Secretaria de Obras e Serviços Públicos.

Os serviços de limpeza pública (poda, capina, varrição) abrangem 100% do município e são realizados diariamente.

Os principais resíduos sólidos encontrados no município são os resíduos domiciliares, comerciais, de limpeza pública, construção civil, serviço da saúde e especiais (pilhas e baterias, lâmpadas, pneus).

1.1.1 Resíduos sólidos urbanos

A segregação dos RSU (Resíduos Sólidos Urbanos) geralmente é subdividida em resíduos secos (recicláveis), resíduos úmidos (orgânicos) e rejeitos.

Estes materiais podem ser segregados em galpões próprios para esta prática e administrados por comunidades ou cooperativas que se apropriam de renda gerada, ou destinados a aterros sanitários ou outros empreendimentos que visem à disposição final dos resíduos. Os modelos são variados e diversificados, adaptados à realidade local.

A limpeza pública é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos, que também recolhe os resíduos de poda, efetuando a capina, varredura, conservação das ruas, praças e logradouros públicos, os resíduos recolhidos são encaminhados para locais de "bota-fora" ou para o aterramento de terrenos.

O serviço de recolhimento de resíduo domiciliar e comercial é realizado por empresa terceirizada três vezes por semana, e o destino final é terceirizado e destinado para a CRVR-Santa Maria.

O volume atual é de em média 72 ton/mês, resultando em uma média *per capita* de 360 gr/dia, bem abaixo da média nacional que chega a 1kg/hab/dia.

1.1.2 Resíduos dos Serviços de Saúde

Os resíduos dos postos municipais e unidades de saúde são encaminhados para a Secretaria de Saúde em bombonas de 200 litros devidamente lacradas e identificadas. A empresa disponibiliza 8 embalagens de 13 litros de Descarpak e 8 embalagens de 50 litros de saco leitoso. Quinzenalmente são coletados por empresa terceirizada. São coletadas em média 320 l/mês. Não há fiscalização ou controle quanto aos RSS gerados por empreendimentos privados.

Segundo a Resolução CONAMA n° 358/2005 "é obrigatória a segregação dos RSS na fonte e no momento da geração, de acordo com suas características, para fins de redução do volume dos resíduos a serem tratados e dispostos, garantindo a proteção da saúde e do meio ambiente".

A segregação dos RSS deve ser exclusiva para os grupos abaixo relacionados:

> *GRUPO A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção;*
> *GRUPO B: Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade;*
> *GRUPO C: Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear-CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou*

não prevista;

GRUPO D: Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares;

GRUPO E: Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e 57 lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

Os resíduos sólidos gerados em serviços e procedimentos em saúde (hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, núcleos de saúde, ambulatórios) são transportados pelo próprio gerador e destinados à auto-clavagem ou incineradores situados fora do município, em empresas licenciadas, conforme Legislação Municipal, Decreto Estadual nº 38.356, de 01/04/98 e FEPAM.

É importante que sejam elaborados e mantidos cadastros e planilhas dos empreendimentos privados que geram este tipo de resíduo e a exigência dos Planos de Gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde, conforme RDC nº 306/2004 da ANVISA e a Resolução CONAMA 358/2005.

1.1.3 Resíduos da Construção Civil

Como não há controle sobre a quantidade de resíduos de RCC gerados, e recolhidos, tecnicamente é apropriado tomar por base os valores conforme ABRELPE (2010). O valor de referência nacional é de 0,62 kg/habitante/dia, já o SENGE/RS – Sindicato dos Engenheiros do Rio Grande do Sul usa como parâmetro 1,5kg hab./dia, assim como o valor estimado de 0,10m^3 por m^2 de construção e a densidade de 1,2 toneladas por m^3.

Com estes parâmetros chega-se ao seguinte cenário em Faxinal do Soturno para a população urbana:

Tabela 23: Cenário de RCC produzido

População Urbana	*Quant. Res./hab.*	*Densidade t/m³*	*Volume mensal em m³/mês*	*Peso mensal em ton. /mês*
4.175	0,65	1,2t/m³	67,84	81,41

O gerenciamento adequado do RCC (Resíduos da Construção Civil) ou RDC (Resíduos de Construção e Demolição), visando à promoção de benefícios de ordem social, econômica e ambiental, deve garantir a segregação satisfatória, de preferência no ato da geração ou nas áreas de destinação/disposição final. Os RCC/RDC devem ser segregados nas seguintes classes, conforme previsto na Resolução CONAMA nº 307/2002:

> *CLASSE A: resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados (material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infraestrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia);*
> *CLASSE B: Resíduos recicláveis, tais como plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras etc.;*
> *CLASSE C: Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, como por exemplo, o gesso;*
> *CLASSE D: Resíduos perigosos e/ou contaminados.*

É proibida a disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas. Estes resíduos devem ser acondicionados e armazenados conforme estabelecido pelas legislações vigentes, de modo que o processo de coleta possa ser feito adequadamente.

O município não possui local para os resíduos da construção civil e podas. Estes resíduos acabam por servir de aterros em lotes no município ou são destinados à propriedades rurais.

Em geral, o grande volume de RCC descartado irregularmente é produzido em pequenas reformas, uma vez que as grandes obras civis costumam ter um projeto/programa para o descarte regular dos resíduos. Por esse motivo é necessário instruir o empreendedor das pequenas obras para que o RCC gerado

não ocasione problemas em sua destinação.

De acordo com a legislação vigente, a responsabilidade de transporte do resíduo até local adequado é do gerador. Entende-se aqui como local adequado as Áreas de Transbordo e Triagem (ATT) de RCC devidamente licenciadas e posteriormente a Área de Reservação de Resíduos Sólidos.

A disponibilidade de diversos pontos em locais estratégicos para transbordo e reservação de RCC deve ser estudada.

Caso sejam necessárias novas área para triagem de RCC, estas devem atender a norma NBR 15.112/1992. Porém é priorizado que os resíduos sejam segregados na fonte e cheguem previamente triados a área de reservação, conforme a classificação da Resolução CONAMA n° 307/2002 (Classe A, Classe B, Classe C e Classe D).

Os pequenos geradores, população em geral que realiza reformas e pequenas obras, devem ser orientados quanto a esta classificação e a correta separação dos materiais.

Conforme nova redação dada pela resolução CONAMA n° 448/2012, o termo "Aterro de resíduos da construção civil" passou para "Aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros", enfatizando que os materiais devem ser segregados de modo a permitir seu uso futuro ou futura utilização da área.

Segundo critérios da NBR 15.113/2004, o local utilizado para a implantação de aterros de resíduos da construção civil classe A e resíduos inertes deve ser tal que:

> *a) o impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro seja minimizado;*
> *b) a aceitação da instalação pela população seja maximizada;*
> *c) esteja de acordo com a legislação de uso do solo e com a legislação ambiental.*

Para a avaliação da adequabilidade de um local a estes critérios, os

seguintes aspectos devem ser observados: a geologia e tipos de solos existentes, a hidrologia, o passivo ambiental, a vegetação, as vias de acesso, área e volume disponíveis e vida útil e a distância de núcleos populacionais.

Para atendimento da norma, o aterro deverá ter controle do tipo e origem do resíduo. A estrutura deve contar com sistema de iluminação e energia e de comunicação que permitam ação em casos de emergência e todos os funcionários devem possuir treinamento.

Aterros de pequeno porte, com área inferior a 10.000 m^2 e volume de disposição inferior a 10.000 m^3 estão dispensados do monitoramento das águas subterrâneas e superficiais.

Para assegurar a qualidade do projeto de um aterro de resíduos da construção civil classe A e de resíduos inertes, são estabelecidas exigências relativas à identificação, segregação, reservação do resíduo, localização, monitoramento, inspeção e fechamento da instalação.

O projeto, bem como toda a documentação a ele referente, deve ser de responsabilidade de um profissional devidamente habilitado no CREA e deve apresentar peças técnicas como memorial descritivo, informações sobre o local destinado ao aterro, memorial técnico, desenhos e plantas. Sem todos estes elementos, a área de descarte do RCC deve ser considerada irregular.

A NBR 15.114/1992 estabelece diretrizes para projeto, implementação e operação de áreas de reciclagem de RCC, definindo estas áreas como "área destinada ao recebimento e transformação de resíduos da construção civil classe A, já triados, para produção de agregados reciclados". As diretrizes são semelhantes a NBR 15.113, com detalhamentos específicos. Nesta área somente podem entrar resíduos do tipo Classe A, mas devem ser previstos áreas para armazenamento temporário de resíduos Classe D e não recicláveis.

A NBR 15.115/2004 estabelece o procedimento para o uso de agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil para execução de camadas de pavimentação. A viabilidade técnica para o uso do reciclado a partir do RCC gerado no município para camadas de pavimentação de uma estrada alternativa

que ligue os extremos da cidade deve ser estudada.

Os resíduos da classe A e C serão reaproveitados sempre que possível. Para que isto se perfectibilize, será realizado estudo para escolha entre a contratação de empresa terceirizada para serviço de britagem e reciclagem do RCC ou compra do equipamento pela Prefeitura e realização das atividades por Associação/Cooperativa.

O material britado pode ser utilizado como base de pavimentação ou aterro de lotes.

Ademais, existem diversas propostas técnicas adequadas. A viabilidade de instalação de um atelier para fabricação de itens não estruturais, como blocos e pavers com a utilização da mão de obra da Associação/Cooperativa deverá ser estudada.

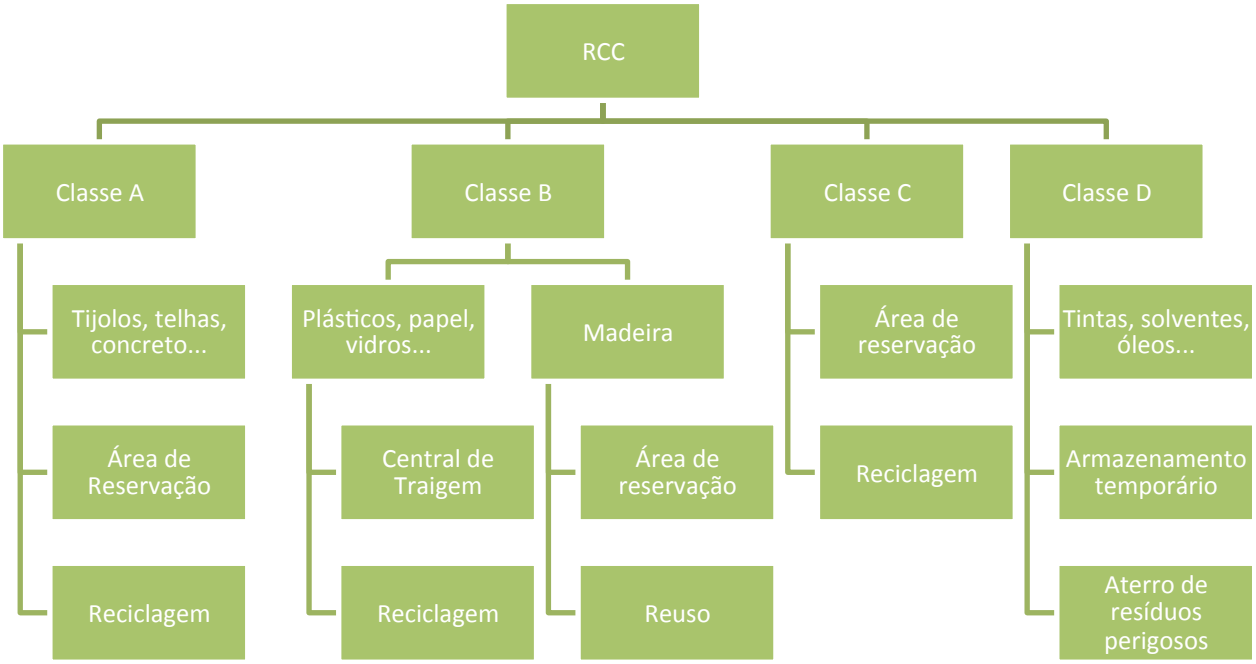
Os resíduos da Classe B deverão ser encaminhados para a Central de Triagem de resíduos recicláveis (mais adequadamente se forem em locais adjacentes).

Os resíduos da classe D serão armazenados temporariamente, conforme NBR 12.235/1992 e encaminhados para aterro de resíduos perigosos devidamente licenciado.

Devem ser desenvolvidas campanhas educativas que orientem sobre destinação adequada dos resíduos de RCC e a importância de sua segregação na fonte, evitando que resíduos de tinta e solventes, considerados perigosos, sejam misturados aos resíduos recicláveis.

De uma maneira resumida, a figura abaixo apresenta a destinação final que cada classe de RCC deverá receber.

Figura 12: Destinação do lixo segundo classe



1.1.4 Resíduos Sólidos Especiais

A segregação dos Resíduos Sólidos Especiais (RSE) deve ser efetuada na fonte de geração, ou seja, pelos agentes consumidores. Estes resíduos devem ser encaminhados para "Pontos de Coleta ou Recebimento" ou devolvidos aos fabricantes, comerciantes ou importadores. A atividade deve atender as premissas da Logística Reversa contemplada na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

O Artigo n° 33 da Lei N° 12.305/2010 define os resíduos especiais e define ações de logística reversa por parte dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos visando à responsabilidade compartilhada após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos especiais, que estão enquadrados nas categorias abaixo descritas:

- *Agrotóxicos, embalagens e afins;*
- *Pilhas e baterias;*
- *Pneus;*

- *Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio de luz mista;*
- *Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.*

Como a destinação desse tipo de resíduo passa principalmente pela orientação do gerador, somente a partir da educação e comprometimento da comunidade é que se pode avançar na gestão compartilhada e na logística reversa propostas pela Lei nº 12.305/2010.

As iniciativas de Eco Pontos de entrega voluntária e a ampliação destes através dos programas e projetos de Educação Ambiental trazem efeitos significativos para dar um destino final adequado a estes resíduos.

A adesão à Lei nº 12.305/2010, que implanta a logística reversa através de parcerias, irá dar suporte para criação de locais para um destino final adequado destes resíduos especiais.

Há campanhas de recolhimento de Eletroeletrônicos, pilhas e baterias, que são encaminhados para Santa Maria. Há também projetos ambientais dedicados à conscientização e sensibilização da importância da segregação de resíduos assim como o uso.

Imagem 07: Folder de Campanha de coleta de resíduos eletrônicos

1.1.5 Limpeza Pública (Podas e Capina)

A limpeza pública é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras, que também recolhe os resíduos de poda, efetuando a capina, varredura, conservação das ruas, praças e logradouros públicos, os resíduos recolhidos são encaminhados para locais de "bota-fora" ou para o aterramento de terrenos.

1.1.6 Área de Destinação Final de Resíduos

O destino final do resíduo domiciliar e comercial é terceirizado e destinado para a CRVR-Santa Maria.

1.1.7 Infraestrutura para a gestão dos resíduos

Segundo o IPEA (2012), a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos representam despesas expressivas para os municípios. Estes custos tendem a variar de acordo com a realidade de cada município – tamanho, população, distância até o local de destinação final – e os serviços prestados – se há coleta seletiva implantada, coleta de rejeitos, frequência das coletas, compostagem, serviços de varrição e limpeza pública.

Há uma enorme complexidade e infraestrutura necessária para a gestão e gerenciamento dos resíduos, o que gera uma necessidade expressiva de recursos financeiros, sejam estes para custeio de operações ou seja para investimentos físicos (IPEA, 2012).

Segundo IPEA (2012), "em geral, "taxas de limpeza pública" são embutidas nos impostos prediais e territoriais e acumuladas no tesouro municipal, embora nem sempre sejam coerentes com os gastos reais. Seu uso, portanto, é decidido durante a votação do orçamento pelas câmaras municipais, o que nem sempre garante que estes recursos tenham a utilização prevista originalmente".

O município de Faxinal do Soturno não prevê cobrança de uma taxa para despesas com os resíduos sólidos urbanos. São usados recursos do orçamento geral para suprir os gastos, sem que haja arrecadação específica em relação ao serviço.

Denison e Ruston (1990) destacam que além de gerar recursos financeiros ao município, as taxas cobradas pelos serviços poderiam servir como métodos educativos no intuito de reduzir a geração de resíduos. Porém, quando ocorre essa cobrança incluída nos impostos perde-se o fator educativo.

Neste cenário é preciso desenvolver e implantar um sistema completo desde a coleta até a destinação final dos resíduos sólidos urbanos – principalmente os domésticos. Através da Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, consagra-se a coleta seletiva como uma técnica importante na gestão dos resíduos, elencando entre os objetivos do Plano Nacional de Resíduos Sólidos a reutilização e o princípio da reciclagem.

A estratégia que foi traçada pelo município de Faxinal do Soturno, para a redução dos impactos ambientais foi a implantação de um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos.

Para Pavan (2008 apud RODRIGUES et al, 2009) "o gerenciamento de resíduos está diretamente ligado às medidas de prevenção e correção dos problemas, objetivando a preservação dos recursos naturais, a economia de insumos e energia e a minimização da poluição ambiental".

Esse sistema de gerenciamento é formulado pela implantação de uma central de triagem de resíduos sólidos.

Além dessa central, o sistema prevê um processo de sensibilização socioambiental da comunidade para a separação na fonte geradora dos resíduos, o que é a base da coleta seletiva.

Para o município lograr êxito neste sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, pode seguir a estratégia sugerida por Lopes (2013), que sugere que sejam incluídos todos os elos da cadeia produtiva da reciclagem, já que os catadores participam de todos eles.

Através da implantação do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, mais especificamente da central de triagem, se prevê um aumento na quantidade de materiais recicláveis coletados. O programa é completo com dois eixos de ações: a coleta de porta a porta de resíduos recicláveis e a implantação de PEVs – pontos de entrega voluntária.

A coordenação desses trabalhos é feita pela Secretaria de Obras e Serviços Públicos.

1.2 AVALIAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS À POPULAÇÃO DE FAXINAL DO SOTURNO QUANTO AO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

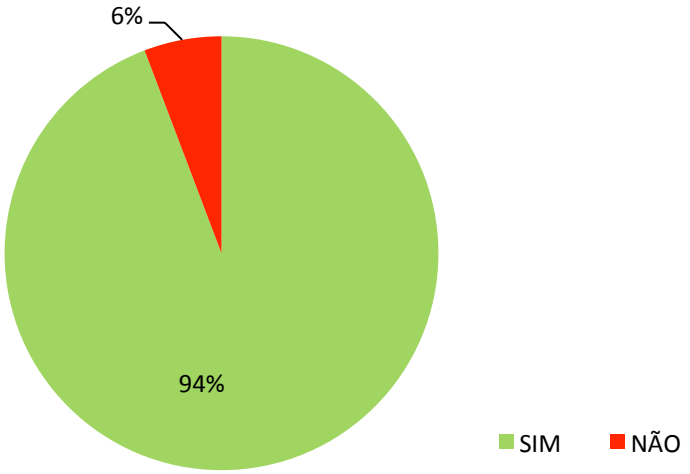
Foram aplicados questionários na população para avaliar a prestação do serviço de coleta de resíduos, com vistas na proposição de melhorias do sistema.

1.2.1 Regularidade

O serviço foi considerado satisfatório em grande parte das respostas, mesmo assim existem 6% de avaliações negativas quanto a regularidade da coleta de resíduos. Ao ser perguntado "Os resíduos em sua casa são coletados?", o usuário avaliou da seguinte forma:

Questionamento: Os resíduos em sua casa são coletados?

Gráfico 10: Quanto a coleta de resíduos



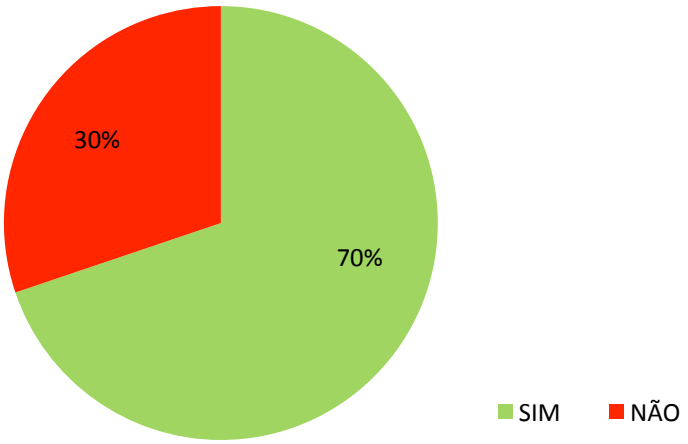
1.2.2 Eficiência

A eficiência do serviço passa pelo número de vezes que o serviço de coleta de lixo é desenvolvido na cidade/interior. Ao ser perguntado "O número de vezes que o caminhão coletor passa por sua rua é suficiente? ", o usuário avaliou da seguinte forma:

Questionamento: O número de vezes que o caminhão coletor passa por sua rua é

suficiente?

Gráfico 11: Número de passadas do caminhão de coleta



Quase um terço dos usuários questionados avalia como insuficiente o número de vezes que o caminhão de coleta de resíduos circula na cidade.

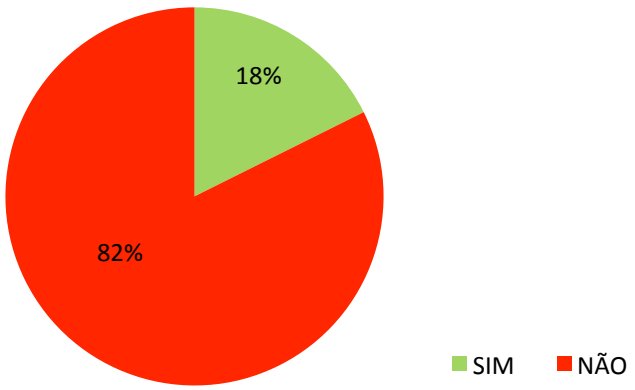
A percepção é oriunda da cultura da ampliação da prestação do serviço, a partir do número de vezes em que a coleta é desenvolvida. O serviço de coleta de resíduos deve ser um pacto entre os geradores, que devem obedecer à rotina e itinerários de coleta, para que o lixo fique o menor tempo possível disposto em vias públicas.

1.2.3 Descarte irregular de RCC

Um dos grandes problemas das cidades é o descarte irregular de Resíduos da Construção Civil. Conforme questionários aplicados, é grande o número de pontos com descarte irregular de RCC. Ao ser perguntado "No seu bairro existe descarte de resíduos da construção civil? ", o usuário avaliou da seguinte forma:

Questionamento: No seu bairro existe descarte de resíduos da construção civil?

Gráfico 12: Quanto ao descarte de RCC



O número de respostas positivas ao questionamento acima é um sintoma de equívoco na gestão de resíduos, que deve ser mais bem analisado e tratado no Plano Municipal de Saneamento Básico, principalmente pela existência de solução de fácil acesso e baixo custo para o problema de descarte irregular de resíduos de construção civil, como matéria prima para atividades da própria Prefeitura Municipal.

1.3 AVALIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS PONTOS NO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Atualmente verifica-se que a coleta atende toda a área urbana do município. E não menos importante, verificou-se que não há local para disposição de resíduos da construção civil e tampouco locais para resíduos especiais (pilhas, baterias, pneus, etc).

Deve o município, melhorar, ampliar e resolver estes pontos desconformes apresentados.

2. PROGNÓSTICO E OBJETIVOS PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

2.1 OBJETIVOS

O Plano Municipal de Saneamento Básico no eixo "Resíduos Sólidos" tem como objetivo principal definir as diretrizes para a expansão, as ações e os investimentos na gestão de resíduos sólidos urbanos.

Prognosticar a geração futura de resíduos sólidos constitui-se em exercício fundamental para um adequado planejamento, porquanto a geração qualitativa e quantitativa modifica-se ao longo do tempo. Tal geração é influenciada por vários fatores, em que se destacam:

a) Densidade populacional: a geração é diretamente proporcional à quantidade de habitantes presentes em determinado espaço;
b) Costumes locais: os hábitos de consumo, em uma comunidade, interferem diretamente na composição gravimétrica e no volume e massa dos resíduos gerados;
c) sazonalidade, que pode interferir nos hábitos de consumo, bem como na redução ou aumento da população flutuante de determinada localidade; e
d) poder aquisitivo médio regional, que interfere diretamente nos hábitos de consumo.

Portanto, o objetivo do estudo de prognóstico é analisar cada um destes fatores, correlacionar com a geração de resíduos e buscar, através da estipulação de metas, a melhoria do sistema, desde a redução da geração dos resíduos, passando pela coleta, até a destinação final e o seu tratamento.

Os objetivos setoriais específicos ao gerenciamento dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos são os seguintes:

- Resolver carências de atendimento, garantido o acesso à limpeza pública para toda a população e atividade produtiva;
- Implantar, melhorar ou adaptar a infraestrutura para tratamento, reciclagem e disposição final dos resíduos sólidos;

- Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano;

- Aprofundar o conhecimento relativo a situações de interferência entre os resíduos sólidos e demais sistemas de saneamento; e

- Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

2.2 PARÂMETROS UTILIZADOS

A Lei nº 12.305/ 2010 em seu Art. 3°, define resíduo sólido como material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

A gestão desse resíduo passa, portanto, por uma análise da destinação, em face às tecnologias disponíveis, dos materiais.

Para tanto, no prognóstico realizam-se projeções para as diversas tipologias de resíduos sólidos, para diferentes horizontes de tempo, incluindo resíduos sólidos urbanos (RSU), resíduos de serviços de saúde (RSS), da construção civil (RCC) e outros

No caso dos RSU, para os cenários prognosticados, além dos dados de geração diária de resíduos, foram consideradas variáveis que contemplam desde a taxa de alteração populacional, quanto a redução de geração de resíduos per capita, a partir de políticas de indução por parte do Poder Público. Um dos objetivos é fomentar a separação de resíduos. A segregação de resíduos sólidos consiste na operação de separação dos resíduos por classe, e é apenas o início de um longo ciclo de gestão dos resíduos sólidos para pleno aproveitamento.

Esta ação tem como finalidade evitar a mistura dos resíduos objetivando facilitar e promover a reutilização, reciclagem, aproveitamento energético destes,

reinserindo-os novamente em ciclos produtivos e comerciais e, como consequência principal, minimizar os gastos públicos relacionados à destinação final e à extração de matéria prima para a produção de novos produtos.

Os resíduos sólidos urbanos (RSU), em conjunto com os resíduos da construção civil (RCC), são os que apresentam a maior geração em termos de quantidade, quando comparados com as demais tipologias de resíduos sólidos. Por este motivo um dos maiores desafios das administrações públicas é assegurar que a gestão destes resíduos não comprometa a qualidade ambiental e nem apresente riscos à saúde pública.

Além da coleta de resíduos, o estabelecimento de regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos deve considerar o disposto na Lei nº 12.305/2010 e seu regulamento (Decreto Nº 7.404/10), as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente) e do SNVS (Sistema Nacional de Vigilância Sanitária), as disposições pertinentes da legislação federal e estadual, bem como as seguintes normas, entre outras:

- ABNT NBR 10.157/87 – Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projetos, construção e operação;
- ABNT NBR 10004/04 – Resíduos Sólidos – Classificação;
- ABNT NBR 12.807/93 - Resíduos de serviços de saúde – Terminologia;
- ABNT NBR 12235/04 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;
- ABNT NBR 13.463/95 – Coleta de resíduos sólidos – Classificação;
- ABNT NBR 7500 – Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos;
- ABNT NBR 7501 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos preconiza a articulação entre as diferentes esferas do poder público, em parceria com a iniciativa privada, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos.

São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

- A visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;

- A compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada para o planeta;

- O reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;

- O respeito às diversidades locais e regionais;

- Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;

- Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de resíduos recicláveis e reciclados;

- Gestão integrada de resíduos sólidos;

- Capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;

- Regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a lei nº 11.445, de 2007;

- Integração dos catadores de resíduos reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

Historicamente, o prognóstico da geração quantitativa futura é executado utilizando-se associação com o crescimento populacional projetado. No entanto, o crescimento populacional nas últimas duas décadas no Rio Grande do Sul ocorreu de forma reduzida e quase linear, enquanto que a geração total e *per capita* de resíduos urbanos apresentou fortes oscilações

Diferente dos eixos "abastecimento de água" e "sistema de esgotamento sanitário", em que há parâmetros quase que proporcionais entre população e uso dos serviços, no eixo "gestão de resíduos sólidos" outras variáveis devem ser observadas, e o objetivo do estudo é justamente analisar o comportamento de cada uma destas variáveis.

O prognóstico da composição futura (ou prognóstico em termos qualitativos) é deveras mais complexo de ser executado. Para tal prognóstico os seguintes métodos podem ser utilizados:

a) Considerações sobre mudanças ambientais (técnicas de análise de cenários);
b) Observações sobre desenvolvimentos históricos (analogias históricas);
c) Uso do conhecimento de especialistas (métodos Delphi).

Observando-se as dificuldades de alimentação dos modelos supramencionados e a evolução relativa pouco significativa dos percentuais das diferentes tipologias dos resíduos nos últimos períodos, observa-se não necessidade prática de prognóstico da evolução qualitativa dos resíduos gerados no município.

Observaram-se os efeitos da estabilização da moeda advindos do Plano Real a partir de 1994, traduzidos pela elevação da geração de resíduos, bem como os efeitos das medidas tomadas para combater a crise econômica de 2008, que reduziram o desemprego, com consequente aumento da renda média, acompanhados também da elevação da geração de resíduos. Assim, demonstra-se claramente correlação entre efeitos da política econômica federal e geração de resíduos, tal podendo ser utilizado para prognósticos.

O estudo intitulado Panorama do Saneamento Básico no Brasil – Visão Estratégica para o Futuro do Saneamento Básico no Brasil (Brasil, 2011), descreve trabalho realizado para a eleição de um cenário desejável para servir de base ao planejamento do setor no País, onde se apresenta um cenário plausível, que foi utilizado na proposta do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) e do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

Do Panorama do Saneamento Básico no Brasil, optou-se pelo cenário "*Para todos"*, que define propostas possíveis em uma visão de longo prazo (até a década de 2030) e um elevado crescimento econômico representado pelo rebaixamento da relação dívida/PIB. O cenário "*Para todos*" indica clara tendência à elevação da geração per capita de resíduos à medida que o Brasil atinja padrões de consumo compatíveis com o desenvolvimento vislumbrado no cenário.

2.3 PROJEÇÃO DE POPULAÇÃO E TAXA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A população total de Faxinal do Soturno vai diminuir no horizonte do estudo, conforme análise feita a partir de dados técnicos do IBGE e FEE.

O crescimento populacional é a base para elaboração de prognósticos e está diretamente relacionado a fatores ambientais e crescimento econômico. A taxa de geração *per capita* dos resíduos sólidos domiciliares está diretamente relacionada aos hábitos de consumo e estes, por sua vez, dependem de outros fatores, como a densidade urbana e a renda média.

O cálculo adotado para prever o crescimento populacional do município baseou-se nos dados obtidos junto ao IBGE e FEE.

A geração *per capita* de resíduos, foi calculada usando a equação abaixo:

GPR = QTS/PAT

Onde:

GPR = Geração per capita de resíduos (kg/hab. dia)
QTS = Quantidade de resíduos coletados por dia (kg)
PAT = População com coleta de resíduos (hab.)

Conforme o Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios Integrantes do CIRC, são coletadas 2,4 toneladas por dia de RSU no município. A empresa de coleta conta com um caminhão compactador e coleta 03 vezes por semana na zona urbana e o município destina a coleta da zona rural a um contêiner que a empresa dá posterior destino.

Com estas informações, é seguro estimar a geração futura de resíduos no município considerando-se, de maneira simplificada, o crescimento populacional projetado e a observação da taxa incremental de geração per capita de resíduos sólidos.

Como base de incremento ao resíduo gerado, pode-se tomar como base o índice disponibilizado pela ABRELPE, que considera um aumento anual de 6,8% na geração de RSU (variáveis de consumo, índices migratórios, geração diária de RSU, crescimento populacional).

Com a geração de resíduos projetada a partir dos índices utilizados, a não ser que haja alguma ação que altere os cenários, o município terá uma alteração na geração de Resíduos Sólidos Urbanos, que irá representar investimentos para tratamento e disposição.

2.4 MATRIZ DE ALTERNATIVAS E CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS PARA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

2.4.1 Tendências na Gestão dos Resíduos Sólidos

Propor planejamentos e tomadas de ações para correção das deficiências e ajuste de resultados a partir das informações levantadas no diagnóstico local. A análise crítica dos dados diagnosticados e prognosticados permite verificar o comportamento e as "Tendências da gestão dos resíduos" em seus principais aspectos, uma vez que proporciona e evidencia:

> *a) Avaliação e análise de ações e tecnologias de destinação/disposição de resíduos existentes e planejadas no município e na bacia hidrográfica;*
> *b) Sugestões adicionais para o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos no município;*
> *c) Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados*

para disposição final;

d) Incentivo ao beneficiamento dos resíduos sólidos;

e) Incentivo à utilização de resíduos orgânicos nas propriedades com coleta externa somente de materiais não orgânicos;

e) Ações preventivas e corretivas voltadas à gestão dos resíduos sólidos de forma abrangente.

2.4.2 Condicionantes e Limitações na Construção de Cenários

Há condicionantes e limitações na construção dos cenários de estudo da gestão dos resíduos, tais quais:

- Contemplar soluções integradas para todas as questões direcionadas à temática dos resíduos sólidos;

- A situação foi diagnosticada no intuito de buscar soluções integradas na adoção dos procedimentos determinados conforme as necessidades.

- A premissa de maior valor a ser acordada está relacionada à adesão de todas as comunidades de forma voluntária direta ou através de seus representantes no município.

- O presente estudo descreve as características diagnosticadas e prognosticadas no município, buscando alternativas de soluções integradas para problemas detectados e futura adesão voluntária, na medida em que se comprovem ganhos que justifiquem a ação proposta.

2.4.3 Conceitos e etapas do gerenciamento de resíduos sólidos

As etapas esperadas no gerenciamento dos resíduos sólidos são as seguintes:

1) Geração de resíduos pela população nas residências, comércio, órgão públicos, escolas e demais locais;

2) Se houver segregação, avançam para coleta seletiva;

3) Havendo coleta seletiva, os resíduos sólidos são triados e remetidos para reciclagem;

4) Se não houve segregação doméstica ou na origem e coleta seletiva com reciclagem, os resíduos sólidos são coletados e podem ou não serem submetidos a estações de transferência ou remessa para aterro ou unidade de aproveitamento energético mais distante;

5) O próximo e último procedimento é o processo de triagem ou segregação manual e depois mecânicos, sendo a matéria orgânica submetida ou não a processos de compostagem, os que permitem são remetidos à reciclagem e os rejeitos, enviados, normalmente, para aterros sanitários;

A gestão dos demais tipos de resíduos basicamente pode ser adaptada ao trajeto acima descrito.

2.5 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Os resíduos sólidos são coletados em toda a área urbana. O custo do serviço depende de alguns fatores como rota e população atendida. Para universalização do serviço, é necessário que o atendimento seja oportunizado a toda a população.

Conforme o Plano Nacional de Saneamento Básico, atendimento adequado de coleta é: coleta direta, na área urbana, com frequência diária ou em dias alternados e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos e coleta direta ou indireta, na área rural, e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos.

Atualmente verifica-se que a coleta atende toda a área urbana do município.

A não ser que haja um aumento na área urbanizada, o custo da coleta de RSU permanece estável ou reduzirá, uma vez que a produção deve ser minimizada com a melhoria da efetividade dos programas de coleta seletiva dos resíduos recicláveis.

Tomando como base o índice disponibilizado pela ABRELPE, que considera um aumento anual de 6,8% na geração de RSU (variáveis de consumo, índices migratórios, geração diária de RSU, crescimento populacional), se obtêm um novo valor. Supondo-se que o índice 6,8% possa variar de município para município por conta de características individuais e específicas, optou-se por prognosticar o aumento da geração dos RSU em um cenário, considerando taxa de crescimentos anual de 6,8% da geração de RSU e o crescimento populacional levantado.

Com esta geração de resíduos projetada, sem nenhuma ação que altere este cenário, o município terá uma pequena redução de geração de Resíduos Sólidos Urbanos, o que não irá representar alterações consideráveis no gasto para tratamento e disposição.

Tabela 24: Cenários de geração futura de RSU nos horizontes temporais

Ano	*Pop.Tot*	*População Urbana*	*População Rural*	*Produção por dia/ton*	*% de crescimento da geração de resíduos por hab/ano*	*Quant. Anual de RSU ton/ano*
2016	6.643	4.188	2.453	4,12	6,80%	1.605,5
2017	6.638	4.190	2.446	4,12	6,80%	1.604,3
2018	6.633	4.193	2.439	4,11	6,80%	1.603,1
2019	6.628	4.195	2.432	4,11	6,80%	1.602,0
2020	6.623	4.197	2.424	4,11	6,80%	1.600,8
2021	6.619	4.199	2.417	4,10	6,80%	1.599,6
2022	6.614	4.202	2.410	4,10	6,80%	1.598,5
2023	6.609	4.204	2.403	4,10	6,80%	1.597,3
2024	6.604	4.206	2.396	4,09	6,80%	1.596,1
2025	6.599	4.208	2.389	4,09	6,80%	1.595,0
2026	6.594	4.210	2.382	4,09	6,80%	1.593,8
2027	6.590	4.213	2.375	4,09	6,80%	1.592,6
2028	6.585	4.215	2.368	4,08	6,80%	1.591,5
2029	6.580	4.217	2.361	4,08	6,80%	1.590,3
2030	6.575	4.219	2.354	4,08	6,80%	1.589,2
2031	6.570	4.222	2.347	4,07	6,80%	1.588,0
2032	6.566	4.224	2.340	4,07	6,80%	1.586,8
2033	6.561	4.226	2.333	4,07	6,80%	1.585,7
2034	6.556	4.228	2.326	4,06	6,80%	1.584,5
2035	6.551	4.231	2.320	4,06	6,80%	1.583,4
2036	6.546	4.233	2.313	4,06	6,80%	1.582,2

Fonte: Estudo Urbana realizado a partir de dados da ABRELPE

2.6 RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE

O município não possui um controle da quantidade diária de resíduos de serviços da saúde gerados somando-se os valores dos estabelecimentos públicos e privados. Conforme estudo do PRGIRS do Consórcio Intermunicipal de Saúde, estima-se os valores dos resíduos gerados nas unidades de saúde do município e fora dele perfazem 0,0095 t/dia.

Foi utilizado para base de cálculo para a projeção de cenários nos horizontes temporais de curto, médio e o longo prazo, o valor de referência de geração de resíduos da saúde para a região sul de 0,52 kg/habitante/ano, conforme ABRELPE, 2010.

Quadro 13: Cenários de geração futura de RSS nos horizontes temporais

2016		2026	2036
	ton/ano	*ton/ano*	*ton/ano*
Volume geral	*3,45*	*3,43*	*3,40*

2.7 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Para estimar projeções, será adotado parâmetros da ABRELPE, de 2010, cujo valor de referência nacional é de 0,62 kg/habitante/dia.

Quadro 14: Cenários de geração futura de RCC nos horizontes temporais

2016		2026	2036
	ton/ano	*ton/ano*	*ton/ano*
Volume geral	*1.503,3*	*1.372,0*	*1.362,0*

2.8 ÁREA DE DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS

Não há área para de destinação de RSU em Faxinal do Soturno. O destino final é terceirizado para a CRVR-Santa Maria. A melhor solução – do ponto de vista técnico e econômico – é manter o serviço de destinação terceirizado, com

pagamento unitário por tonelada destinada. Dessa forma, uma melhoria no sistema, com a redução da produção de resíduos, refletirá economicamente com uma redução no custo final da destinação.

2.9 ÍNDICES FINANCEIROS E VIABILIDADE ECONÔMICA

O município de Faxinal do Soturno não prevê qualquer cobrança de uma taxa para despesas com os resíduos sólidos urbanos.

O investimento e o custo da gestão de resíduos são absorvidos pelo orçamento geral, porém não é feita arrecadação sobre o serviço. Desta maneira, as despesas com os resíduos sólidos urbanos são financiadas por recursos advindos de outras áreas que ficam com orçamentos reduzidos pelos gastos com lixo.

É urgente a instituição de uma taxa para as despesas com os resíduos sólidos urbanos.

2.10 TECNOLOGIAS DE GERENCIAMENTO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

2.10.1 Coleta e Transporte

O Município de Faxinal do Soturno conta com coleta manual de resíduos. A maneira como os resíduos são coletados e segregados determina as opções de tratamento que podem ser utilizadas na sequência. Determina também, de modo particular, se métodos como reciclagem de materiais, tratamento biológico ou tratamento térmico são econômica e ambientalmente viáveis.

A separação na origem e a forma de coleta podem definir se um determinado resíduo terá ou não mercado para a reciclagem. A coleta é também o ponto de interface entre geradores de resíduos e gerentes do sistema de

gerenciamento.

Conforme afirmam McDougall et al. (2001), tal relação deve ser cuidadosamente conduzida para assegurar a eficiência do sistema. O gerador necessita que seu resíduo seja coletado com um mínimo de inconveniência, enquanto que o coletor necessita receber o resíduo de forma compatível com o método de tratamento planejado.

Do ponto de vista do gerador, a coleta dos resíduos misturados provavelmente seja o método mais conveniente em relação às necessidades de tempo e de espaço. Este método limitará, entretanto, as opções subsequentes de tratamento.

Os métodos de coleta são normalmente divididos em entrega voluntária e coleta porta-a-porta. Os sistemas de entrega voluntária são aqueles em que o gerador conduz os seus resíduos para um ou mais pontos de coleta pré-estabelecidos.

No Brasil tais pontos são geralmente denominados de pontos de entrega voluntária (PEVs), sendo frequentemente utilizados para a coleta dos resíduos recicláveis.

Sistemas chamados de porta-a-porta ou de coleta junto ao meio-fio são aqueles em que o gerador disponibiliza os resíduos à coleta em pequenos contêineres ou apenas embalados em sacos plásticos em frente à residência. Na verdade, ambos os sistemas são apenas as duas extremidades de uma variedade de métodos de coleta, constituindo-se em variável a distância que o gerador deve transportar seus resíduos até o ponto de coleta.

Por motivos de economia, quando há grandes distâncias a percorrer até os pontos de destino (aterro ou unidade de tratamento), passa a ser indicada a implantação de estações de transferência.

Segundo D'Almeida e Vilhena (2000) é recomendado o uso de estações de transferência, a partir das seguintes distâncias a serem percorridas da coleta até o destino:

a) mais de 6 km para pequenos coletores e caminhões convencionais do tipo carroceria ou caçamba;

b) a partir dos 25 km para caminhões compactadores.

As estações de transferência ou transbordo são instalações intermediárias, onde os resíduos dos veículos coletores são transferidos geralmente para equipamentos de transporte maiores (capacidade de 40 m^3 a 60 m^3) que os conduzem para o local de destino final (D'Almeida e Vilhena, 2000). Embora não utilizados no Brasil, o transporte fluvial por barcaças e o transporte ferroviário também são opções viáveis para transferir os resíduos.

Por uma questão de praticidade, o resíduo coletado geralmente é encaminhado no próprio caminhão compactador até o aterro sanitário aonde ocorre o destino final.

2.10.2 Triagem centralizada

A triagem é uma parte importante do ciclo de vida dos RSU. Resíduos sólidos quase sempre são apresentados misturados, e os resíduos domiciliares encontram-se entre os mais heterogêneos em termos de composição.

Na entrada do sistema, a triagem representa o primeiro estágio de muitos processos de tratamento, e, em alguns casos, a triagem também pode ocorrer na saída (como é o caso da separação de metais das cinzas em um processo de incineração).

De acordo com McDougall et al. (2001), os dois tipos de triagem em unidades centralizadas mais utilizadas são a triagem manual e a triagem mecanizada.

A separação manual desde uma esteira de catação é a técnica de triagem mais simples e mais utilizada. A triagem manual dos resíduos seletivos em esteiras normalmente retira os resíduos recuperáveis e preserva remanescentes na esteira: os rejeitos. A triagem dos resíduos domiciliares da coleta convencional, além de remover os resíduos recicláveis, deve também remover os rejeitos.

A separação mecanizada é feita com equipamento específico, de alto custo e com eficiência não tão adequada.

2.10.3 Tratamento biológico

Tratamento biológico pode ser utilizado para tratar tanto a fração orgânica putrescível, como o papel não reciclável dos resíduos urbanos. Os processos biológicos, que utilizam microrganismos naturalmente existentes para decompor a fração biodegradável dos resíduos podem ser classificados em dois tipos – aeróbio e anaeróbio – existindo dois principais tipos de tratamentos: compostagem (aeróbia) e biogaseificação (anaeróbia).

Microrganismos aeróbios requerem oxigênio molecular como aceptor externo de elétrons em seu metabolismo, o que resulta em rápidas taxas de crescimento bacteriano e produção celular. Metabolismos anaeróbios ocorrem em ausência de oxigênio, não envolvendo aceptor externo de elétrons. Sendo menos efetivos que os processos aeróbios e resultam em menores taxas de crescimento bacteriano e menor produção de novas células.

Bidone e Povinelli (1999) definem compostagem como um processo biológico aeróbio e controlado, no qual ocorre transformação de resíduos orgânicos em material estabilizado, com propriedades e características completamente diferentes do material que lhes deu origem. A compostagem, como processo de bioxidação aeróbia exotérmica de um substrato sólido orgânico heterogêneo, caracteriza-se pela produção de dióxido de carbono, água, liberação de compostos minerais e formação de matéria orgânica estável.

O composto orgânico pode vir a ser um insumo agrícola, de odor agradável, fácil de manipular e livre de organismos patogênicos (Reis, 2005). A biodegradação anaeróbia ocorre em ausência de oxigênio e na presença de microrganismos anaeróbios. O resultado é a estabilização parcial da matéria orgânica, tendo como produtos metabólicos biogás (principalmente o metano e o gás carbônico) e o húmus (De Baere, 2003).

Reichert (2005) apresenta levantamento bibliográfico das principais

tecnologias de digestão anaeróbia de resíduos sólidos em aplicação, em especial na Europa.

Os principais benefícios advindos da compostagem são as reduções da massa de resíduos, da geração de gases (incluindo gases de odor fétido) e da carga orgânica dos líquidos lixiviados nos aterros, a eliminação dos patógenos e das sementes de ervas daninhas, e a produção de um composto orgânico com excelentes propriedades para a agricultura.

Um processo de compostagem pode ser desenvolvido a partir de projetos de educação ambiental, envolvendo escolas.

Os processos descritos podem ser empregados para pré-tratamento dos resíduos orgânicos, previamente à sua disposição em aterro sanitário, ou como forma de valorização de subprodutos. O quadro abaixo compara os processos de compostagem (aeróbia) e biogaseificação (anaeróbia):

Quadro 15: Tratamento dos resíduos orgânicos

Objetivos do tratamento biológico		Compostagem	Biogaseificação
Pré-tratamento	Redução de volume	- 60% da MO em base úmida é decomposta; - aproximadamente 50% de redução em massa dos resíduos putrescíveis; - Perda de água por evaporação; - Umidade do composto final, de 30 a 40%.	- 75% da MO em base seca é decomposta; - aproximadamente 50% de redução em massa dos resíduos putrescíveis; - Perda de água por prensagem; - Umidade do composto final, de 25 a 45%.
	Estabilização	- Relação C/N do composto: 15/1.	- Relação C/N do material digerido: 12/1.
	Esterilização	- Processo opera a 60-65°C (termofílico) por várias semanas, o que elimina patógenos e viabilidade de sementes daninhas.	- Processo opera a 30-35°C (mesofílico) por 3 semanas, necessitando compostagem Posterior; - Com fornecimento de calor, pode operar a 55-60°C (termofílico) eliminando patógenos.
Valoração	Produção de biogás	- Não produz biogás (CH_4)	- Produz biogás (CH_4), 120 Nm^3/t de RSO (6-8 kWh/m^3 é o poder calorífico do biogás).
	Produção de composto	- Produz material orgânico estabilizado (o composto): excelente condicionador de solos, para utilização em solo agrícola e/ou jardinagem e paisagismo.	- Produz material orgânico parcialmente estabilizado, que necessita passar por processo de compostagem e maturação (aeróbios) para obtenção de produto final de qualidade.

Fonte: Reichert (2013), a partir de McDougall et al. (2001)

Uma diretiva da Comunidade Europeia (EUROPA, 1999) estabelece que, desde 2001, os países membros não mais podem dispor em aterros resíduos que não tenham sofrido tratamento preliminar. Além disso, escalona a porcentagem de resíduos biodegradáveis que podem ser dispostos, chegando a um limite máximo de 35% esse ano (2016) em relação aos que eram dispostos em aterros em 1995.

Já a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal n° 12.305/2010) prevê a maximização da recuperação dos resíduos e a disposição final em aterro, preferencialmente, apenas dos rejeitos.

Ou seja, tanto uma quanto outra diretriz está no sentido de recuperar os resíduos e minimizar seus impactos no lançamento de disposição final.

2.10.4 Aterro sanitário

Aterro sanitário é uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário, conforme normas da ABNT, mais especificamente a NBR 8419/1992.

Qualquer que seja o sistema de gerenciamento integrado de resíduos sólidos implantado em uma localidade – mesmo que detenha as mais modernas formas de tratamento e de reciclagem dos resíduos, ainda que inclua a incineração – deverá dispor do atendimento de um aterro sanitário, porque se encontram presentes rejeitos que não podem ser reciclados, seja por falta de tecnologia ou por questões do mercado.

Atualmente, pela Política Nacional de Resíduos Sólidos brasileira, antes do encaminhamento dos resíduos ao aterro sanitário, deve-se verificar se existe possibilidade de minimizar sua geração, de reutilizá-los, de reciclá-los, ou de tratá-los, visando a prolongar a vida útil dos aterros e torná-los empreendimentos

sustentáveis ao longo dos anos.

Assim, deveriam seguir para aterros apenas os rejeitos, resíduos que não mais podem ser recuperados sob nenhuma forma, ou ainda aqueles que não apresentam reciclabilidade, em função de questões de mercado.

2.10.5 Reciclagem de materiais

Reciclagem é definida como conversão de resíduos sólidos em matérias-primas, retornando ao ciclo produtivo, a partir do próprio processo produtivo (na indústria ou no comércio), ou a partir dos resíduos domiciliares (reciclagem pós-consumo, modalidade aqui considerada). O termo reciclagem é usualmente adotado para o processamento de resíduos como papel/papelão, plásticos, vidro e metais – aqui será o significado adotado –, embora os processos biológicos também sejam uma forma de reciclagem (biogênica).

Materiais destinados à reciclagem cruzam a fronteira do sistema de manejo de resíduos sólidos ao sair como materiais secundários segregados das centrais de triagem, plantas de tratamento biológico, incineradores ou estações de transferência, entrando, então, na indústria de transformação ou de reciclagem direcionada a cada material específico. No entanto, para fins de avaliação dos sistemas de gerenciamento de resíduos urbanos, objetivando maximizar a reciclagem mássica e energética, as etapas anteriores, de coleta e triagem são fundamentais para garantia de qualidade dos materiais a serem reciclados, garantindo desta forma a continuidade de mercado para os materiais reciclados.

2.10.6 Gestão de Resíduos a partir da Lei do Saneamento

Sancionada em 5 de janeiro de 2007, a Lei Federal 11.445 estabelece o marco regulatório para o Saneamento Básico no Brasil. O seu art. 3, em seu parágrafo I, alínea c, oficializa limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos como serviços de saneamento básico.

O art. 7 especifica as atividades relacionadas a resíduos sólidos que se encontram contempladas no âmbito do saneamento básico:

> *a) coleta, transbordo e transporte dos resíduos domiciliares e provenientes dos serviços de varrição e limpeza pública;*
> *b) triagem, tratamento e disposição final dos resíduos supramencionados;*
> *c) varrição, capina, poda e outros serviços relacionados à limpeza urbana.*

O Quadro abaixo estabelece os principais aspectos regulamentados pela Lei 11.445/2007 e as consequências previstas para a gestão de resíduos sólidos.

Quadro 16: Aspectos da Lei 11.445/2007

Texto legal (Lei 11.445/2007)	Consequência para a gestão de resíduos sólidos
São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços: III – a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização; IV – a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.	Faz-se necessária constituição de agência reguladora do setor de resíduos sólidos para validação dos contratos.
Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico.	Abre-se precedente legal para a constituição do Fundo Municipal de Resíduos Sólidos ou instituição equivalente, no caso de consórcio público.
Fica instituído o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa), com os objetivos de coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico; disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico; permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico. As informações do Sinisa são públicas e acessíveis a todos, devendo ser publicadas por meio da internet. A União apoiará os titulares dos serviços a organizar sistemas de informação em saneamento básico.	O planejamento deverá contemplar a publicidade de todas as ações nas áreas da limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos, incluindo a remessa de informações periodicamente aos sistemas instituídos pela União.

Fonte: Lei Federal 11.445/2007

2.10.7 A Política Nacional de Resíduos Sólidos e suas consequências

Após quase vinte anos de tramitações de vários diferentes textos, internamente ao Congresso Nacional, em 6 de agosto de 2010 foi sancionada a

Lei Federal 12.305 – Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - a qual constituiu-se no marco regulatório para a área da gestão dos resíduos sólidos, sendo regulamentada pelo Decreto n° 7.404 de 23 de dezembro de 2010.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, considerada um instrumento robusto e inovador, estabelece responsabilidades para o poder público, nas três esferas administrativas, para a iniciativa privada e para a cidadania, contemplando, portanto, todos os entes intervenientes, de alguma forma, na gestão dos resíduos sólidos. O Quadro abaixo estabelece os principais aspectos Lei Federal 12.305/2010 e do Decreto Federal 7.404/2010 diretamente intervenientes na gestão dos resíduos sólidos.

Quadro 17: Aspectos da Lei 12.305/2010

Texto legal (Lei Federal 12.305/2010 e Decreto Federal 7.404/2010)	Consequência para a gestão de resíduos sólidos
Na gestão de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.	O direcionamento prioritário dos sistemas de gestão de resíduos sólidos e de limpeza urbana deverá considerar programas voltados à não geração e à maximização do aproveitamento mássico e energético dos resíduos sólidos.
A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão e manterão, de forma conjunta, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. Incumbe aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios fornecer ao órgão federal responsável pela coordenação do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos todas as informações necessárias sobre os resíduos sob sua esfera de competência, na forma e na periodicidade estabelecidas em regulamento.	A Prefeitura deverá estabelecer, em determinado setor seu, a centralização das informações referentes aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos executados, estabelecendo, também, que tal setor aproprie-se de todas as informações pertinentes ao funcionamento do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos e proceda as remessas de informações dentro dos prazos estabelecidos pelo mesmo sistema.
Cabe ao poder público atuar, subsidiariamente, com vistas a minimizar ou cessar o dano, logo que tome conhecimento de evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública, relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos.	Deverá o Município padronizar procedimento para postura pró-ativa no caso de eventual impacto ocasionado por resíduo sólido ocasionado por pessoas físicas e/ou jurídicas de direito público ou privado.
Os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos.	Além das estratégias operacionais, administrativas e econômicas que visam ao atingimento de patamares mais elevados da gestão de resíduos sólidos, a Análise de Ciclo de Vida, ferramenta científica de amplo reconhecimento universal poderá ser adotada como instrumento de tomada de decisão.
No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (Prefeitura), observado, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos: (1) adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos	No âmbito do disposto, observa-se a crescente pressão dos mecanismos legais para que os sistemas de gestão de resíduos sólidos aprimorem-se no sentido da obtenção de sucessivos patamares de reaproveitamento e reciclagem, bem como tratamento qualificado de rejeitos.

Texto legal (Lei Federal 12.305/2010 e Decreto Federal 7.404/2010)	Consequência para a gestão de resíduos sólidos
sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos; (2) articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos; (3) realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial; (4) implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido.	A ação deverá dar-se não mais simplesmente dentro do âmbito das atribuições do poder público, mas cada vez mais sobre uma plataforma jurídica que considere as responsabilidades privadas.
Os consumidores são obrigados, sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo Município ou quando instituídos sistemas de logística reversa, a acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e a disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.	Embora não exista legislação municipal para isso, é uma tendência que a fiscalização do município comece a atentar para situações de acondicionamento dos resíduos recicláveis.
O Poder Público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e determinações estabelecidas na Lei 12.305, de 2010, e no Decreto 7.404 de 2010.	A ampla divulgação das responsabilidades particulares advindas da PNRS e seu decreto regulamentador devem constituir-se em objetivo de curto prazo do Poder Público Municipal. Ações de educação ambiental e formas alternativas de divulgação de tais responsabilidades deverão preceder a cobrança de tal pelos setores de fiscalização do Município.
O sistema de coleta seletiva será implantado pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (Município) e deverá estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos e, progressivamente, ser estendido à separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas, segundo metas estabelecidas nos respectivos planos. Os titulares do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, em sua área de abrangência, definirão os procedimentos para o acondicionamento adequado e disponibilização dos resíduos sólidos objeto da coleta seletiva.	A determinação prevê planejamento, para médio ou longo prazo, depois de obtidos superiores patamares de segregação de resíduos nas fontes de geração, de novos regramentos, no sentido da instituição de logísticas ainda mais robustas para coletas dos diferentes resíduos recicláveis e/ou reaproveitáveis.
O sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos priorizará a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda.	A eventual participação de corporações constituídas por catadores de baixa renda em outras atividades concernentes à gestão dos resíduos sólidos, além da triagem, poderá tornar-se uma opção de estratégia, sob avaliação político-institucional.
As políticas públicas voltadas aos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis deverão observar: (1) a possibilidade de dispensa de licitação, nos termos do inciso XXVII do art. 24 da Lei 8.666, de 21 de junho de 1993, para a contratação de cooperativas ou associações de	A participação de cooperativas e associações de catadores de baixa renda na gestão de resíduos sólidos recicláveis deve ocorrer com o fomento do Poder Público Municipal, que deverá implementar estudos que visem ao fortalecimento de tais, bem como,

Texto legal (Lei Federal 12.305/2010 e Decreto Federal 7.404/2010)	Consequência para a gestão de resíduos sólidos
catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; (2) o estímulo à capacitação, à incubação e ao fortalecimento institucional de cooperativas, bem como à pesquisa voltada para sua integração nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; e (3) a melhoria das condições de trabalho dos catadores. Poderão ser celebrados contratos, convênios ou outros instrumentos de colaboração com pessoas jurídicas de direito público ou privado, que atuem na criação e no desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, observada a legislação vigente.	eventualmente, à sua participação em outros aspectos do manejo dos resíduos sólidos, aproveitando-se a excepcionalidade prevista na Lei das Licitações. Deve constituir-se em preocupação permanente do Poder Público Municipal, em observância ao disposto na legislação federal, o aprimoramento das condições de trabalho dos catadores, visando-se a melhoria das condições de saúde e salubridade no serviço, bem como melhorias logísticas, dos equipamentos à disposição e da remuneração, considerando-se, especialmente, a visão social que permeia toda a PNRS e seu decreto regulamentador.

Fonte: Lei Federal 12.305 e Decreto Federal 7.404 (2010)

2.11 PERSPECTIVAS PARA A GESTÃO ASSOCIADA COM MUNICÍPIOS DA REGIÃO

Os consórcios públicos surgiram como arranjos institucionais para a gestão municipal regional voltada à solução de problemas comuns. O consórcio permite que os municípios somem esforços, tanto na busca de soluções para problemas comuns, como para a obtenção dos recursos financeiros necessários, além de catalisarem elevação da capacitação técnica.

Uma das dificuldades para a formação de um consórcio público consiste na indução à prática de uma ação coletiva e não individualizada por parte das administrações municipais.

Com a promulgação da Constituição Federal, outorgaram-se muitas responsabilidades aos municípios, na condição de entes federativos, que antes eram de titularidade dos estados e da União. O processo de descentralização fiscal foi aprofundado, contando também com a implementação de novo sistema tributário.

Conjuntamente à descentralização dos recursos fiscais, os municípios receberam múltiplas incumbências incrementais, tais como projetos para infraestrutura, saúde, educação, segurança, proteção ambiental, além de responsabilidade sobre a gênese de estratégias locais de dinamização das

atividades econômicas.

Ocorre que, em descompasso com o aumento de encargos aos municípios, a disponibilidade de recursos financeiros não acompanhou tal acréscimo de atribuições, tornando-se necessária busca de alternativas para cumprirem-se, de modo eficiente e eficaz, as políticas públicas. Neste sentido, os municípios são os beneficiários de forma mais direta dessa nova forma de associação, o consórcio público municipal para a realização de serviços comuns, seja ele firmado somente entre os municípios, ou com a União e com os estados. É um instrumento que traz um ganho incremental de eficiência na gestão e na execução das políticas e despesas públicas.

2.11.1 Consórcios Públicos

As normas gerais de contratação de consórcios públicos são estabelecidas pela Lei Federal 11.107, de 6de abril de 2005, tendo a mesma sido regulamentada pelo Decreto Federal 6.017/2007.

Por definição, considera-se como consórcio público, conforme art. 2, inciso I, do Decreto 6.017/2007, a "pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei 11.107 de 2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos".

Os consórcios devem ter estrutura de gestão autônoma e orçamento próprio e também podem dispor de patrimônio próprio para a realização de suas atividades. Os recursos podem advir de receitas próprias que sejam obtidas com suas atividades ou oriundas das contribuições dos municípios integrantes. A contribuição financeira dos municípios poderá variar em função da receita municipal, da população, do uso dos serviços e bens do consórcio ou por outro critério julgado conveniente, sempre a partir da discussão entre os entes consorciados.

Os consórcios podem ser firmados entre todas as esferas de governo, municípios com municípios, municípios com estados, estados com a União, ou municípios com o estado e com a União. De acordo com a legislação vigente, a União somente participará de consórcios públicos de que também façam parte todos os estados em cujos territórios estejam situadas as municipalidades consorciadas. A base do consórcio deve ser a relação de igualdade entre os municípios, resguardando a decisão e a autonomia dos governos locais, não admitindo subordinação hierárquica a um dos parceiros ou à entidade administradora.

Cada consórcio detém características próprias, decorrentes das suas peculiaridades e dificuldades, tanto na gestão quanto no município consorciado. O consórcio está estreitamente relacionado a cada um dos sistemas municipais, na medida em que desenvolve ações destinadas a atender as necessidades das populações desses sistemas.

Não pode, portanto, configurar uma nova instância no âmbito do estado, intermediária ao município.

A estrutura de um consórcio deve ser ágil, simplificada, leve e desburocratizada. A administração do processo deve observar a condição de igualdade entre os parceiros.

As normativas legais referentes ao Saneamento Básico (Lei Federal 11.445/2007 e decreto regulamentador) e mais especificamente aos resíduos sólidos (Lei Federal 12.305/2010 e decreto regulamentador) positivamente apontam para a gestão através de consórcios públicos de forma privilegiada.

Faxinal do Soturno faz parte do Consórcio Intermunicipal da Região Centro RS, CIRC, que iniciou suas atividades como uma Associação Civil de Direito Privado, sem fins lucrativos que buscou novas alternativas de gestão para o Sistema Único de Saúde.

A partir de 2009 o Consórcio começou a migrar para uma Associação Pública de Direito Público, denominada Consórcio Intermunicipal Centro do Estado, para ser ferramenta de auxílio às administrações municipais na resolução

de seus problemas diários, bem como na criação de projetos e captação de recursos em todas as áreas da gestão.

O CIRC tem por finalidade a realização dos interesses comuns dos entes consorciados na implementação de suas múltiplas políticas públicas, considerando sempre a minimização de custos, maximização de benefícios, pautando suas ações nos princípios jurídicos constitucionais da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade, eficiência e supremacia do interesse público, para o bem do desenvolvimento e integração regional.

Cabe, portanto, o Consórcio como busca de solução para problemas da gestão de resíduos. Isso porque, estão entre os objetivos do CIRC:

> *a) a gestão associada de serviços públicos;*
> *b) a prestação de serviços, inclusive de assistência técnica, a execução de obras e o fornecimento de bens à administração direta ou indireta dos entes consorciados;*
> *c) o compartilhamento ou o uso em comum de instrumentos e equipamentos, inclusive de gestão, de manutenção, de informática, de pessoal técnico e de procedimentos de licitação e de admissão de pessoal;*
> *d) a produção de informações ou de estudos técnicos;*
> *e) a instituição e o funcionamento de escolas de governo ou de estabelecimentos congêneres;*
> *f) a promoção do uso racional dos recursos naturais e a proteção do meio-ambiente;*
> *g) o exercício de funções no sistema de gerenciamento de recursos hídricos que lhe tenham sido delegadas ou autorizadas;*
> *h) o apoio e o fomento do intercâmbio de experiências e de informações entre os entes consorciados;*
> *i) a gestão e a proteção de patrimônio urbanístico, paisagístico ou turístico comum;*
> *j) o planejamento, a gestão e a administração dos serviços e recursos da previdência social dos servidores de qualquer dos entes da Federação que integram o consórcio, vedado que os recursos*

arrecadados em um ente federativo sejam utilizados no pagamento de benefícios de segurados de outro ente, de forma a atender o disposto no art. 1º, inciso V, da Lei no 9.717, de 1998;

k) o fornecimento de assistência técnica, extensão, treinamento, pesquisa e desenvolvimento urbano, rural e agrário;

l) as ações e políticas de desenvolvimento urbano, socioeconômico local e regional;

m) o exercício de competências pertencentes aos entes da Federação nos termos de autorização ou delegação;

n) a elaboração, desenvolvimento e execução de projetos, políticas e ações na área do saneamento básico (água, esgoto, efluentes industriais, preservação do solo e meio ambiente) e resíduos sólidos (lixo doméstico, industrial, hospitalares e recicláveis), e;

o) as ações e os serviços de saúde, obedecidos aos princípios, diretrizes e normas que regulam o Sistema Único de Saúde – SUS.

Tudo indica o uso do consórcio na gestão dos serviços públicos, principalmente os que demandam escala para otimização de custos, como coleta de resíduos sólidos urbanos, por exemplo.

2.11.2 A escala da demanda nos serviços de limpeza pública

A coleta de resíduos sólidos urbanos é desenvolvida, para o lixo não reciclável, com caminhão compactador, geralmente com capacidades de carga de 10m³, 12m³ e 15m³. O uso comercial dos equipamentos tem as seguintes características técnicas médias.

Quadro 18: Características técnicas Caminhão Compactador

Característica	*Compactador de 10m³*	*Compactador de 12m³*	*Compactador de 15m³*
Taxa de Compactação		4:1	
Volume de Lixo Solto	40m³	48m³	60m³
Volume de Lixo Compactado	10m³	12m³	15m³

Fonte: Portfólio DAMAEQ 2015

Na rota de coleta é difícil compor um tempo de ciclo ideal, uma vez que o desenvolvimento do trabalho em dia de coleta de lixo não preenche o volume total de um caminhão, ou, quando preenche, deixa ociosa a carga de um segundo coletor.

Com isso, deve-se impor roteiros que façam a coleta de resíduos compatibilizando duas, três ou mais localidades, de forma a gerar uma rotina com tempo de ciclo perto do ideal, para otimizar equipamentos e, com isso, reduzir custos.

Os consórcios, a partir do agrupamento de demandas e busca conjunta de soluções, serve como ferramenta para essa otimização do serviço.

2.12 CUSTO DOS SERVIÇOS INERENTES À GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Partindo do pressuposto que a geração de resíduo e seu correto descarte é atribuição do munícipe, os custos diretos dos serviços inerentes à gestão de resíduos sólidos são atrelados a dois fatores: coleta do resíduo e a destinação final correta dos mesmos.

Levantamentos demonstram que em torno de dez por cento do orçamento anual das municipalidades são utilizados com a limpeza pública, incluindo os serviços de coleta, varrição, capina, raspagem, lavagem de feiras, disposição final e tratamento dos resíduos, etc.

Dividindo os resíduos em diferentes tipos, pode-se determinar o custo da gestão com cada um deles, a partir de uma simplificação de análise. Essa metodologia parte do princípio que o grande custo da gestão dos resíduos é justamente com a coleta, transporte e destinação final do RSU (resíduo sólido urbano), ou seja, o investimento a ser feito em todo o sistema deve passar, necessariamente, pela análise de quanto é gasto com o procedimento desse resíduo.

Portando, pode-se simplificar a seguinte análise:

Quadro 19: Resíduo x Custo de Coleta X Custo de Destinação

Tipo de Resíduo	Custo da Coleta e Transporte	Custo com Destinação Final
Resíduo Domiciliar Comum (RSU)	Serviço terceirizado, custeado pelo Município – Não há cobrança de taxa	Serviço terceirizado, custeado pelo Município – Não há cobrança de taxa
Resíduo Reciclável	-	-
Resíduo Sólido do Serviço de Saúde	Coletado por empresa privada, de responsabilidade da Secretaria da Saúde	Destinado por empresa privada, de responsabilidade da Secretaria da Saúde
Resíduo Público de Capina, Poda, Varrição, etc.	Coletado pelo Município – Não há cobrança de taxa	Destinado no Município para locais de "bota-fora" ou aterramento de terrenos
Resíduo da Construção Civil	Coletado por empresa privada, de responsabilidade dos geradores	Destinado no Município para locais de "bota-fora" ou aterramento de terrenos
Outros Resíduos (pneu, óleo de cozinha, eletrônicos, embalagem de agrotóxico, etc.)	Coletado por programas específicos	Destinado em programas específicos

Os serviços desenvolvidos pelo Município têm custo absorvido pelo orçamento público, sendo difícil pormenorizar unitariamente.

De um modo geral, na definição de custos de coleta e destinação de RSU é possível utilizar a seguinte subdivisão:

- Custos variáveis: são aqueles que mudam em função da quilometragem percorrida pela frota de veículos. São subdivididos em combustíveis, lubrificantes, rodagem (quilometragem) e peças (acessórios).

- Custos fixos: são gastos que independem da quilometragem percorrida, em seu cálculo estão incluídos os custos do capital (depreciação e remuneração). As despesas com pessoal e as administrativas também devem ser consideradas.

Para o cálculo do custo de determinada atividade em limpeza pública é necessário coletar dados e identificar os gastos com mão de obra operacional e administrativa (salários, leis sociais e benefícios), operação e manutenção dos veículos, combustível, pneus, lubrificação, impostos (IPVA), seguros, licenciamento, remuneração e depreciação do investimento, e demais equipamentos utilizados, tais como os contêineres, uniformes e equipamentos de

segurança individuais (EPI's). Outro valor importante a ser considerado está na destinação final destes resíduos.

O estudo abaixo apresenta os custos unitários de coleta de RSU, a partir de valores médios de mercado. Essa análise é necessária para dimensionar o custo do serviço dentro do orçamento público municipal.

Tabela 25: Estimativa de custos com Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos

CUSTOS ESTIMADOS COM COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS					
1 MÃO DE OBRA					
1.1 Motoristas diurnos					
Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitario	Sub-Total	Total
Salário Normal (SINAPI 03/2016 - 4093)	Hora	110	13,22	1.454,20	
Horas extras 50%	Hora	0		0,00	
Adicional Insalubridade	%	20	1.454,20	290,84	
Vale Refeição	Unidade	26	10,00	260,00	
Soma				2.005,04	
Encargos Sociais Desonerados	%	85,03	1.745,04	1.483,81	
Total por Motorista				3.488,85	
Total do Efetivo	Homem	1	3.488,85	3.488,85	**3.488,85**
1.2 Coletores Diurnos					
Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitario	Sub-Total	Total
Salário Normal (SINAPI 03/2016 - 6121)	Hora	110	7,75	852,50	
Horas extras 50%	Hora	0		0,00	
Adicional Insalubridade	%	40	852,50	341,00	
Vale Refeição	Unidade	26	6,25	162,50	
Soma				1.356,00	
Encargos Sociais	%	85,03	1.193,50	1.014,83	
Total por coletor				2.370,83	
Total do Efetivo	Homem	3	2.370,83	7.112,50	**7.112,50**
TOTAL DE MÃO DE OBRA 100% (6 DIAS NA SEMANA)					**10.601,35**
1.3 Uniformes e equipamentos de proteção individual					
Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitario	Sub-Total	Total
EPI (SINAPI 03/2016 - 88236)	h	440	1,03	453,20	
Total				453,20	**453,20**
TOTAL DE UNIFORMES 100% (6 DIAS NA SEMANA)					**453,20**
TOTAL ITEM 1 MÃO DE OBRA					**11.054,55**
2 VEÍCULO COLETOR					
2.1 Custo Mensal de Coletor					
Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitario	Sub-Total	Total
Caminhão com compactador	Unidade	1	260.000,00	260.000,00	**10.400,00**

Valor de locação do bem	%	4%	10.400,00	10.400,00	
Total da depreciação mensal					

2.2 Consumos
Caminhão Coletor

Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitario	Sub-Total	Total
Custo de óleo diesel / Km rodado	Km/l	1,7	2,89	1,70	
Custo mensal com óleo diesel (tamanho da rota)	Km	**10.000**	1,70	**17.000,00**	
C. de óleo do motor km rodado	5000	18	6,28	113,04	
Custo mensal com óleo do motor	10.000	36,00	8,50	**306,00**	
C. de óleo hidraulico km rodado	30000	10	8,00	80,00	
Custo mensal com óleo hidráulico	10.000	3,33	8,00	**26,67**	
Custo de graxa km rodado	1000	10	9,60	96,00	
Custo mensal com graxa	10.000	100,00	9,60	**960,00**	
Consumo de filtro de óleo km rodado	5.000	4,00	26,89	107,56	
Custo mensal com filtro de óleo	10.000	8,00	26,89	**215,12**	
Total do consumo mês					**18.507,79**

2.3 Pneus e Câmaras

Discriminação	Unidade	Quantidade	Preço Unitario	Sub-Total	Total
Custo de jogo de pneus 275	pneus/carro	6	1.500,00	9.000,00	
Custo do jogo câmaras aro 20	Unidade	6	75,00	450,00	
Custo do jogo de protetor (colarinho)	Unidade	6	25,00	150,00	
Custo do jogo completo / km rodado	Km/jogo	70.000	9.600,00	0,14	
Custo mensal com pneus e câmaras	Km	10.000	0,14	1.371,43	
Total do custo mensal c/ pneus e câmaras					**1.371,43**

TOTAL ITEM 2 VEÍCULO COLETOR	**30.279,22**

3 DESPESAS DE DESTINAÇÃO FINAL					
Total de destinação final (terceirizado)	**72**	TON	**98,00**	**R$/Ton.**	**R$ 7.056,00**
TOTAL ITEM 3 DESTINAÇÃO FINAL					**7.056,00**

TOTAL DE CUSTOS MENSAIS					
Discriminação	%	Total		% aplicado	Total
1 MÃO DE OBRA	100	11.054,55		100	11.054,55
2 VEÍCULO COLETOR	100	30.279,22		100	30.279,22
3 DESPESAS DE DESTINAÇÃO FINAL	100	7.056,00		100	7.056,00
TOTAL DO CUSTO SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS					**48.389,76**

As grandes variáveis do serviço de coleta de RSU são:

a) número de funcionários e equipamentos envolvidos (equipes de coleta);

b) o comprimento da rota, até o destino final;

c) o volume de resíduo coletado e destinado no aterro.

Esse estudo não leva em conta a possibilidade de o município licenciar e operar um aterro sanitário, ou outro sistema de destinação final de resíduos. Tal hipótese é geralmente descartada porque os custos dessa solução são geralmente mais caros do que a terceirização.

Quando os serviços de coleta são integralmente terceirizados, o custo resume-se na análise do contrato com as empresas prestadoras, em que somam-se aos custos diretos do serviço valores com impostos e lucro, geralmente na ordem de 25%.

2.13 ESTUDO DE POSSIBILIDADE DE ARRECADAÇÃO

Considerando a inexistência de Taxa do Lixo ou da Limpeza Pública no município de Faxinal do Soturno, optou-se por estimar um valor arrecadado para este serviço conforme apresentado por municípios semelhantes do CIRC.

A partir disto, estimou-se que a Prefeitura possa arrecadar, anualmente, R$ 21.434,82.

Fazendo um cálculo médio a partir da expectativa de arrecadação, obtém-se o valor de R$ 14,32/economia/ano.

Para a efetiva aplicação da taxa, é necessário criar uma lei que institua a Taxa de Lixo e Limpeza Pública, o que deve ser feito a médio prazo.

Outras fontes de arrecadação se dão a partir de projetos de captação de recursos para os programas de reciclagem junto aos Governos Federal e Estadual e com a venda do material separado para a indústria.

Tabela 26: Estimativa de Arrecadação e Gastos

Ano	*População Total*	*Produção por dia/ton*	*% de crescimento da geração de resíduos por hab/ano*	*Quant. Anual de RSU ton/ano*	*Arrecadação (taxa x número de contribuintes)*	*Gastos (média IPCA 10 anos ano)*
2016	6.643	4,12	6,80%	1.605,5	R$ 20.005,84	R$ 580.677,12
2017	6.638	4,12	6,80%	1.604,3	R$ 20.016,42	R$ 615.517,75
2018	6.633	4,11	6,80%	1.603,1	R$ 20.027,00	R$ 652.448,81
2019	6.628	4,11	6,80%	1.602,0	R$ 20.037,60	R$ 691.595,74
2020	6.623	4,11	6,80%	1.600,8	R$ 20.048,19	R$ 733.091,49
2021	6.619	4,10	6,80%	1.599,6	R$ 20.058,80	R$ 777.076,97
2022	6.614	4,10	6,80%	1.598,5	R$ 20.069,41	R$ 823.701,59
2023	6.609	4,10	6,80%	1.597,3	R$ 20.080,02	R$ 873.123,69
2024	6.604	4,09	6,80%	1.596,1	R$ 20.090,64	R$ 925.511,11
2025	6.599	4,09	6,80%	1.595,0	R$ 20.101,27	R$ 981.041,78
2026	6.594	4,09	6,80%	1.593,8	R$ 20.111,90	R$ 1.039.904,28
2027	6.590	4,09	6,80%	1.592,6	R$ 20.122,53	R$ 1.102.298,54
2028	6.585	4,08	6,80%	1.591,5	R$ 20.133,18	R$ 1.168.436,45
2029	6.580	4,08	6,80%	1.590,3	R$ 20.143,83	R$ 1.238.542,64
2030	6.575	4,08	6,80%	1.589,2	R$ 20.154,48	R$ 1.312.855,20
2031	6.570	4,07	6,80%	1.588,0	R$ 20.165,14	R$ 1.391.626,51
2032	6.566	4,07	6,80%	1.586,8	R$ 20.175,80	R$ 1.475.124,10
2033	6.561	4,07	6,80%	1.585,7	R$ 20.186,47	R$ 1.563.631,55
2034	6.556	4,06	6,80%	1.584,5	R$ 20.197,15	R$ 1.657.449,44
2035	6.551	4,06	6,80%	1.583,4	R$ 20.207,83	R$ 1.756.896,41
2036	6.546	4,06	6,80%	1.582,2	R$ 20.218,52	R$ 1.862.310,19

[1] Estimativa feita pela divisão da população pelo nº de moradores em domicílios urbanos em 2010.

2.14 MACRODIRETRIZES

As macrodiretrizes orientadoras do planejamento do órgão titular da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos a minimamente curto e médio prazo são elencadas a partir de experiências da região, exercitadas no próprio Plano Regional de Resíduos. Tais macrodiretrizes orientaram a gênese das diretrizes de planejamento, das metas e das ações para a consecução e são as seguintes:

1) Reduzir a geração de resíduos sólidos na origem;

2) Aumentar a correta segregação e descarte adequado pelos geradores;

3) Garantir a regularidade e continuidade dos serviços de coleta de resíduos domésticos;

4) Aumentar a eficiência logística dos serviços de coleta;

5) Garantir a disponibilidade dos serviços de tratamento e disposição final;

6) Reduzir a disposição de resíduos em aterro sanitário;

7) Manter o aspecto de limpeza de logradouros e áreas públicas;

8) Reduzir o número de focos de descarte irregular de resíduos sólidos;

9) Aumentar a suficiência financeira do órgão titular dos serviços de limpeza urbana;

10) Qualificar a gestão e as equipes gestoras;

11) Qualificar as ações de educação ambiental.

2.15 SOLUÇÕES PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão de resíduos sólidos parte por soluções integradas, conforme descrição abaixo:

2.15.1 Resíduos Sólidos Urbanos

O problema da destinação dos resíduos sólidos urbanos tem se transformado em um dos maiores desafios da gestão pública no país, tendo em vista os graves impactos ambientais gerados pelos "lixões" (aterros sanitários fora de especificações e sem controle sanitário) ou mesmo pelo esgotamento da capacidade dos aterros sanitários regulares.

Antes de praticar a disposição final dos RSU, preferencialmente deve-se segregar a parcela dos resíduos recicláveis e encaminhá-la para beneficiamento e reciclagem. Quanto aos resíduos orgânicos, também contemplados nos RSU, uma

ideia coerente seria encaminhá-lo para sistemas que prevejam produtos com valor econômico agregado.

Deve-se entender que no que se referem ao destino do RSU, as soluções devem ser pautadas em alternativas que contemplem o aproveitamento/valorização integral das diversas tipologias de resíduos gerados e gerando uma quantidade mínima de rejeito, indo ao encontro e estando em conformidade com o que preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

2.15.2 Resíduos de Podas

Os resíduos provenientes de podas preventivas ou corretivas atingem grandes volumes em todas as áreas urbanas. Estes resíduos são constituídos de biomassa extremamente rica em carbono e nitrogênio e por este motivo a compostagem ou outra tecnologia passível de captação da energia seriam as soluções mais indicadas para a destinação final destes resíduos.

Outra destinação adequada proposta seria a disposição direta dos resíduos de poda, triturados, no campo ou áreas de mata.

Uma alternativa, pouco indicada, seria a queima destes materiais. Contudo, a combustão não planejada tecnicamente e descontrolada gera impactos atmosféricos negativos, podendo liberar gases tóxicos e carcinogênicos.

A reutilização pontual dos resíduos de poda para combustível em caldeiras é mais uma alternativa viável. Se a emissão de material particulado for controlada por meio da instalação de equipamentos de controle nas caldeiras, esta destinação final caracteriza-se como ambientalmente adequada.

2.15.3 Resíduos de Serviços de Saúde

O gerenciamento dos resíduos sólidos provenientes de qualquer unidade que execute atividade de natureza médico-assistencial de saúde humana ou animal deve ser efetuado de acordo com as Resoluções n° 358/2005 do Conselho

Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e RDC n° 306/2004 da Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA).

A destinação final dos RSS é distinta, levando-se em conta os grupos de resíduos contemplados na Resolução CONAMA n° 358/2005, conforme descrito abaixo:

> *a) Grupo A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Resíduos pertencentes a este grupo devem ser submetidos a processo de esterilização, por meio da autoclavação, que promova redução de carga patogênica. Após este processo os resíduos podem ser encaminhados para aterro sanitário ou sepultamento. Outra alternativa tecnológica seria o tratamento térmico, como por exemplo a incineração.*
>
> > *Grupo A1:*
> > *- Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética;*
> > *- Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido;*
> > *- Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta;*

- Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.

Grupo A2:

- Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anatomopatológico ou confirmação diagnóstica.

Grupo A3:

- Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelos pacientes ou familiares.

Grupo A4:

- Kits de linhas arteriais, endovenosas e deslizadores, quando descartados;

- Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares;

- Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou

microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons;

- Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo;

- Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre;

- Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anatomopatológicos ou de confirmação diagnóstica;

- Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações; e

- Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós transfusão.

Grupo A5:

- Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.

b) Grupo B: Caso os resíduos deste grupo apresentem características de periculosidade, não sendo possível sua reutilização e/ou ainda não haja no mercado tecnologias capazes de encaminhá-los à reciclagem, estes devem ser submetidos a tratamento e disposição final específico como, por exemplo, aterros Classe I. Processos térmicos como a pirólise ou co-processamento, que fazem a captação energética ou agregam algum valor posterior a estes

resíduos, seria o tratamento mais indicado quando comparado com o aterramento.

Nos casos em que os resíduos do grupo B não apresentem periculosidade, estes prioritariamente devem ser encaminhados à reciclagem. Convém citar ainda que resíduos no estado líquido não devem ser encaminhados para disposição final em aterros e devem ser lançados em corpo receptor ou na rede pública de esgoto, se atenderem as diretrizes estabelecidas pelos órgãos ambientais, gestores de recursos hídricos e de saneamento competentes.

Tipologia:

- Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

- Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossupressores; digitálicos; imunomoduladores; anti-retrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações;

- Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfetantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes;

- Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores);

- Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas; e demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

O descarte de lâmpadas, pilhas, baterias e acumuladores de carga contendo Chumbo (Pb), Cádmio (Cd) e Mercúrio (Hg) e seus compostos, não fazem parte do regulamento de RSS e deverão ser destinados conforme Resolução CONAMA 257/99.

As embalagens secundárias não contaminadas pelo produto devem ser fisicamente descaracterizadas e acondicionadas como Resíduo do Grupo D ou podendo ser encaminhadas para o processo de reciclagem.

Os reveladores utilizados em radiologia podem ser submetidos a processo de neutralização para alcançarem pH entre 7 e 9, sendo posteriormente lançados na rede coletora de esgoto ou em corpo receptor, desde que atendam as diretrizes estabelecidas pelos órgãos ambientais, gestores de recursos hídricos e de saneamento competentes.

Os fixadores usados em radiologia podem ser submetidos a processo de recuperação da prata.

Resíduos perigosos gerados, nos estabelecimentos de saúde, em processos não relacionados ao de serviços de saúde, são de responsabilidade do gerador e deverão ser destinados de acordo com a legislação vigente.

c) Grupo C: As condições de destinação final dos resíduos radioativos devem ser consultadas junto à CNEM, todavia, os rejeitos radioativos, quando atingido o limite de eliminação, passam a ser considerados resíduos das categorias biológica, química ou de resíduo comum, devendo seguir as determinações do grupo ao qual pertencem.

Os rejeitos radioativos não podem ser considerados resíduos até que seja decorrido o tempo de decaimento necessário ao atingimento do limite de eliminação.

Tipologia:

Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear –

CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista (resultantes de laboratórios de pesquisa e ensino na área de saúde, laboratórios de análises clínicas e serviços de medicina nuclear e radioterapia).

d) Grupo D: Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.

Tipologia:
- Papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de paciente, material utilizado em antissepsia e hemostasia de venóclises, equipo de soro e outros similares não classificados como A1;
- Sobras de alimentos e do preparo de alimentos;
- Resto alimentar de refeitório;
- Resíduos provenientes das áreas administrativas;
- Resíduos de varrição, flores, podas e jardins;
- Resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde.

e) Grupo E: devem ser gerenciados de acordo com o Grupo A e B considerando-se a periculosidade associada.

Tipologia:
Materiais perfuro-cortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri).
Os resíduos dispostos para a coleta seletiva deverão

atender o padrão de cores da Resolução CONAMA n° 275/2001:

- Azul = papel / papelão

- Vermelho = plástico

- Verde = vidro

- Amarelo = metal

- Preto = material

- Marrom = resíduos orgânicos

A Resolução RDC n° 306/2004 prevê que os materiais perfurocortantes, classificados como Grupo E devem ser descartados em recipientes, rígidos, resistentes à punctura, ruptura e vazamento, com tampa, devidamente identificados, atendendo aos parâmetros referenciados na Norma ABNT NBR n° 13.853/1997, observados o limite de preenchimento indicado, sendo expressamente proibido o esvaziamento ou reaproveitamento desses recipientes, os quais após o uso, deverão ser embalados em sacos classe II.

2.15.4 Resíduos Sólidos Especiais e Logística Reversa

Resíduos Sólidos Especiais (RSE) são aqueles cuja geração diária excede o volume ou peso fixados para a coleta regular ou os que, por sua composição qualitativa e/ou quantitativa, requeiram cuidados especiais em pelo menos uma das fases: acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, cujo gerenciamento cabe ao próprio gerador de resíduo.

Constituem os denominados resíduos especiais no presente Plano:

a) Resíduos de podas e lodos de Estações de Tratamento de Água (ETAs) e Estações de Tratamento de Esgotos (ETE);

b) Resíduos de Serviços de Saúde;

c) Resíduos da Construção Civil;

d) Resíduos com Logística Reversa obrigatória, conforme previsto na Lei n° 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos

Sólidos.

A Logística Reversa é definida no artigo 3º, inciso XII da Lei nº 12.305/2010 como "instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada".

Segundo o artigo 33º da referida norma "são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
II - pilhas e baterias;
III - pneus;
IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes".

Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no caput serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

O esquema da Logística Reversa oportuniza que entes governamentais, agentes privados empresariais e sociedade, compartilhem a discussão e construam

as alternativas próprias e específicas capazes de atender as peculiaridades das realidades locais. A lei genérica e de princípios abre espaço para que cada comunidade se organize segundo suas peculiaridades específicas para a obtenção da melhor sinergia possível da institucionalização local da gestão compartilhada.

São atribuições do município:

> *a) A identificação dos resíduos sólidos e geradores sujeitos ao sistema de logística reversa;*
> *b) A descrição das formas e dos limites da participação do poder público local, através dos acordos setoriais e termos de compromisso firmado entre o poder público e o setor empresarial na logística reversa, e outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;*
> *c) O controle e a fiscalização da implantação e operacionalização dos sistemas de logística reversa (verificação do tratamento, destinação ou disposição final dos resíduos, considerando a classe de cada um deles);*
> *d) Prover recursos necessários para que se torne possível à gestão integrada dos RSE.*

O Brasil já apresenta um sistema de gestão reversa de embalagens de agrotóxicos, a partir da operação de uma instituição denominada INPEV (Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias) com centenas de pontos de coleta de embalagens vazias de agrotóxicos atuando em todo país, criada e mantida pelos fabricantes de agrotóxicos.

No Brasil, os Resíduos da Construção Civil / Resíduos da Construção e Demolição (RCC/RCD), atingem elevadas proporções da massa dos resíduos sólidos urbanos variando de 51 a 70% do total ou o equivalente a 1,5 a 2 vezes o total de resíduos sólidos urbanos domésticos gerados e coletados.

Os projetos devem estabelecer rotinas para aprovação de projetos de construção civil que prevejam planos mínimos de gerenciamento dos resíduos da construção civil, viabilizando reciclagem futura. Se não houver uma mínima segregação prévia dos resíduos sólidos de construção civil, de acordo com as

prescrições da Resolução nº 307/2002 do Conama, pode não se tornar viável a reciclagem.

A destinação final dos RCC deve atender as seguintes diretrizes:

Resíduos Classe A: Devem ser priorizados na forma de agregados, em usinas de reciclagem, agregando valor a estes resíduos e contribuindo na minimização de extração da matéria prima. De forma alternativa podem ser encaminhados para aterros de resíduos da construção civil, dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.

Tipologia:

- de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

- de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

- de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

Resíduos Classe B: Os resíduos classe B devem ser gerenciados conforme normas para os recicláveis provenientes dos RSU.

Tipologia:

- plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

Resíduos Classe C: aqueles que ainda não possuem aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

Resíduos classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros. Podem ser destinados

em aterros industriais.

2.15.5 Resíduos Sólidos Industriais

Conforme normas da ABNT, resíduos sólidos industriais são todos os resíduos no estado sólido ou semi-sólido resultantes das atividades industriais, incluindo lodos e determinados líquidos, cujas características tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d´água ou que exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis.

Segundo a Norma ABNT NBR 10 004 de 09/1987, os resíduos sólidos industriais são classificados conforme descrito a seguir:

> a*) Classe I - Perigosos - Resíduos que, em função de suas propriedades físico-químicas e infecto-contagiosas, podem apresentar risco à saúde pública e ao ambiente. Devem apresentar ao menos uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.*
>
> *b) Classe II - Não Inertes - Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I ou classe III. Apresentam propriedades tais como: combustibilidade, biodegrabilidade ou solubilidade em água.*
>
> *c) Classe III - Inertes - Quaisquer resíduos que submetidos a um contato estático ou dinâmico com água, não tenham nenhum de seus componentes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água definidos pelo Anexo H da Norma NBR 10.004.*

É comum proceder ao tratamento de resíduos industriais com vistas à sua reutilização ou pelo menos à sua inertização. Dada a diversidade destes resíduos, não existe um processo de tratamento pré-estabelecido, havendo sempre a necessidade de realizar pesquisas e desenvolvimento de processos economicamente viáveis.

Geralmente são destinados para tratamentos térmicos diversos, como o co-

processamento, pirólise, plasma, incineração, cujos produtos são matéria-prima para a adição em materiais de construção (clínquer) ou geração secundária de energia.

O aterro classe I é outra opção de destinação final, ainda que não seja a mais rentável do ponto de vista do eco eficiência e energia, é válida para os rejeitos gerados nos processos da indústria.

3. METAS E AÇÕES

Neste capítulo do relatório são apresentados diretrizes, estratégias, objetivos e metas com ações estipuladas para melhorias no atendimento, além da otimização na geração e destinação de resíduos sólidos.

Para fins de compreensão do estudo, são definidos os seguintes prazos:

- *Ações imediatas ou emergenciais: até 3 anos*
- *Curto prazo: entre 4 a 8 anos;*
- *Médio prazo: entre 9 e 12 anos;*
- *Longo prazo: entre 13 e 20 anos.*

A fim de possibilitar a melhor visualização possível das inter-relações entre objetivos e ações, os quadros serão apresentados abaixo, pelo tipo de resíduo. Posteriormente será especificada cada ação e serão estimados custos para a implantação das mesmas.

Quadro 20: RSU

Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	
DIRETRIZ	**ESTRATÉGIA**
– **Reduzir a geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).**	1) Promover a elaboração e aplicação de programas e campanhas que fomentem e induzam o consumo sustentável; 2) Incentivar e prover práticas que fomentem a reutilização e reciclagem dos resíduos secos, quando aplicável (estímulos fiscais, financeiros e/ou creditícios; isenções ou reduções tributáriasetc.); 3) Incentivar o desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental de empresas, indústrias e comércios.
– **Aprimorar e fazer os devidos ajustes no sistema de coleta seletiva;** – **Promover a inclusão social dos catadores de materiais recicláveis (agentes ambientais), organizados em cooperativas e associações regularizadas;** – **Reduzir ao máximo a quantidade de resíduos secos dispostos em aterros sanitários;**	1) Incentivar a prática da coleta seletiva; 2) Integrar e dar suporte aos agentes ambientais (catadores de resíduos recicláveis); 3) Incentivar a comercialização de resíduos recicláveis, diretamente com a indústria; 4) Elaborar e aplicar programas de educação ambiental.

–**Reduzir a quantidade de resíduos úmidos dispostos em aterros sanitários.**	1) Viabilizar a prática da compostagem da parcela orgânica dos resíduos sólidos úmidos; 2) Fomentar o uso de composto orgânico como nutriente para a agricultura 3) Incentivar e fomentar a triagem dos resíduos úmidos nas residências e demais estabelecimentos (públicos e privados); 4) Incentivar ações para o gerenciamento dos resíduos de podas e lodos, visando a compostagem e aproveitamento energético dos mesmos;

Quadro 21: RSE

Resíduos Sólidos Especiais (RSE)	
DIRETRIZ	**ESTRATÉGIA**
–**Fiscalizar as ações de Logística Reversa.**	1) Planejar e incentivar, via acordos setoriais e termos de compromisso entre o setor público e o setor empresarial, a estruturação de sistemas de logística reversa por parte dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso; II - pilhas e baterias; III - pneus; IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes. 2) Fiscalizar o processo e andamento das ações de Logística Reversa; 3) Fiscalizar se os comerciantes e distribuidores efetuam a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidas ou devolvidas, bem como se os fabricantes e os importadores encaminham à destinação final ambientalmente adequada os referidos materiais descartados e os rejeitos provenientes destes materiais 4) Articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos; 5) Incentivar o setor empresarial a contemplar os agentes ambientais (catadores de materiais recicláveis) na articulação da logística reversa; 6) Fomentar programas e campanhas de educação ambiental, em parceria com o setor empresarial, que sensibilizem o consumidor quanto à importância da devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens contempladas na Logística Reversa.

Quadro 22: RSS

Resíduos sólidos da saúde (RSS)	
DIRETRIZ	**ESTRATÉGIA**
Controle sistemático sobre os RSS de forma que se possam verificar quais são as ações mais demandadas para o estabelecimento de um gerenciamento eficiente e eficaz.	1) Incentivar, auxiliar e prover recursos para que todos os estabelecimentos (públicos e privados) que gerem RSS desenvolvam e executem Planos de Gestão e Gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS); 2) Fiscalizar a elaboração e execução das diretrizes e metas previstas nos PGRSS dos empreendimentos públicos e privados; 3) Verificar, por meio de estudos, a viabilidade de implantação de tecnologias modulares para o processamento dos resíduos 4) Estudar a possibilidade de implantar unidades de esterilização e incineração regionais que tornem o processo de gestão mais eficiente e otimize a utilização dos recursos públicos, evitando grandes gastos com transporte para tratamento dos RSS.

Quadro 23: RCC

Resíduos da construção civil/resíduos de demolição	
DIRETRIZ	**ESTRATÉGIA**
Priorizar o encaminhamento dos RCC gerados ao aterro licenciado que contemple processos de reciclagem **Eliminar áreas irregulares de disposição final de RCC ("bota-fora")**	Planejar, articular e priorizar a destinação/disposição final dos RCC gerados pelo município.
Realizar o controle sistemático sobre os RCC, determinando quais as demandas para um gerenciamento eficiente e eficaz.	Promover iniciativas e incentivar o setor da construção e infraestrutura a praticar a segregação prévia dos resíduos na origem, (canteiros de obras).
Fomentar medidas de redução da geração de RCC.	1) Promover iniciativas e incentivar o setor da construção e infraestrutura a praticar a "construção sustentável", desde o projeto até a construção efetiva (ex. incentivos no processo de licenciamento ambiental). 2) Buscar soluções que visem a redução da geração de rejeitos, RCC e RCD.

Quadro 24: RSI

Resíduos Sólidos Industriais	
DIRETRIZ	**ESTRATÉGIA**
Promover o controle sistemático sobre os RSI para determinação das principais demandas para maior eficiência da atividade.	1) Sistematização da coleta de informações relacionadas aos RSI gerados pelas indústrias e demais entidades geradoras de RSI; 2) Ordenamento das informações coletadas; 3) Incentivar, auxiliar e prover recursos para que todas os empreendimentos que gerem RSI desenvolvam Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Perigosos e executem as ações previstas no referido Plano. 4) Aprimorar a fiscalização municipal no que tange à prestação de contas da gestão dos RSI por parte dos empreendimentos geradores; 5) Viabilizar um estudo futuro que preveja a viabilidade da implantação de tecnologias modulares para o processamento dos RSI, em conjunto com demais categorias de resíduos, que contemple a o aproveitamento e captação energética dos resíduos.

Quadro 25: Diretrizes Gerais

DIRETRIZES GERAIS	
DIRETRIZ	**ESTRATÉGIA**
-Estabelecer e/ou aprimorar a gestão dos resíduos sólidos e rejeitos gerados no município, visando o investimento em melhorias associadas a redução dos gastos despendidos nos serviços públicos de limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos.	1) Planejar e estabelecer planos, políticas e incentivos que visem: - Sistematização da coleta de informações relacionadas aos RSI gerados pelas indústrias e demais entidades geradoras de RSI; - Ordenamento das informações coletadas; 2) Incentivar, auxiliar e prover recursos para que todas os empreendimentos que gerem RSI desenvolvam Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Perigosos e executem as ações previstas no referido Plano; 3) Fiscalizar a elaboração e execução das diretrizes e metas previstas nos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Perigosos dos empreendimentos que por lei, são obrigados a executar estas ações; 4) Aprimorar a fiscalização municipal no que tange à prestação de contas da gestão dos RSI por parte dos empreendimentos geradores; 5) Viabilizar um estudo futuro que preveja a viabilidade da implantação de tecnologias modulares para o processamento dos RSI, em conjunto com demais categorias de resíduos, que contemple o aproveitamento e captação energética dos resíduos.

- Selecionar e definir os empreendimentos e tecnologias a serem implantados para o tratamento e disposição final dos resíduos sólidos e rejeitos gerados pelo município.	1) Priorizar e planejar a gestão e instalação de empreendimentos e tecnologias voltadas ao tratamento e disposição final de resíduos sólidos que priorizem primeiramente ações de coleta seletiva e reciclagem e posteriormente promovam a valorização dos resíduos restantes não recicláveis, seja por meio da compostagem e/ou captação e recuperação energética e correta destinação final de rejeitos; 2) Incentivar, auxiliar e prover recursos para que todas os empreendimentos que gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal, desenvolvam Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e executem o previsto. 3) Fiscalizar a elaboração e execução das diretrizes e metas previstas nos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos dos empreendimentos;
Assegurar a execução das ações Propostas	Exercer de forma sistêmica, contínua e desburocratizada a fiscalização, monitoramento e avaliação das ações propostas neste PMSB.
Analisar criticamente as Legislações Ambientais Municipais.	1) Submeter as Leis Municipais Ambientais que dispõe sobre resíduos sólidos à revisão, de modo a evidenciar possíveis necessidades de adequação, em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos; 2) Verificar a necessidade de elaboração de novas normativas e regulamentos que visem subsidiar a administração integrada dos resíduos sólidos; 3) Elaborar normativas que prevejam a obrigatoriedade do estabelecimento e expansão de ações de coleta seletiva, institucionalização de cooperativas/associações de recicladores e sistema de logística reversa.

Apesar das ações por tipo de resíduo, é possível determinar um rol de diretrizes gerais para gerenciamento dos resíduos sólidos.

Quadro 26: Diretrizes Gerais e descrição das ações

N° da Meta	Meta	N° da Ação	Descrição da Ação	Prazo	Prioridade
1	Universalização: todos os habitantes deverão ter coleta de resíduos em suas residências	1.1	Implantar coleta seletiva ou destinar os resíduos recicláveis à usina de triagem	Emergencial	Alta
		1.2	Adequar destinação de resíduos da construção civil e demolição	Médio	Média
		1.3	Implantar a logística reversa de resíduos especiais, junto ao comércio e fabricantes	Curto	Alta
		1.4	Ampliar o itinerário de coleta de RSU	Médio	Baixa
2	Eliminar disposições irregulares de resíduos	2.1	Eliminar locais de bota-fora de resíduos de poda e da construção civil	Curto	Alta
3	Viabilizar financeiramente os investimentos	3.1	Criar taxa de lixo e limpeza pública	Médio	Média
4	Sensibilizar a população quanto ao manejo adequado dos resíduos sólidos	4.1	Executar projetos de educação ambiental	Curto	Alta

A seguir se discorre a respeito de cada ação e a estimativa necessária dos valores de investimentos para a execução:

3.1 META 1 – UNIVERSALIZAÇÃO DO SERVIÇO

A Meta 1 é universalizar o serviço de coleta de resíduo, com atendimento sendo feito em todas as residências. São estudadas as seguintes ações:

3.1.1 Implantar coleta seletiva ou destinar os resíduos recicláveis à usina de triagem

Ações para o aproveitamento dos resíduos, além de ser uma exigência legal é uma forma de minimizar custos e contribuir para um meio ambiente de qualidade. Verificando-se a impossibilidade econômica para a implantação de uma usina de triagem de materiais recicláveis, deve o município de forma individual ou consorciada, destinar seus resíduos a uma unidade de triagem, antes de seu destino final.

3.1.2 Adequar destinação de resíduos da construção civil e demolição

Com quantidades significativas deste tipo de resíduo, deve a municipalidade preocupar-se com a correta destinação. Através de parcerias com o setor privado tais como comércios de materiais de construção, bem como com construtores locais, realizar o reaproveitamento deste tipo resíduo, pode além de contribuir com o meio ambiente, trazer recursos pela reutilização do material. O serviço de coleta e destinação deste tipo de resíduo também pode ser feito via terceirização ou convênio com empresa privada, com a concessão do serviço mediante taxa.

3.1.3 Implantar a logística reversa de resíduos especiais, junto ao comércio e fabricantes

Sendo uma exigência legal, a municipalidade deve através do setor privado, implementar políticas de destinação dos resíduos especiais diretamente com os comerciantes ou caso os fabricantes disponibilizem espaços para esta destinação, deve haver a ampla divulgação com a comunidade.

3.1.4 Ampliar o itinerário da coleta de RSU

Conforme aplicação de questionários, a população entende como insuficiente o número de vezes que o caminhão de lixo faz a coleta de RSU na Zona Urbana. Atualmente o roteiro divide a cidade em dois eixos, que são desenvolvidos de forma intercalada. É necessário uma otimização do sistema para que a população se sinta melhor atendida. O custo da ação, estimando-se um aumento de 10% no itinerário de coleta, é de R$ 1.700,00 por mês.

3.2 META 2 – ELIMINAR DISPOSIÇÕES IRREGULARES DE RESÍDUOS

A Meta 2 é eliminar disposições irregulares de resíduos imediatamente. São estudadas as seguintes ações:

3.2.1 Eliminar locais de bota-fora de resíduos de poda e da construção civil

Como dito anteriormente, mesmo com um volume reduzido de resíduos da construção civil e de demolição deve-se evitar os locais não licenciados para este fim. Com destinação correta o ganho econômico e ambiental é grande em relação ao simples descarte desregrado e irregular.

3.3 META 3 – VIABILIZAÇÃO FINANCEIRA DA COLETA DE LIXO

A Meta 3 é desenvolver ações para viabilizar financeiramente a coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos. São estudadas as seguintes ações:

3.3.1 Implementar taxa de lixo e limpeza pública

A implementação de taxa, preconizada no Decreto n° 7.217/2010 e na Lei Federal n° 11.445/2007, deve ser feita através de legislação específica, levando em conta o nível de renda da população da área atendida, as características dos lotes e o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

3.4 META 4 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Meta 4 é desenvolver ações de Educação Ambiental para conscientizar a população quanto a gestão de resíduos sólidos. São estudadas as seguintes ações:

3.4.1 Executar Projetos de Educação Ambiental

Na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento realizada em 1992 no Rio de Janeiro, foi estabelecida a seguinte definição para educação ambiental: processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Os projetos de educação ambiental voltados para a gestão de resíduos sólidos são extremamente importantes para conscientizar a população quanto a correta separação e destinação dos resíduos, além de incentivar a reutilização, reciclagem e redução do volume de resíduos gerados, sempre com foco na responsabilidade dos indivíduos ante a preservação do meio ambiente. O trabalho de educação ambiental também deve incentivar a não inadimplência da taxa do

lixo. Como ação inicial, deve ser implantado um programa permanente de educação ambiental nas instituições de ensino do município.

Estima-se que em Faxinal do Soturno exista aproximadamente 1.300 alunos matriculados em escolas de ensino Infantil, Fundamental e Médio.

Para a estimativa dos custos deste programa, adotou-se um custo R$ 30,00 por aluno por ano, contabilizando um investimento anual de aproximadamente R$ 39.000,00. As ações de educação ambiental devem ser adaptadas às realidades de cada escola e devem envolver, na medida do possível, atividades práticas e visitas de campo. Estes projetos de educação ambiental devem ser integrados com o **Programa de Educação Ambiental para o Saneamento Básico**. O valor estimado engloba um programa para todos os eixos do saneamento básico, portanto o valor já foi computado nas metas para o sistema de abastecimento de água.

A coordenação do trabalho de Educação Ambiental deve ser do Departamento de Meio Ambiente, que tem condições de integrar o trabalho com outras ações acerca do saneamento básico.

3.5 RESUMO DE METAS

No quadro abaixo se faz a relação das estimativas de investimento necessárias para a implantação das ações previstas até 2036.

Ressalta-se que estes valores são meramente orientadores e devem ser estimados mais detalhadamente através de projetos executivos, cotações e demais fontes primárias de informação no momento de efetivação dos investimentos.

Quadro 27: Ações e custos estimados para Gestão de Resíduos Sólidos

N° da Ação	Descrição da Ação	Custo para a Implantação ou anual	Custo no horizonte de 20 anos
1.1	Implantar coleta seletiva ou destinar os resíduos recicláveis à usina de triagem	-	-
1.2	Adequar destinação de resíduos da construção civil e demolição	-	-

1.3	Implantar a logística reversa de resíduos especiais, junto ao comércio e fabricantes	-	-
1.4	Ampliar o itinerário de coleta de RSU	R$20.400,00	R$ 244.800,00
2.1	Eliminar locais de bota-fora de resíduos de poda e da construção civil	-	-
3.1	Criar taxa de lixo e limpeza pública	-	-
4.1	Executar projetos de educação ambiental.	Este custo já está previsto no SAA	Este custo já está previsto no SAA
Total			R$ 244.800,00

Fonte: Urbana Logística Ambiental do Brasil

Importante observar para análise do quadro acima que a Gestão dos Resíduos Sólidos é quase toda feita a partir de investimentos em serviços e não em obras e equipamentos.

3.6 APRESENTAÇÃO DOS INVESTIMENTOS EM CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO

O desembolso das ações deve ser feito nos prazos e prioridades conforme planejamento descrito no PMSB.

A planilha a seguir define qual é a hierarquia e apresentação dos investimentos.

Quadro 28: Cronograma de ações a partir das discussões em Audiência Pública

N° da Meta	Meta	N° da Ação	Descrição da Ação	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
1	Universalização: todos os habitantes deverão ter coleta de resíduos em suas residências.	1.1	Implantar coleta seletiva ou destinar os resíduos recicláveis à usina de triagem	X			
		1.2	Adequar destinação de resíduos da construção civil e demolição			X	
		1.3	Implantar a logística reversa de resíduos especiais, junto ao comércio e fabricantes		X		
		1.4	Ampliar o itinerário de coleta de RSU			X	
2	Eliminar	2.1	Eliminar locais de		X		

	disposições irregulares de resíduos		bota-fora de resíduos de poda e da construção civil				
3	Viabilizar financeiramente os investimentos	3.1	Implementar taxa de lixo e limpeza pública			X	
4	Sensibilizar a população quanto ao manejo adequado dos resíduos sólidos	4.1	Executar projetos de educação ambiental		X		

Para as ações acima, há a seguinte estimativa de desembolso:

Quadro 29: Cronograma de ações e desembolso a partir das discussões em Audiência Pública

N° da Meta	Meta	N° da Ação	Descrição da Ação	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
1	Universalização: todos os habitantes deverão ter coleta de resíduos em suas residências.	1.1	Implantar coleta seletiva ou destinar os resíduos recicláveis à usina de triagem	-	-	-	-
		1.2	Adequar destinação de resíduos da construção civil e demolição			-	-
		1.3	Implantar a logística reversa de resíduos especiais, junto ao comércio e fabricantes		-	-	-
		1.4	Ampliar o itinerário de coleta de RSU			R$ 81.600,00	R$ 244.800,00
2	Eliminar disposições irregulares de resíduos	2.1	Eliminar locais de bota-fora de resíduos de poda e da construção civil		-	-	-
3	Viabilizar financeirament e os investimentos	3.1	Criar taxa de lixo e limpeza pública			-	-
4	Sensibilizar a população quanto ao manejo adequado dos resíduos sólidos	4.1	Executar projetos de educação ambiental		Este custo já está previsto no SAA	Este custo já está previsto no SAA	Este custo já está previsto no SAA

4. AÇÕES FRENTE A EMERGÊNCIAS OU CONTINGÊNCIAS

O estabelecimento de ações para lidar com eventuais emergências ou contingências que possam interromper a prestação dos serviços de coleta de resíduos é extremamente importante para garantir a saúde e segurança da população, principalmente em na área urbana que pela sua proximidade das pessoas, podem aumentar os riscos à saúde. Entende-se como emergencial o evento perigoso, que leva à situações críticas, incidental ou urgente. Abaixo lista-se ação a ser tomada em caso de episódios de emergência ou contingência.

No caso de interrupção parcial da coleta por problemas com caminhão:

- Comunicar imediatamente a empresa prestadora de serviços;

- Em caso de não haver caminhão reserva nas primeiras 12 horas, deve o município dispor de caminhão próprio e realizar a coleta;

- Divulgação adequada;

- Solicitar ressarcimento de eventuais custos para esta operação junto à empresa contratada.

5. INDICADORES GERENCIAIS

A fim de possibilitar um gerenciamento adequado dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e o alcance das metas determinadas por este plano, apresenta-se no presente item a definição do indicador quantitativo a ser atendido.

INDICADORES DA META: Universalização - todos os habitantes deverão ter coleta de resíduos em suas residências

Para avaliar o alcance da Meta, sugere-se o indicador de "Universalização da coleta", que deve ser igual a 1 (um).

$$\text{Nível de coleta de resíduos sólidos} = \frac{\text{Habitantes atendidos}}{\text{População total}}$$

O indicador de "Aproveitamento do Material reciclável da coleta de resíduos urbanos", deve ser igual a 5 (cinco).

$$\text{Aproveitamento do reciclável} = \frac{\text{Toneladas coletadas}}{\text{Toneladas aproveitadas de recicláveis}}$$

Devem ser utilizados os seguintes parâmetros para a verificação:

< ou = 5	Ótimo
>5 e < ou = a 10	Bom
> que 10 e < 20	Regular
> 20	Péssimo

INDICADOR DA META: Sensibilizar a população quanto ao manejo adequado dos resíduos sólido

Para monitorar o avanço do nível de atendimento da Meta, propõe-se a

utilização do seguinte índice:

$$\text{Índice de educação ambiental} = \frac{\text{Habitantes atingidos por projetos de educação ambiental}}{\text{Total de Habitantes}}$$

Considera-se que um habitante é atingido por um projeto de educação ambiental quando o mesmo é alvo direto de ações de conscientização. Ao final de 2036 este índice deve estar entre 0,5 e 1.

6. POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO

O Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul[8] indica como possíveis fontes de financiamento:

- Ministério das Cidades

- Fundação Nacional de Saúde (Funasa)

- Secretaria de Obras, Saneamento e Habitação (SOP)

- Fundo de Gestão Compartilhada CORSAN/Faxinal do Soturno

8

Ministério do Estado do Rio Grande do Sul. Projeto RESSANEAR. Roteiro para elaboração do Plano de Saneamento Básico e Resíduos Sólidos. 2013

E. MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

1. CONDICIONANTES GEOGRÁFICAS

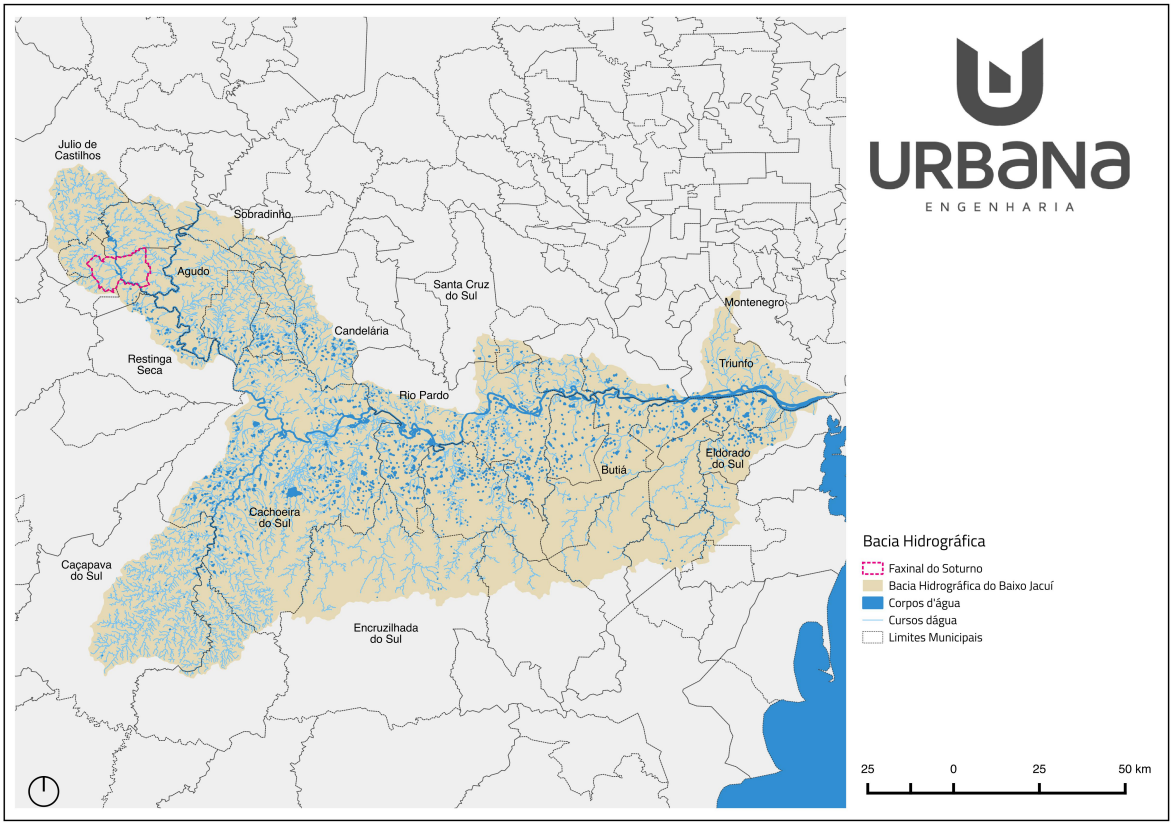
1.1 O MUNICÍPIO E OS RECURSOS HÍDRICOS

A localização relativa de um município em relação a sua bacia hidrográfica, e consequentemente suas características geo-ambientais, determinam maior ou menor vulnerabilidade à ocorrência de alagamentos ou deslizamentos.

A interação da comunidade com os recursos hídricos gera ações de uso e ocupação do solo, que ao longo do tempo se transformam em práticas de convívio e desenvolvimento urbano

A caracterização fisiográfica do município e sua interligação com os municípios vizinhos determinam uma relação de interfaces relevantes em termos de planejamento em recursos hídricos, tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento.

Figura 13: Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí



Fonte: Estudo Urbana sobre Hasenack e SEMA RS

O quadro climático do qual o município de Faxinal do Soturno faz parte determina processos morfogenéticos exclusivos e possibilita uma drenagem formada de rios perenes.

A organização da malha hidrográfica, em nível estadual, estabelece que a mesma apresenta vários cursos banhados pelo Rio Soturno. Com suas nascentes no município de Júlio de Castilhos, é um dos importantes tributários da bacia do Rio Jacuí.

Analisando o comportamento hidrográfico no contexto estadual, nota-se que o município de Faxinal do Soturno está localizado numa área que abrange parte dos tributários da margem esquerda e da margem direita do Rio Soturno e as nascentes do Arroio Trombudo.

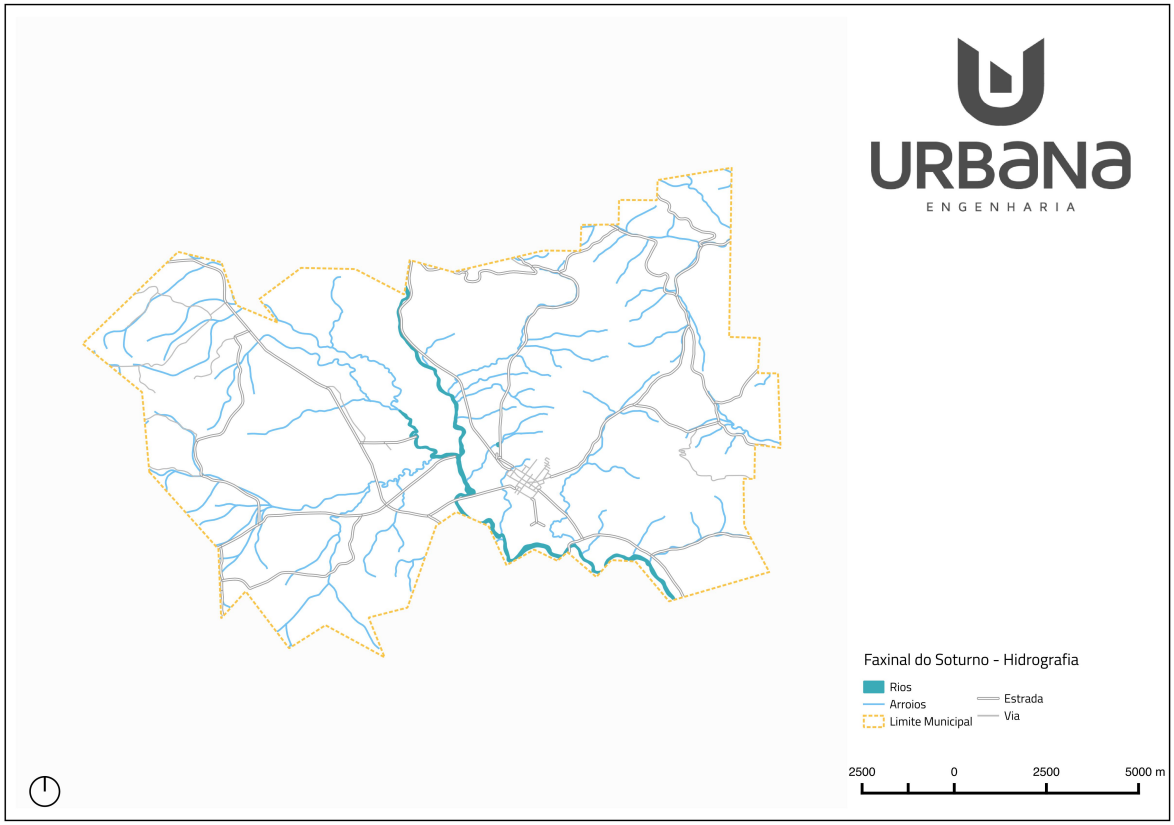
O divisor de águas entre a bacia do Rio Soturno e o Arroio Trombudo está morfologicamente caracterizado por morros da Serra Geral a nordeste do município, onde está situada a localidade de Novo Treviso.

As estruturas sedimentares presentes na área do município permitem certa homogeneidade no comportamento da sua rede hidrográfica, tanto para os tributários da bacia do Rio Jacuí quanto para os da bacia do Rio Soturno. Isso significa que a maioria dos cursos (os de menor ordem) apresentam as nascentes encaixadas, com ou sem restrita presença de depósitos aluviais (várzeas e terraços fluviais) e, na parte que corresponde aos tributários principais (rio Soturno e seus afluentes), o rio apresenta vale amplo com presença de áreas aluvionares, muito utilizadas com a cultura do arroz irrigado.

Por outro lado, o comportamento da drenagem predominante no município de Faxinal do Soturno é do tipo dentrítico. Esse padrão de drenagem está vinculado às formações sedimentares da Depressão do Rio Jacuí e das vulcânicas e sedimentares da Serra Geral, as quais representam, respectivamente, cerca de 40 e 60% da área do município.

A rede hidrográfica encontra-se bem distribuída por toda região de abrangência do município, apresentando uma boa densidade de drenagem, conforme imagem abaixo:

Figura 14: Rede hidrográfica no município de Faxinal do Soturno



Fonte: Estudo Urbana sobre Hasenack, H.

1.2 ESTUDOS, DADOS, PLANOS E PROJETOS EXISTENTES

Não existem projetos da drenagem pluvial existente. Os dados são esparsos e imprecisos. Há alguns pontos de alagamento no município por conta da insuficiência de equipamentos de drenagens e por proximidade de cursos hídricos assim como há problemas de risco de desmoronamento. Um dos pontos de desmoronamento é na Vila Medianeira e de alagamentos é a localidade denominada Verde Teto.

1.3 DESCRIÇÃO DO MODELO E A ORGANIZAÇÃO JURÍDICO-INSTITUCIONAL DA GESTÃO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

A gestão da drenagem urbana está inserida na Secretaria de Obras e Serviços Públicos. As outras Secretarias que compõem a administração municipal influenciam indiretamente na prestação de serviços de drenagem.

1.3.1 Aspectos Legais

A prefeitura municipal é a responsável pela drenagem urbana do município de Faxinal do Soturno. Não existe um organismo municipal ou delegação à agência Estadual pra regulação e fiscalização dos serviços.

Sabe-se da fundamental importância destes instrumentos normativos para determinar uma trajetória de desenvolvimento para o município, sobretudo em função das decisões que influem o crescimento urbano e expansão municipal.

1.3.2 Aspectos Administrativos Operacionais

A administração do sistema de drenagem fica a critério da Prefeitura Municipal, não existindo um departamento específico.

A operação do sistema de drenagem urbana ocorre naturalmente através da ação gravitacional sobre o escoamento superficial das águas precipitadas.

Em termos de operação as ações se resumem a limpeza e desobstrução de dispositivos de captação e galerias, dragagem e limpeza de canais e varrição e limpeza de vias, a cargo da Secretaria de Obras e Serviços Públicos.

A estrutura existente carece de ampliação tanto em termos de equipamento, quanto em capital humano capacitado para pleno atendimento da demanda dos serviços, bem como para o planejamento adequado.

Entre os serviços realizados regularmente pela municipalidade estão os serviços de manutenção e limpeza de bocas-de-lobo e redes de drenagem;

Destaca-se a necessidade de criar um cadastro de forma integrada, onde a padronização, o planejamento, a operação, regulação e fiscalização devam ser consideradas conjuntamente com os temas água, esgoto e resíduos sólidos.

Não existe cobrança de taxa ou tarifa.

1.4 DESCRIÇÃO DO MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

As águas de escoamento superficial são conduzidas pelo sistema de microdrenagem através das vias pavimentadas, bocas de lobo e rede subterrânea até a tubulação e pequenos canais de macrodrenagem sem revestimento. Há grande demanda de construção de sarjetas pois algumas existentes não atendem os padrões ABNT e algumas ruas há somente bocas-de-lobo nas esquinas, isto quando elas existem.

O sistema existente deve considerar o incremento da área impermeável ao longo do tempo, atualmente com baixa densidade. Para longo prazo deverá ser previsto o aumento da densidade populacional e consequente incremento na vazão de pico, bem como a possibilidade de assoreamento e acúmulo de resíduos e entulhos, reduzindo a capacidade de condução hidráulica da rede.

1.4.1 Diagnóstico do Serviço de Manejo das Águas Pluviais e Drenagem Urbana

Conforme apresentado anteriormente o município tem problemas pontuais em relação à ocorrência de alagamentos quando há grande volume de chuvas em alguns locais.

Este fato se deve às características fisiográficas da região onde se localiza a sede municipal, a declividade na área do município, na área urbana e o Rio Soturno que corta o Município.

Entre os problemas institucionais identificados estão:

Carência de Plano Diretor de Drenagem Urbana em consonância a um Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano;

Interface entre o tema drenagem urbana e resíduos sólidos, que envolvem o desassoreamento/limpeza e coleta de resíduos, sendo que a sistematização dos dados que caracterizam o serviço deve nortear o programa de educação ambiental, bem como de combate à erosão;

Interface entre o tema drenagem urbana e esgotos sanitários com presença de ligações irregulares de efluentes domésticos diretamente na rede de drenagem;

A ausência de um departamento específico para administração da drenagem urbana do município dificulta as ações de planejamento, gestão e fiscalização que atualmente está carente de estrutura, equipamentos, recursos humanos e financeiros;

Ausência de regulação do sistema de drenagem.

1.5 AVALIAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS À POPULAÇÃO DE FAXINAL DO SOTURNO QUANTO AO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

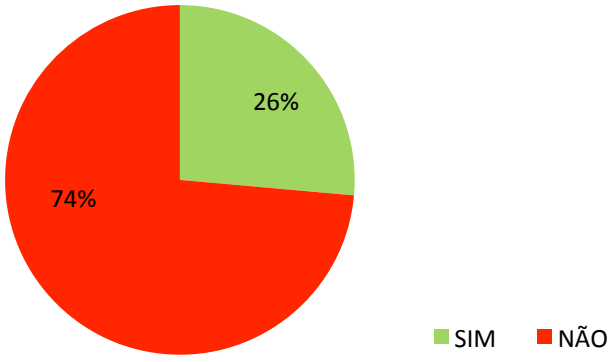
Foram aplicados questionários na população para avaliar a prestação do serviço de drenagem urbana.

1.5.1 Deficiências na Drenagem Urbana

Os alagamentos são sentidos em Faxinal do Soturno. Cerca de 30% dos entrevistados entendem que o problema de alagamentos existe nas proximidades das suas residências. Ao serem questionados, a resposta foi a seguinte:

Questionamento: Existem pontos de alagamentos próximos a sua casa?

Gráfico 13: Pontos de Alagamento



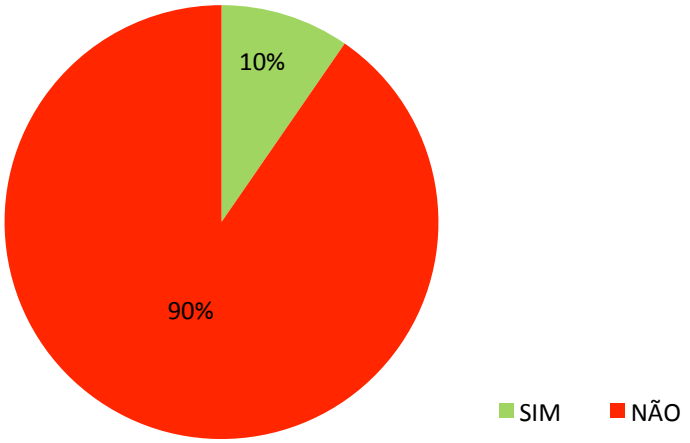
Apenas na localidade Sítio dos Mello a maioria da população sente alagamentos.

1.5.2 Indicação da Origem das Águas

As águas que extravasam no sistema de drenagem advêm de locais distintos e não existe uma percepção correta se elas são oriundas do rio ou do escoamento da precipitação da chuva, captada pelo sistema das ruas. Os resultados dos dois questionamentos abaixo indicam que a população não tem clareza acerca da origem das águas que causam alagamentos.

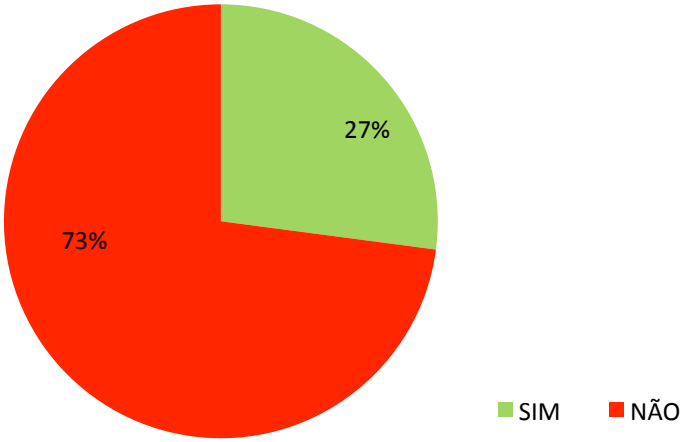
Questionamento: Essas águas (que causam alagamentos) vem de algum rio?

Gráfico 14: Alagamentos oriundos de Rios?



Questionamento: Essas águas (que causam alagamentos) vêm da própria rua?

Gráfico 15: Alagamentos oriundos da própria rua?

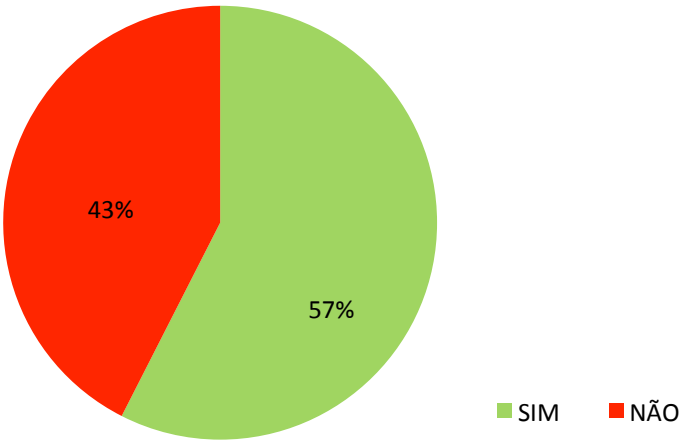


1.5.3 Existência de estruturas de drenagem

Ao serem questionados, 40 moradores de Faxinal do Soturno geraram um resultado equilibrado na pesquisa acerca da percepção, pela comunidade, da existência de estrutura de drenagem. As respostas ao questionamento "Sua rua tem galerias e boca-de-lobo? "foram na seguinte proporção:

Questionamento: rua tem galerias e boca-de-lobo?

Gráfico 16: Existência de galerias e boca de lobo

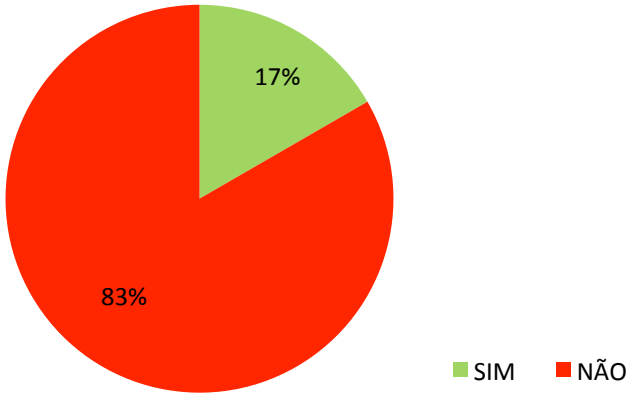


1.5.4 Existência de proteção natural nos Rios

A comunidade de Faxinal do Soturno pouco percebe que existe, nas margens dos córregos e rios, vegetação, que auxilia na minimização dos impactos das cheias. O resultado deve ser interpretado como a leitura que o munícipe tem da condição do rio e seus impactos nas cheias. Ao ser perguntado "Se você mora próximo a algum rio/arroio/lago que corta a cidade, você vê nas margens dele alguma vegetação?", o usuário avaliou da seguinte forma:

Questionamento: Se você mora próximo a algum rio/arroio/lago que corta a cidade, você vê nas margens dele alguma vegetação?

Gráfico 17: Vegetação nas margens de Rios

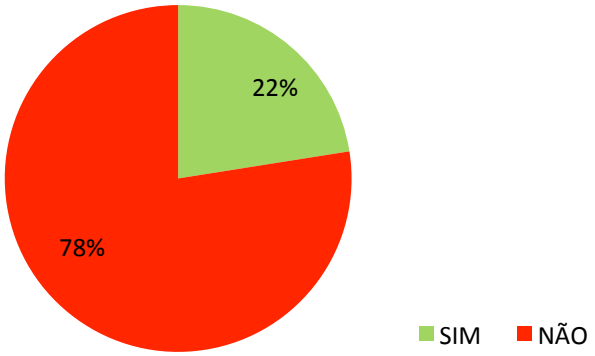


1.5.5 Lançamento de Lixo nas margens dos Rio

Ao ser perguntado quanto a existência da prática de se depositar lixos nas margens de Rios, a população em sua maioria disse inexistir essa prática.

Questionamento: Existe Lançamento de Lixos nas Margens dos Rios

Gráfico 18: Lixo nas margens dos Rios



1.6 AVALIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

Atualmente verifica-se que um dos problemas ainda a serem resolvidos nas questões de saneamento do município, é o sistema de drenagem urbana que recebe o esgotamento sanitário. Há necessidade de se evitar a contaminação dos recursos hídricos com o despejo destes efluentes não tratados. Há ainda a necessidade de maior manutenção da rede de drenagem devido ao assoreamento, impossibilitando a real vazão instalada.

Há grande demanda também, na instalação destes equipamentos de drenagem (redes, bocas-de-lobo, sarjetas, etc) nas vias municipais existentes.

Deve o município criar um departamento específico para a questão da drenagem urbana, assim como, melhorar, ampliar e resolver estes pontos desconformes apresentados.

2. PROGNÓSTICO E OBJETIVOS PARA O SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

2.1 OBJETIVOS

O Plano tem como objetivo principal definir diretrizes para a ampliação do sistema de macrodrenagem urbana no município de Faxinal do Soturno, tendo por base os estudos técnicos já realizados e nas experiências da Prefeitura Municipal na gestão dos incidentes que resultam em cheias e inundações.

Dessa forma, pretende-se elaborar um plano de ações, visando minimizar ou eliminar os pontos de alagamentos detectados pelo Município.

O presente documento deverá ser sistematicamente atualizado, em função da efetiva concretização dos investimentos previstos e das metas de gestão a serem atingidas.

Com isso, os objetivos setoriais específicos ao gerenciamento dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais são:

- Estudar e implementar medidas para evitar o aparecimento de novas zonas críticas de inundação, eliminar e/ou reduzir as existentes;

- Estabelecer medidas visando controlar as cheias nos cursos principais das bacias elementares do município;

- Estabelecer medidas visando proteger as pessoas e bens situados em zonas críticas de inundação;

- Estabelecer medidas de proteção dos recursos hídricos do Município;

- Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

2.2 PARÂMETROS UTILIZADOS

O gerenciamento das águas da chuva que escoam no meio urbano, objetiva

minimizar riscos à população, causados por inundações, possibilitando o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e sustentável.

O crescimento urbano das cidades tem provocado impactos na população e no meio ambiente, principalmente, com o aumento da frequência e magnitude das inundações. Esses impactos são agravados pela falta de planejamento, pouco ou nenhum controle do uso do solo, pela ocupação das áreas de risco e sistemas de drenagem ineficientes.

Atitudes como substituição de áreas verdes por calçadas, a ampliação das áreas de telhados, fazendo com que o volume de água escoado nas ruas aumente de forma significativa, e o aumento no consumo de água e despejo de esgoto agravam a situação.

Entre os principais efeitos da urbanização, estão maiores picos e vazões máximas. A impermeabilização de uma bacia pode causar vazões até seis vezes maiores; a falta de cobertura vegetal influencia diretamente na vazão e nas precipitações críticas, que ficam mais intensas e frequentes.

Os principais prejuízos da população são: perdas materiais e humanas, a interrupção da atividade econômica das áreas inundadas, a contaminação por doenças de veiculação hídrica e a contaminação da água pela inundação de depósitos, ETE's, entre outros.

A visão antiga da drenagem urbana tinha como princípios remover as águas pluviais para jusante, através de obras, como medida estrutural para resolver os problemas e a base de análise era somente econômica. A visão moderna da drenagem busca a compreensão integrada do meio ambiente: social, legal, institucional e tecnológica, visando resolver os problemas gerenciais através de componentes políticos.

Os fundamentos da drenagem urbana moderna estão basicamente em não transferir os impactos à jusante, evitando a ampliação de cheias naturais; recuperando os corpos hídricos e suas margens, buscando o reequilíbrio dos ciclos naturais e considerando a bacia hidrográfica como unidade espacial de ação.

Para gerenciamento adequado da drenagem urbana são indispensáveis o conhecimento da área, o seu monitoramento, o planejamento das ações visando minimização dos impactos e, principalmente, a participação e motivação da população envolvida.

Para fins de diagnóstico e prognóstico, os estudos do Plano de Saneamento levam em consideração:

- Definição da ocupação do solo;
- Informações de cheias registradas pelo município;
- Soluções, para o cenário de prognóstico, considerando prioritariamente a aplicação de medidas.

São diretrizes do sistema de manejo de águas pluviais e drenagem urbana do Município de Faxinal do Soturno:

- Que sejam minimizadas áreas consideradas de risco, sejam por deslizamentos de terra, enchentes ou inundações;
- Que sejam minimizados os problemas causados por transbordamentos das redes de microdrenagem;
- Que sejam protegidos os cursos hídricos naturais, bem como suas margens;
- Que os serviços atendam as expectativas da população;
- Que sejam priorizadas ações preventivas às emergenciais;
- Que seja implantado e atualizado, periodicamente, um sistema de planejamento, controle e monitoramento da micro e macrodrenagem do Município;
- Que seja fortalecida a Secretaria ou Departamento que concentra as atividades referentes ao planejamento e execução da drenagem no Município;
- Que sejam aplicadas as tecnologias mais avançadas, desde que adequadas à realidade econômica do Município;
- Que os colaboradores envolvidos com os serviços de drenagem pluvial sejam capacitados continuamente.

2.3 PROJEÇÃO DA AMPLIAÇÃO DO PROBLEMA DE DRENAGEM

A rede hidrográfica orienta uma hierarquização e a classificação da rede de drenagem do Município. Assim é possível propiciar uma base de informação para a determinação das Áreas de Preservação Permanente (APP's) que é uma função direta da sua classificação.

De posse de informações relativas ao sistema de drenagem, é possível verificar a demanda/atendimento do serviço no futuro, que depende das redes de drenagem e das áreas impermeabilizadas

Com isso, entende-se que o crescimento da população, observado na projeção populacional para os próximos 20 anos, poderá ampliar a impermeabilização do solo no município de Faxinal do Soturno. Visto que "a impermeabilização do solo é um importante parâmetro urbanístico que reflete o impacto da urbanização sobre o sistema de drenagem de águas pluviais" (GAROTTI, BARBASSA, 2010). Essa impermeabilização gera impacto significativo sobre o escoamento superficial das águas pluviais na bacia hidrográfica da região, o que tem como consequência direta a ocorrência de inundações urbanas. Tal impermeabilização do solo acontece tanto pela ocupação com edificações quanto pela pavimentação de ruas, passeios e praças com pavimento não permeável.

2.4 ESTUDO DE POSSIBILIDADE DE INVESTIMENTO

Os investimentos devem ser feitos a partir da captação de recursos nos Governos Federal e Estadual.

Há, porém, a possibilidade de financiamento a partir de taxa municipal. Para implementar uma taxa municipal de manejo de águas pluviais urbanas, deve-se considerar o estabelecido pelo Decreto nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei Federal nº 11.445/2007, no artigo 16:

> *"A cobrança pela prestação do serviço público de manejo de águas pluviais urbanas deverá levar em conta, em cada lote urbano, o*

percentual de área impermeabilizada e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção da água pluvial, bem como poderá considerar:

I - nível de renda da população da área atendida; e

II - características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas."

Para a criação da taxa municipal de manejo de águas pluviais urbanas, estuda-se vinculá-la a "taxa do lixo". Para tanto, a taxa de manejo de águas será 10% do valor da taxa do lixo, inclusa no IPTU.

O valor arrecadado deve ser utilizado exclusivamente para ações de combate às inundações e cheias do rio e execução de obras de drenagem pluvial.

Tabela 27: Estimativa de Arrecadação

Ano	*Pop.Tot*	*População Urbana*	*População Rural*	*Arrecadação ("taxa lixo")*	*Arrecadação ("manejo águas")*
2016	6.643	4.188	2.453	R$ 20.005,84	R$ 2.000,58
2017	6.638	4.190	2.446	R$ 20.016,42	R$ 2.001,64
2018	6.633	4.193	2.439	R$ 20.027,00	R$ 2.002,70
2019	6.628	4.195	2.432	R$ 20.037,60	R$ 2.003,76
2020	6.623	4.197	2.424	R$ 20.048,19	R$ 2.004,82
2021	6.619	4.199	2.417	R$ 20.058,80	R$ 2.005,88
2022	6.614	4.202	2.410	R$ 20.069,41	R$ 2.006,94
2023	6.609	4.204	2.403	R$ 20.080,02	R$ 2.008,00
2024	6.604	4.206	2.396	R$ 20.090,64	R$ 2.009,06
2025	6.599	4.208	2.389	R$ 20.101,27	R$ 2.010,13
2026	6.594	4.210	2.382	R$ 20.111,90	R$ 2.011,19
2027	6.590	4.213	2.375	R$ 20.122,53	R$ 2.012,25
2028	6.585	4.215	2.368	R$ 20.133,18	R$ 2.013,32
2029	6.580	4.217	2.361	R$ 20.143,83	R$ 2.014,38
2030	6.575	4.219	2.354	R$ 20.154,48	R$ 2.015,45
2031	6.570	4.222	2.347	R$ 20.165,14	R$ 2.016,51
2032	6.566	4.224	2.340	R$ 20.175,80	R$ 2.017,58
2033	6.561	4.226	2.333	R$ 20.186,47	R$ 2.018,65
2034	6.556	4.228	2.326	R$ 20.197,15	R$ 2.019,72
2035	6.551	4.231	2.320	R$ 20.207,83	R$ 2.020,78
2036	6.546	4.233	2.313	R$ 20.218,52	R$ 2.021,85

3. METAS E AÇÕES

Serão apresentadas as metas para a melhoria das condições de drenagem e manejo de águas pluviais do município de Faxinal do Soturno. Visando a consolidação dos objetivos serão estabelecidas ações, considerando a seguinte definição:

- *Ações imediatas ou emergenciais: até 3 anos*
- *Curto prazo: entre 4 a 8 anos;*
- *Médio prazo: entre 9 e 12 anos;*
- *Longo prazo: entre 13 e 20 anos.*

No quadro abaixo constam as metas para o serviço de drenagem e manejo das águas pluviais e suas ações. Serão, também, definidas as prioridades para execução das ações, classificadas em alta, média e baixa.

Quadro 30: Ações, metas e prazos – DRENAGEM

N° da Meta	Meta	N° da Ação	Descrição da Ação	Prazo	Prioridade
1	Regularizar todas as áreas com risco de alagamento do município	1.1	Elaborar zoneamento das áreas com risco de inundação e estabelecer restrições para ocupação do solo.	Curto	Alta
		1.2	Reassentar famílias que vivem em áreas com risco de alagamento, se necessário.	Médio	Média
2	Eliminar as ocorrências de alagamentos no município	2.1	Avaliação da eficácia da rede pluvial de micro drenagem (galerias pluviais e equipamentos de drenagem como poços de visita e bocas de lobo) e adequação, se necessário.	Curto	Alta
		2.2	Estabelecer medidas que evitem a transferência da vazão gerada por novos empreendimentos urbanos para a rede pública.	Médio	Média
		2.3	Recuperar as margens dos arroios do Município, criando zonas de amortecimento.	Curto	Média
		2.4	Criar e gerir um banco de dados sobre drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	Curto	Alta
		2.5	Monitorar a região rural, a fim de verificar se serão necessárias intervenções futuras.	Longo	Baixa

3	Viabilizar financeiramente os investimentos	3.1	Implementar taxa municipal de manejo de águas pluviais	Longo	Alta
4	Esclarecer a população quanto a importância do manejo adequado das águas pluviais urbanas	4.1	Executar projetos de educação ambiental.	Curto	Alta

A seguir se discorre a respeito de cada ação e a estimativa necessária dos valores de investimentos para a execução:

3.1 META 1 – REGULARIZAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO

A Meta 1 é regularizar todas as áreas com risco de alagamento do município, a partir das seguintes ações.

3.1.1 Elaborar zoneamento das áreas com risco de alagamentos e estabelecer restrições para ocupação.

O zoneamento das áreas com risco de inundação deve ser realizado para todo o território do município e considerar os locais e dimensões das ocorrências. Para tanto, podem ser avaliados registros municipais e relatos dos moradores. Ao mesmo tempo, deve analisar o regime pluviométrico a fim de se constatar a possibilidade de inundações em locais que esse fato ainda não havia sido registrado.

As restrições quanto à ocupação devem considerar o risco de ocorrência de inundação da área. Essa ação deve ser executada por profissional qualificado, se a Prefeitura não possuir funcionários apto para atividade, se faz necessária a contratação do serviço; estima-se o custo de R$ 30.000,00.

3.1.2 Reassentar famílias que vivem em áreas com risco de alagamento, se necessário

As famílias que vivem em áreas com risco de alagamento, se identificado como necessário, devem ser reassentadas em novas residências em local desprovido do risco.

Estima-se o custo de R$ 40.000,00 por residência para reassentamento, o custo total da ação depende do número de famílias que precisarão ser reassentadas, por isso não pode ser definido.

3.2 META 2 – ELIMINAR ALAGAMENTOS

A Meta 2 objetiva eliminar as ocorrências de alagamentos no município, dentro das possibilidades geográficas.

São estudadas as seguintes ações:

3.2.1 Avaliação da eficácia da rede pluvial de micro drenagem (galerias pluviais e equipamentos de drenagem como poços de visita e bocas de lobo) e adequação se necessário

Para avaliação da eficácia da rede pluvial de micro drenagem, devem ser vistoriados: galerias pluviais e equipamentos de drenagem, como poços de visita e bocas de lobo. De forma a garantir que não existam materiais obstruindo a passagem das águas. Além disso, é necessário observar se existem ocorrências de alagamentos nas ruas afastadas dos cursos d'água, indicando possíveis inconformidades da rede de drenagem, como na quantidade e/ou localização das bocas de lobo.

É importante lembrar que outros fatores, como a impermeabilização excessiva do solo, também contribuem para a ocorrência de alagamentos. Após a avaliação da rede pluvial, deve realizar as adequações, se necessário. O custo

dessa ação pode variar de acordo com as condições atuais da rede pluvial do município, com isso não é possível determiná-lo antecipadamente.

3.2.2 Estabelecer medidas que evitem a transferência da vazão gerada por novos empreendimentos urbanos para a rede pública

Deve se determinar medidas de controle a fim de evitar a transferência da vazão gerada por novos empreendimentos urbanos para a rede pública, e assim não se ampliar a cheia natural. Podem ser instituídas ações como: utilização de pisos permeáveis, captação e reutilização da água da chuva, telhado verde, bacias de contenção.

Este item inclui apenas definição de diretrizes para novos empreendimentos, com isso não são definidos custos.

3.2.3 Recuperar as margens dos arroios do Município, gerando áreas de amortecimento de grandes vazões

Deve-se, após a retirada dos efluentes sanitários dos córregos e arroios com a implantação do tratamento dos esgotos, realizar a recuperação destes recursos hídricos. Esta recuperação se dará através da reconstituição da mata ciliar onde a urbanização ainda permitir e com a canalização aberta ou fechada dos trechos onde a urbanização estiver mais adensada.

Para se estimar custos para esta recuperação é necessário projeto específico e levantamento geral das áreas afetadas. Para este levantamento e realização dos projetos estima-se o valor de R$ 350.000,00.

3.2.4 Criar e gerir um banco de dados sobre drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

Ter um sistema de gerenciamento da infraestrutura de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas é uma importante ferramenta de gestão e planejamento urbano. Através de um banco de dados com registros de problemas e projetos de drenagem, será possível conhecer a infraestrutura local e prever de maneira precisa investimentos futuros.

Para a criação e gestão deste banco de dados, considera-se necessária a aquisição de um servidor exclusivo, ao custo de R$ 3.000,00. Além disso, se estima um custo anual de manutenção em torno de R$ 1.200,00. Sendo assim, o custo inicial para o primeiro ano de implantação será de R$ 41.200,00. Esse sistema irá integrar o Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico.

3.2.5 Monitorar a região rural, a fim de verificar se serão necessárias intervenções futuras

O monitoramento das questões relacionadas a águas pluviais na região rural é indispensável para se verificar a necessidade de intervenções na região. Isto pode ocorrer devido impermeabilização do solo ou, até mesmo, pela transferência de vazão da área urbana para rural; sendo a última a jusante e a primeira a montante da bacia. O custo dessa atividade não pode ser estimado, visto que é uma ação apenas de monitoramento da situação e as possíveis intervenções não podem ser pré-determinadas.

3.3 META 3 – VIABILIZAÇÃO DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A Meta 3 é desenvolver ações para viabilizar financeiramente o manejo de águas pluviais. São estudadas as seguintes ações:

3.5.1. Implementar taxa municipal de manejo de águas pluviais

A implementação de taxa, preconizada no Decreto n° 7.217/2010 e na Lei Federal n° 11.445/2007, deve ser feita através de legislação específica, cobrando valor proporcional a área, permeabilidade e localização do lote urbano.

3.4 META 4 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Meta 4 é desenvolver ações de Educação Ambiental para conscientizar a população quanto ao manejo adequado das águas pluviais e drenagem. O trabalho deve ser integrado com as secretarias de Educação e Saúde.

3.4.1 Executar projetos de educação ambiental

Educação ambiental é definida, segundo a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento realizada em 1992 no Rio de Janeiro, como os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimento, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Os projetos de educação ambiental da área de drenagem e manejo das águas pluviais devem integrar o **Programa de Educação Ambiental para o Saneamento Básico.** As ações do programa são muito importantes para informar e incluir os cidadãos no processo de atingimento das metas e fiscalização dos serviços. Inicialmente deve ser implantado um programa permanente de educação ambiental nas instituições de ensino do município.

Estima-se que em Faxinal do Soturno existam aproximadamente 1.300 alunos matriculados em escolas de ensino Infantil, Fundamental e Médio (conforme registro de matrícula de 2014, INEP).

Para a estimativa dos custos deste programa, adotou-se um custo R$

30,00 por aluno por ano, contabilizando um investimento anual de aproximadamente R$ 39.000,00, custo já contemplado nas metas do Sistema de Abastecimento de água. As ações de educação ambiental devem ser adaptadas às realidades de cada escola e devem envolver, na medida do possível, atividades práticas e visitas de campo.

A coordenação do trabalho de Educação Ambiental deve ser do Departamento de Meio Ambiente, que tem condições de integrar o trabalho com outras ações acerca do saneamento básico.

3.5 RESUMO DE METAS

No quadro abaixo se faz a relação das estimativas de investimento necessárias para a implantação das ações previstas até 2036. Ressalta-se que estes valores são meramente orientadores e devem ser estimados mais detalhadamente através de projetos executivos, cotações e demais fontes primárias de informação no momento de efetivação dos investimentos.

Quadro 31: Ações e custos estimados para Manejo de Águas Pluviais

N° da Ação	Descrição da Ação	Custo para a Implantação ou anual	Custo no horizonte de 20 anos
1.1	Elaborar zoneamento das áreas com risco de inundação e estabelecer restrições para ocupação do solo.	R$ 30.000,00	R$ 30.000,00
1.2	Reassentar famílias que vivem em áreas com risco de alagamento, se necessário.	R$ 40.000,00 (por residência)	-
2.1	Avaliação da eficácia da rede pluvial de micro drenagem (galerias pluviais e equipamentos de drenagem como poços de visita e bocas de lobo) e adequação, se necessário.	-	-
2.2	Estabelecer medidas que evitem a transferência da vazão gerada por novos empreendimentos urbanos para a rede pública.	-	-
2.3	Recuperar as margens dos arroios do Município, criando zonas de amortecimento.	R$ 350.000,00	R$ 350.000,00

2.4	Criar e gerir um banco de dados sobre drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	R$ 41.200,00	R$ 700.400,00
2.5	Monitorar a região rural, a fim de verificar se serão necessárias intervenções futuras.	-	-
3.1	Implementar taxa municipal de manejo de águas pluviais	-	-
4.1	Executar projetos de educação ambiental.	Este custo já está previsto no SAA	Este custo já está previsto no SAA
Total			**R$ 1.080.400,00**

Fonte: Urbana Logística Ambiental do Brasil

3.6 APRESENTAÇÃO DOS INVESTIMENTOS EM CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO

O desembolso das ações deve ser feito nos prazos e prioridades conforme planejamento descrito no PMSB.

A planilha a seguir define qual é a hierarquia e apresentação dos investimentos.

Quadro 32: Cronograma de ações a partir das discussões em Audiência Pública

Nº da Meta	Meta	Nº da Ação	Descrição da Ação	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
1	Regularizar todas as áreas com risco de alagamento do município	1.1	Elaborar zoneamento das áreas com risco de inundação e estabelecer restrições para ocupação do solo.		X		
		1.2	Reassentar famílias que vivem em áreas com risco de alagamento, se necessário.			X	
2	Eliminar as ocorrências de alagamentos no município	2.1	Avaliação da eficácia da rede pluvial de micro drenagem (galerias pluviais e equipamentos de drenagem como poços de visita e bocas de lobo) e adequação, se necessário.		X		
		2.2	Estabelecer medidas que evitem a transferência da vazão gerada por novos empreendimentos urbanos para a rede pública.			X	
		2.3	Recuperar as margens dos arroios do Município, criando zonas de amortecimento.		X		
		2.4	Criar e gerir um banco de dados sobre drenagem e manejo de águas pluviais urbanas		X		
		2.5	Monitorar a região rural, a fim de verificar se serão necessárias intervenções futuras.				X
3	Viabilizar financeiramente os investimentos	3.1	Implementar taxa municipal de manejo de águas pluviais				X
4	Esclarecer a população quanto a importância do manejo adequado das águas pluviais urbanas	4.1	Executar projetos de educação ambiental.		X		

Para as ações acima, há a seguinte estimativa de desembolso.

Quadro 33: Cronograma de ações e desembolso a partir das discussões em Audiência Pública

Nº da Meta	Meta	Nº da Ação	Descrição da Ação	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
1	Regularizar todas as áreas com risco de alagamento do município	1.1	Elaborar zoneamento das áreas com risco de inundação e estabelecer restrições para ocupação do solo.		R$ 30.000,00	R$ 30.000,00	R$ 30.000,00
		1.2	Reassentar famílias que vivem em áreas com risco de alagamento, se necessário.			R$ 40.000,00 (por residência)	R$ 40.000,00 (por residência)
2	Eliminar as ocorrências de alagamentos no município	2.1	Avaliação da eficácia da rede pluvial de micro drenagem (galerias pluviais e equipamentos de drenagem como poços de visita e bocas de lobo) e adequação, se necessário.		-	-	-
		2.2	Estabelecer medidas que evitem a transferência da vazão gerada por novos empreendimentos urbanos para a rede pública.			-	-
		2.3	Recuperar as margens dos arroios do Município, criando zonas de amortecimento.		R$ 350.000,00	R$ 350.000,00	R$ 350.000,00
		2.4	Criar e gerir um banco de dados sobre drenagem e manejo de águas pluviais urbanas		R$ 206.000,00	R$ 370.000,00	R$ 700.400,00
		2.5	Monitorar a região rural, a fim de verificar se serão necessárias intervenções futuras.				-
3	Viabilizar financeiramente os investimentos	3.1	Implementar taxa municipal de manejo de águas pluviais				-
4	Esclarecer a população quanto a importância do manejo adequado das águas pluviais urbanas	4.1	Executar projetos de educação ambiental.		Este custo já está previsto no SAA	Este custo já está previsto no SAA	Este custo já está previsto no SAA

4. INDICADORES GERENCIAIS

A fim de possibilitar um gerenciamento adequado dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e o alcance das metas determinadas por este plano, apresenta-se no presente item a definição de indicadores quantitativos a serem atendidos.

INDICADOR DA META: Eliminar as ocorrências de alagamentos no município

Com a finalidade de se aferir o alcance da Meta, sugere-se a utilização do indicador denominado "Tempo de chuva X quantidade de alagamentos". Este indicador consiste no tempo (em horas) transcorrido e a noticia de algum alagamento, que até 2036 deverá ser superior a 24 horas de chuva.

INDICADOR DA META: Viabilizar financeiramente os investimentos

Para verificar o alcance da Meta, indica-se a determinação do "Índice de ações", que até 2036 deve ser igual a 1 (um).

$$\text{Índice de ações} = \frac{\text{N° de ações executadas}}{\text{N° de ações propostas}}$$

Onde o nº de ações propostas refere-se às ações indicadas pelo prognóstico de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas; enquanto que o nº de ações executadas diz respeito a quantas das ações indicadas foram efetivamente realizadas.

INDICADOR DA META: Esclarecer a população quanto a importância do manejo adequado das águas pluviais urbanas

Para monitorar o avanço do nível de atendimento da Meta, propõe-se a utilização do seguinte índice:

$$\text{Índice de educação ambiental} = \frac{\text{Habitantes atingidos por projetos de ed. Ambiental.}}{\text{Total de habitantes}}$$

Considera-se que um habitante é atingido por um projeto de educação ambiental quando o mesmo é alvo direto de ações de conscientização. Considera-se que o objetivo foi alcançado se o índice estiver entre 0,5 e 1,0, até 2036.

F. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano Municipal de Saneamento Básico fornece subsídios para que o Município de Faxinal do Soturno estabeleça, implemente, mantenha e aprimore a gestão dos eixos desenvolvidos neste plano, em cumprimento à Lei Federal nº 11.445/2007.

O principal objetivo do plano é administrar esta frente de forma sustentável, visando promover a harmonia entre os pilares ambientais, sociais e econômicos, por meio da adoção de medidas corretivas, preventivas e educativas.

Contudo, para que esta ideia seja concretizada e não se transforme num desiderato de boas intenções que não ganha ação no cotidiano da municipalidade envolvida, recomenda-se a implantação de uma estrutura capaz de exercer de forma sistêmica, contínua e desburocratizada a fiscalização, monitoramento e avaliação das ações propostas neste PMSB.

É de grande importância a criação de um órgão (departamento, secretaria ou autarquia) para gerir os sistemas de saneamento (água, esgotos, drenagem urbana e resíduos sólidos), sendo é uma das formas de alcançar os objetivos previstos no Plano Municipal de Saneamento Básico.

Em relação ao processo de elaboração deste documento foi evidenciada a necessidade de incrementar os procedimentos de coleta das informações e dados na próxima revisão do Plano, de modo que possam ser estabelecidas metas, diretrizes e estratégias embasadas em estudos adicionais específicos do município, que visem fortalecer e precisar ainda mais o gerenciamento destes materiais.

Convém salientar também que atualmente um dos maiores desafios das administrações públicas é a gestão do Saneamento. Embora o PMSB tenha abordado questões relacionadas aos eixos propostos, visivelmente foram priorizadas tratativas relacionadas ao esgotamento sanitário e abastecimento de água, tendo em vista a urgência em estabelecer parâmetros de controle. No entanto, conforme o cenário for apresentando avanços significativos no que tange aos serviços relacionados a esta gestão, serão igualmente priorizadas. É evidente

que as ações voltadas para melhoria da gestão do saneamento foram impulsionadas e tendem a ser aperfeiçoadas cada vez mais com o passar do tempo.

BIBLIOGRAFIA

ABNT. NBR 15113/2004-Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes–Aterros–Diretrizes para projeto, implantação e operação. 8p.Associação Brasileira de Normas Técnicas. São Paulo, 2004.

ABNT. Resíduos Sólidos: classificação, NBR 10.004.Rio de Janeiro, 1987.63p. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro,1987.

ABRELPE. Panorama de resíduos sólidos no Brasil 2010. p.30– 32, 2010. Disponível em <http://www.abrelpe.org.br/downloads/Panorama2010.pdf> Acesso em 30abr.2011.

BELTRAME, A. V. Diagnóstico do meio ambiente físico de bacias hidrográficas: modelo de aplicação. Florianópolis: UFSC, 1994. 112 p.

BRASIL, Decreto Federal nº. 7.404/2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.Brasília,DF: Senado,2010.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Resolução CONAMA 307, de 05 de julho de 2002–Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília,DF, nº 136, 17 de julho de 2002. Seção 1, p. 95-96.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde.Redução de perdas em sistemas de abastecimento de água / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. 2. ed. – Brasília: Funasa, 2014, 172 p.

CALDERONI, S. Os bilhões perdidos no lixo. São Paulo: Humanistas, 1997.

CINQUETTI, H. C. S.; LOGAREZZI, A. Consumo e resíduo: Fundamentos para o trabalho educativo. São Carlos: UFSCar, 2006.

Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica aos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Reciclagem – CIISC. Cartilha Coleta Seletiva com a inclusão de catadores de materiais recicláveis. Brasília: CIISC, 2013a.

Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica aos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Reciclagem – CIISC. Cartilha Inclusão social de catadores no fechamento de lixões. Brasília: CIISC, 2013b.

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DA REGIÃO CENTRO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios Integrantes do Consórcio. [S.l.]: Keyassociados: 2012.

DAROLT, M.R; et al. Percepções Sociológicas de Rotas do lixo reciclado em

Curitiba - PR. In: Jornadas Científicas Sobre Meio Ambiente, II. Resumos. Curitiba: UFPR-NIMAD/Grupo Montevideo/UNESCO, 1996.

DENISON, R.; RUSTON, J. Recycling & incineration: evaluating the choices. Washington: Island Press, 1990.

FUNASA - www.funasa.gov.br/

Fundação de Economia e Estatística – WWW.fee.tche.br

FUZARDO, J. A. Coleta seletiva para prefeituras. São Paulo: SMA/CPLEA, 2005.

GAROTTI, Leonardo Monteiro; BARBASSA, Ademir Paceli. Estimativa de área impermeabilizada diretamente conectada e sua utilização como coeficiente de escoamento superficial. EngSanitAmbient, v.15, n.1, p. 19-28, jan/abr, 2010.

GONÇALVES, Elton; ALVIM, Paulo Roberto Ambrósio. Pesquisa e combate a vazamentos não visíveis. Brasília: Posigraf, 2007.

Guia Para Elaboração de Planos municipais de Saneamento Básico – Ministério das Cidades - Brasília/DF 2009.

HASENACK, H.; Weber, E.(org.) Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000. Porto Alegre: UFRGS Centro de Ecologia. 2010. 1 DVD-ROM. (Série Geoprocessamento n.3). ISBN 978-85-63483-00-5 (livreto) e ISBN 978-85-63843-01-2 (DVD).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOBRAFIA E ESTATÍTICA. Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: 2011. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv49230.pdf> Acesso em: 06 abr. 2014.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Diagnóstico dos resíduos sólidos: relatório de pesquisa. Brasília: IPEA, 2012.

KARL, E.; IMHOFF, K. R. Manual De Tratamento De Águas Residuárias, Editora Edgard Blücher, 26a Edição, 2002.

Lei Federal nº 11.107 de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.

Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 05 jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 07 abr. 2014.

Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras

providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 02 ago. 2010a.. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 07 abr. 2014.

LEMOS, M.P.F. A coleta seletiva e seus benefícios. [S.l.]: Administradores, 2013. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/artigos/cotidiano/a-coleta-seletiva-e-seus-beneficios/70552>. Acesso em: 12 abr. 2014.

LOPES, L. A relação das prefeituras com as cooperativas. In: PINHEL, J. R. (Org.) Do lixo à cidadania: guia para a formação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis. São Paulo: Peirópolis, 2013.

LUCIO, C. C. A importância de materiais recicláveis para o desenvolvimento sustentável: uma alternativa de aplicação da ergonomia e do design industrial. [S.l.]: Assentamentos Humanos: 2004.

MAGERA, M. Os empresários do lixo: um paradoxo da modernidade. Campinas: Átomo, 2005.

Manual de Saneamento – FUNASA – Brasília 2007.

Ministério das Cidades. SNIS série histórica 9. Brasília: SNIS/MC, 2010b.

MONTEIRO, J. H. P. et al. Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

PENATTI, F. E.; SILVA, P. M. Coleta seletiva como processo de implantação de programas de educação ambiental em empresas: caso da BIOAGRI Laboratórios. In 1° SIMPGEO - Simpósio de Pós-graduação em Geografia do Estado de São Paulo e VIII Seminário de Pós-Graduação da UNESP. Anais... UNESP, São Paulo, 2008.

PHILIPPI JR, A.; BRUNA, G. C.; ROMÉRIO, M. A. Curso de Gestão Ambiental. Barueri: Manole, 2005.

PINHEL, J. R. O catador de materiais recicláveis. In: PINHEL, J. R. (Org.) Do lixo à cidadania: guia para a formação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis. São Paulo: Peirópolis, 2013.

RIBEIRO, D. P.O.; MENDES, M. T. K. G. L. S.; MATTOS, D.V. Impacto ambiental e social: o catador como ator histórico da gestão dos resíduos. Sobral: Sanare, 2012.

RODRIGUES, J.; MOTTA, R. C. M.; SILVA, R. P.; MASCARENHAS, R. A. D.; JUNIOR, A. P. D. Proposta de implantação de um centro de triagem de materiais recicláveis junto ao aterro sanitário de Cachoeira Paulista – SP. Paraíba: Univap, 2009.

SABESP. Banco de Preços de Obras e Serviços de Engenharia.

SANTOS, L.C. A questão do lixo urbano e a geografia. 1° SIMPGEO - Simpósio de

Pós-graduação em Geografia do Estado de São Paulo e VIII Seminário de Pós-Graduação da UNESP. Anais... UNESP, São Paulo, 2008.

SINAPI – CAIXA - https://www.sipci.caixa.gov.br/SIPCI/servlet/TopController

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2013 - 2014.

SOUZA, R.S. Entendendo a questão ambiental: temas de economia, política e gestão do meio ambiente. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2000.

TRISTÃO, M. Pedagogia ambiental: uma proposta baseada na interação. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória: PPGE, 1992

VON SPERLING, M. Princípios de tratamento biológico de águas Residuárias. Belo Horizonte: DESA-UFMG, 1996.