LEI Nº 1.879/2013

INSTITUI O PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, INSTRUMENTO DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO, INTEGRADO A POLÍTICA MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

CELSO KAPLAN, Prefeito Municipal de Imigrante, Estado do Rio Grande do Sul.

FAÇO SABER que a Câmara Municipal de Vereadores aprovou o Projeto de Lei nº 104/2013 e eu sanciono e promulgo a seguinte Lei:

CAPITULO I
DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Seção I
Dos Princípios

Art. 1º. Fica instituído o Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Imigrante, integrado a Política Municipal de Resíduos Sólidos, nos termos da presente Lei.

Art. 2º. O Plano Municipal de Saneamento Básico, como instrumento da Política Municipal de Saneamento, tendo como diretrizes, respeitadas as competências da União e do Estado, melhorar a qualidade da sanidade pública, manter o meio ambiente equilibrado em busca do desenvolvimento sustentável, além de fornecer elementos ao poder público e a coletividade para defesa, conservação e recuperação da qualidade e salubridade ambiental, cabendo a todos o direito de exigir a adoção de medidas neste sentido.

Seção II
Dos Fundamentos

Art. 3º. Para o estabelecimento do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Imigrante serão observados os seguintes fundamentos:

I – universalização, integralidade e disponibilidade;

II – preservação da saúde pública e proteção do meio ambiente;

III – adequação de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

IV – articulação com outras políticas públicas;

V – eficiência e sustentabilidade econômica, técnica, social e ambiental;

VI – utilização de tecnologias apropriadas;

VII – transparência das ações;

VIII – controle Social;

IX – segurança, qualidade e regularidade;

X – integração com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Segue ...

Seção II
Dos Objetivos

Art. 4º. O Plano Municipal de Saneamento Básico do Município tem por objetivo geral o estabelecimento de ações para Universalização do Saneamento Básico, através da ampliação progressiva do acesso a todos os usuários do município de Imigrante.

§ 1º. Para o alcance do objetivo geral, são objetivos específicos do Plano de Saneamento:

I – garantir as condições de qualidades dos serviços existentes buscando sua melhoria e ampliação;

II – implementar os serviços ora existentes, em prazos factíveis;

III – criar instrumentos para regulação, fiscalização e monitoramento e gestão dos serviços;

IV – estimular a conscientização ambiental da população; e,

V – atingir condições de sustentabilidade técnica, econômica, social e ambiental aos serviços de saneamento básico.

§ 2º. Para o alcance específico do Plano Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, são objetivos os itens do Art. 7º da Lei Federal nº 12.305/2010, em especial:

I – proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;

II – não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento de resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

III – estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;

IV – 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.

CAPITULO II
DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO

Seção I
Da Estruturação

Art. 5º. Para efeitos desta Lei, considera-se saneamento básico as estruturas e serviços dos seguintes sistemas:

I – abastecimento de água potável;

II – esgotamento sanitário;

III – drenagem urbana e manejo de águas pluviais; e,

IV – limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

Segue ...

Art. 6º. A gestão dos serviços de saneamento básico terá como instrumento básico os programas e projetos específicos nas áreas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos, tendo como meta a universalização dos serviços de saneamento e o perfeito controle dos efeitos ambientais.

Art. 7º. A prestação dos serviços públicos de saneamento é de responsabilidade do Poder Público Municipal, podendo o mesmo realizar a prestação desses serviços de forma direta, ou conceder ou permitir a prestação respectiva, a terceiros, de direito público ou privado, de uma ou mais dessas atividades, atendendo os postulados legais pertinentes à matéria.

§ 1º. Os executores das atividades mencionadas no caput, deverão contar com os respectivos licenciamentos ambientais cabíveis.

§ 2º. A Administração Municipal, quando contratada nos termos desse artigo, submeter-se-á as mesmas regras aplicáveis nos demais casos.

Seção II
Das Revisões

Art. 8º. Por se tratar de instrumento dinâmico, o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Imigrante, deverá respeitar as revisões que determina a Lei Federal nº 11.445/2007, devendo ser alvo de contínuo estudo, desenvolvimento, ampliação e aperfeiçoamento, tendo como marco inicial o estudo que integra o Anexo Único desta Lei.

§ 1º. As revisões de que trata o caput, deverá preceder à elaboração do Plano Plurianual do Município de Imigrante.

§ 2º. O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar a proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Imigrante à Câmara Municipal de Vereadores, devendo constar as alterações, caso necessário, a atualização e a consolidação do Plano de Saneamento anteriormente vigente.

§ 3º. A proposta de Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Imigrante deverá ser elaborada em articulação com os prestadores dos serviços correlatos e estar em compatibilidade com as diretrizes, metas e objetivos:

I – das Políticas Municipais, Estaduais de Saneamento Básico, de Saúde e de Meio Ambiente;

II – do Plano Municipal e Estadual de Saneamento e de Recursos Hídricos;

III – do Plano Municipal e Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

§ 4º. A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Imigrante deverá seguir as diretrizes do plano da bacia hidrográfica em que o Município estiver inserido.

Segue ...

CAPÍTULO III
DISPOSIÇÕES GERAIS E FINAIS

Art. 9º. Os programas, projetos e outras ações do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Imigrante, deverão ser regulamentados por Decretos do Poder Executivo, na medida em que forem criados.

Art. 10. Constitui Órgão Executivo do presente Plano de Saneamento a Secretaria Municipal da Saúde, Assistência Social e Meio Ambiente, assessorada pelo Departamento Municipal do Meio Ambiente.

Art. 11. Constituem órgãos superiores do presente Plano de Saneamento, de caráter consultivo e deliberativo, o Conselho Municipal de Proteção e em Defesa do Meio Ambiente (CODEMAI), e, após sua criação, o Conselho do Plano Diretor de Imigrante.

Art. 12. Constitui o Plano Municipal de Saneamento Básico, também em consonância com a Lei Federal nº 12.305/2010 – que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o documento inserido no Anexo Único, desta Lei.

Art. 13. Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação.

Art. 14. Revogam-se as disposições em contrário.

GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL DE IMIGRANTE, 20 de dezembro de 2013.

CELSO KAPLAN
Prefeito Municipal

Registre-se e Publique-se



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Diagnóstico e Prognóstico

Prefeitura Municipal
de Imigrante - RS

Lógica
GESTÃO AMBIENTAL INTELIGENTE

Imigrante, 2013

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



Município de Imigrante/RS

Rua Castelo Branco, 15

CEP 95885-000 - Imigrante- RS

Fone: (51) 3754 1100

Site: www.imigrante-rs.com.br

Gestão 2013/2016

Prefeito Municipal..... Celso Kaplan

Vice-Prefeito Municipal..... Charles Porsche

Comitê Participativo – Representantes do Município

Comitê Participativo	
Titulares	**Rodrigo Spellmeier**
Suplentes	**Regiane Möllmann**

EXECUÇÃO

LÓGICA GESTÃO AMBIENTAL INTELIGENTE LTDA.

Rua Duque de Caxias, 812 – Centro

CEP – 95 900-000 – Lajeado – RS

Fone: (51) 3726 3101

CNPJ: 10.475.138/0001-09

Site: www.logica.eco.br

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 23
CAPITULO I: DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO 25
1. INTRODUÇÃO 25
2. OBJETIVOS 27
3. DIRETRIZES 28
4. PROCESSOS PARTICIPATIVOS E DE CONTROLE SOCIAL 28
5. PROCESSOS DE APROVAÇÃO 29
6. METODOLOGIA 29
7. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE IMIGRANTE/RS 31
7.1. HISTÓRICO 31
7.2. FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA 33
7.3. CULTURA 33
7.4. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS 33
7.5. ASPECTOS GERAIS 36
7.5.1. Geologia 36
7.5.2. Geomorfologia 38
7.5.3. Pedologia 39
7.5.4. Hidrografia 41
7.5.5. Hidrogeologia 43
7.5.6. Vegetação 44
7.5.7. Clima 46
8. ASPECTOS SÓCIOS ECONÔMICOS 50
8.1. EVOLUÇÃO POPULACIONAL 51
8.1.1. Método Geométrico 52
8.1.2. Método Aritmético 55
8.2. ECONOMIA 58
8.3. DESENVOLVIMENTO SOCIAL 61
8.3.1. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica 61
8.3.2. Taxa de mortalidade 62
9. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL 63
9.1. ÍNDICE DA QUALIDADE DA ÁGUA (IQA) 70
9.2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS POÇOS 72
9.3. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNÍCIPIO 74
9.4. SOLUÇÕES ALTERNATIVAS COLETIVAS DE ÁGUA ADMINISTRADOS PELO MUNÍCIPIO 77
9.4.1. Sistema Poço Hassmann 78
9.4.2. Sistema Poço Remo 80
9.4.3. Sistema Poço Centro 3 (Ciclério) 83
9.4.4. Sistema Daltro Filho 85

9.4.5. Perdas nos sistemas dos poços administrados pelo município.....91
9.5. SOLUÇÕES ALTERNATIVAS COLETIVA DE ÁGUA ADMINISTRADAS PELAS ASSOCIAÇÕES DE ÁGUA.....93
9.5.1. Sistema Linha Imhoff (Frente).....93
9.5.2. Sistema Linha Imhoff (Fundos).....94
9.5.3. Linha Vale da Harmonia.....95
9.5.4. Linha Harmonia Alta.....97
9.5.5. Linha Castro Alves.....98
9.5.6. Linha Seca Baixa 01.....100
9.5.7. Linha Seca Baixa 02.....101
9.5.8. Linha Herval.....102
9.5.9. Linha Michels.....103
9.5.10. Linha Rechts e Linha Garibaldi.....104
9.5.11. Linha Boa Vista 37.....104
9.5.12. Linha Rosenthal.....106
10. ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....111
10.1. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....112
10.2. ATUAL ESTADO DO SISTEMA.....114
10.2.1. Fossa séptica.....118
10.2.2. Fossa rudimentar.....119
11. DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS.....120
11.1. MEDIDAS DE CONTROLE.....120
11.2. SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA.....122
11.3. PROJETO DE DRENAGEM URBANA.....123
11.4. PRECIPITAÇÃO.....125
12. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APPS.....143
13. SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....146
13.1. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....146
14. SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO.....149
14.1.1. Cobertura da Coleta Convencional.....152
14.1.2. Acondicionamento para Transporte da Coleta Convencional.....152
14.1.3. Transporte para coleta convencional.....154
14.1.4. Triagem e Transbordo.....155
14.1.5. Destinação Final dos Resíduos da Coleta Convencional e Seletiva.....158
14.1.6. Competências e Responsabilidades.....161
14.2.1. Resultados do estudo gravimétrico.....166
14.3. GERAÇÃO DE RESÍDUOS NO MUNICÍPIO.....169
14.3.1. Estimativa da Quantidade de Resíduos Sólidos Gerados.....169
14.4. CATADORES INFORMAIS E INCLUSÃO SOCIAL.....171
14.5. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – COLETA SELETIVA.....174
14.6. RESÍDUOS DE LIMPEZA URBANA.....174
14.6.1. Acondicionamento e Armazenamento.....177

14.6.2. Destinação Final....177
14.6.3. Custos – Limpeza Urbana....179
14.6.4. Competências e Responsabilidades....179
14.7. RESÍDUOS DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS E PRESTADORES DE SERVIÇOS....179
14.8. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC) E RESÍDUOS VOLUMOSOS..189
14.8.1. Quantidades geradas....190
14.8.2. Destinação Final....190
14.8.3. Geradores....192
14.8.4. Competências e Responsabilidades....194
14.9. RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSSS)....194
14.9.1. Acondicionamento....195
14.9.2. Quantidade....198
14.9.3. Frequência, Períodos e Horários da Coleta....199
14.9.4. Geradores....199
14.9.5. Sistema de Tratamento e Destinação Final....201
14.9.6. Custos....202
14.9.7. Competências e Responsabilidades....202
14.10. RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA....203
14.10.1. Lâmpadas, Pilhas, Baterias, Eletroeletrônicos e Óleo Lubrificante....204
14.10.2. Embalagens de Agrotóxicos....206
14.11. RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS (RSI)....209
14.11.1. Geração de Resíduos Industriais....210
14.11.2. Destinação Final dos Resíduos Industriais....215
14.12. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO....215
14.12.1. Geradores....215
14.13. RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS....216
14.13.1. Geradores....220
14.14. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE TRANSPORTE....232
14.15. RESÍDUOS DE MINERAÇÃO....232
14.16. LEGISLAÇÃO PERTINENTE....233
14.16.1. Legislação Federal....233
14.16.2. Legislação Estadual....235
14.16.3. Legislação Municipal....237
15. IDENTIFICAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS....238
16. SISTEMA DE COBRANÇA PELOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS....243
16.1. SISTEMA ATUAL DE TAXA DE COLETA DE LIXO....246
17. ANÁLISE INTEGRADA....247
CAPÍTULO II – PROGNÓSTICO E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DOS SISTEMAS....249
1. INTRODUÇÃO....249

2. METODOLOGIA....250
3. CONSIDERAÇÕES INICIAIS....252
3.1. OBJETIVOS E ESCOPO DOS ESTUDOS E PLANEJAMENTOS....253
3.2. ESTRATÉGIA DE AÇÃO PARA A IMPLANTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO....257
4. AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS....258
5. PROGRAMAS, AÇÕES E METAS....262
6. PLANO DE EXECUÇÃO....268
6.1. PROGRAMA: LEGISLAÇÃO PARA SANEAMENTO BÁSICO....268
6.1.1. INDICADORES DO PROGRAMA....269
6.1.2. CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA....269
6.1.3. FONTES DE FINANCIAMENTO....269
6.1.4. PRAZOS....269
6.2. PROGRAMA: SOCIEDADE INSTRUIDA EM SANEAMENTO....270
6.2.1. INDICADORES DO PROGRAMA....270
6.2.2. CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA....271
6.2.3. PRAZOS....271
6.3. PROGRAMA: DESPERDÍCIO DE ÁGUA ZERO....272
6.3.1. PERDAS NO SISTEMA DOS POÇOS ADMINISTRADOS PELO MUNICÍPIO....273
6.3.2. PERDAS NO SISTEMA DOS POÇOS ADMINISTRADOS PELAS ASSOCIAÇÕES....276
6.3.3. INDICADORES DO PROGRAMA....277
6.3.4. CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA....278
6.3.5. PRAZOS....278
6.4. PROGRAMA: REDUÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA....279
6.4.1. INDICADORES DO PROGRAMA....279
6.4.2. CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA....280
6.4.3. PRAZOS....280
6.5. PROGRAMA: POÇOS REGULARIZADOS....280
6.5.1. INDICADORES DO PROGRAMA....281
6.5.2. CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA....281
6.5.3. PRAZOS....281
6.6. PROGRAMA: MELHORIA NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE ÁGUA....282
6.6.1. INDICADORES DO PROGRAMA....283
6.6.2. CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA....284
6.6.3. PRAZOS....284
6.7. PROGRAMA: ÁGUA POTÁVEL PARA TODOS....284
6.7.1. INDICADORES DO PROGRAMA....287
6.7.2. CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA....288
6.7.3. PRAZOS....288
6.8. PROGRAMA: ESGOTO TRATADO – UMA QUESTÃO DE SAÚDE....288

6.8.1. INDICADORES DO PROGRAMA 292
6.8.2. CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA 292
6.8.3. PRAZOS 293
6.9. PROGRAMA: EFICIÊNCIA NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 294
6.9.1. INDICADORES DO PROGRAMA 296
6.9.2. CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA 297
6.9.3. PRAZOS 297
6.10. PROGRAMA: AQUI SE FAZ COLETA SELETIVA 298
6.10.1. INDICADORES DO PROGRAMA 301
6.10.2. CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA 302
6.10.3. PRAZOS 303
6.11. PROGRAMA: REESTRUTURAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – COLETA CONVENCIONAL 303
6.11.1. INDICADORES DO PROGRAMA 306
6.11.2. CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA 306
6.11.3. PRAZOS 307
6.12. PROGRAMA: LIXÃO AQUI NÃO 308
6.12.1. INDICADORES DO PROGRAMA 308
6.12.2. CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA 309
6.12.3. PRAZOS 309
6.13. APURAÇÃO DOS CUSTOS DOS PROGRAMAS E AÇÕES DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 309
6.13.1. CUSTOS 309
6.13.2. DESPESAS 310
6.13.3. RATEIO 310
6.13.4. CUSTOS DE OPERAÇÃO 310
6.13.5. CUSTOS DE INFRAESTRUTURA 313
6.13.5.1. OPERAÇÃO COLETA 313
6.13.5.2. TRANSBORDO 314
6.13.6. CUSTOS MÃO DE OBRA 314
6.13.7. CUSTOS DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL 317
6.13.8. APURAÇÃO DOS CUSTOS 318
6.13.9. CUSTOS DE PROGRAMAS 320
6.13.10. CENÁRIO DE PRODUÇÃO 320
6.14. RESULTADOS FINANCEIROS 322
6.14.1. INFORMAÇÕES ANUAIS 323
6.14.2. PONTO DE EQUILÍBRIO 324
6.14.3. COMPARTIVO FINANCEIRO 326
6.15. VIABILIDADE ECONÔMICA/FINANCEIRA 329
6.15.1. FLUXO DE CAIXA 329
6.15.2. TIR- A TAXA INTERNA DE RETORNO 330
6.15.3. VPL – VALOR PRESENTE LÍQUIDO 330

6.16. CÁLCULO PARA TAXA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 333
6.17. CONCLUSÃO FINANCEIRA 334
6.18. PROGRAMA: MELHORIA NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 335
6.18.1. INDICADORES DO PROGRAMA 336
6.18.2. CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA 336
6.18.3. PRAZOS.....337
6.19. PROGRAMA: INFRAESTRUTURA ADEQUADA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....337
6.19.1. INDICADORES DO PROGRAMA 339
6.19.2. CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA 340
6.19.3. PRAZOS.....340
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS 341
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....342

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: PREFEITURA MUNICIPAL DE IMIGRANTE/RS. 32
FIGURA 2: COMUNIDADE EVANGÉLICA – IMIGRANTE/RS 32
FIGURA 3: CONVENTO FRANSCISCANO SÃO BOAVENTURA – BAIRRO DALTRO FILHO – IMIGRANTE/RS. 32
FIGURA 4: CACTUS HORST. 32
FIGURA 5: MAPA DE LOCALIZAÇÃO COM MUNICÍPIOS VIZINHOS. 34
FIGURA 6: MAPA DE LOCALIZAÇÃO. 35
FIGURA 7: ÁREA DO EMPREENDIMENTO NO CONTEXTO GEOMORFOLÓGICO DO ESTADO. 38
FIGURA 8: DISTRIBUIÇÃO DA COBERTURA VEGETAL NO RIO GRANDE DO SUL, COM A LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE IMIGRANTE/RS 45
FIGURA 9 - CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA NO ESTADO. 48
FIGURA 10 - FAIXAS DE TEMPERATURA 48
FIGURA 11 - FAIXAS DE PRECIPITAÇÃO ANUAL. 48
FIGURA 12 - ESTIMATIVA DAS TEMPERATURAS MÉDIAS ANUAIS PARA O VALE DO TAQUARI – RS. 49
FIGURA 13 - ESTIMATIVA DAS TEMPERATURAS MÉDIAS MÁXIMAS ANUAIS PARA O VALE DO TAQUARI – RS. 49
FIGURA 14 – PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL. 50
FIGURA 15: CONVENTO FRANSCISCANO SÃO BOAVENTURA – BAIRRO DALTRO FILHO – IMIGRANTE/RS. 59
FIGURA 16: CACTUS HORST. 59
FIGURA 17: ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO 25 DE MAIO. 62
FIGURA 18: DOMICÍLIOS LIGADOS A REDE GERAL DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – BRASIL. 64
FIGURA 19: ABASTECIMENTO DE ÁGUA NOS DOMICÍLIOS URBANOS E RURAIS, POR TIPO SEGUNDO AS UNIDADES DE FEDERAÇÃO – RS. 65
FIGURA 20: ESTRUTURA TÍPICA DE UM POÇO RASO COMUM. 74
FIGURA 21: SITUAÇÃO DO MUNICÍPIO LOCALIZADO NA BACIA QUANTO O RESPONSÁVEL PELO SISTEMA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO 75
FIGURA 22: POÇO HASSMANN. 79
FIGURA 23: RESERVATÓRIO HASSMANN. 79
FIGURA 24: VISTA ÁREA DO RESERVATÓRIO E POÇO HASSMANN. 79
FIGURA 25: POÇO REMO. 81
FIGURA 26: RESERVATÓRIO REMO. 81
FIGURA 27: RESERVATÓRIO REMO. 81
FIGURA 28: VISTA ÁREA RESERVATÓRIOS E POÇO REMO. 82
FIGURA 29: POÇO CICLÉRIO. 83
FIGURA 30: RESERVATÓRIOS DO POÇO CICLÉRIO. 83
FIGURA 31: RESERVATÓRIO LINHA 11 DE NOVEMBRO. 84
FIGURA 32: VISTA ÁREA RESERVATÓRIO E POÇO CENTRO 3. 84

FIGURA 33: POÇO DALTRO FILHO. 86
FIGURA 34: RESERVATÓRIO DE 40.000L E 10.000L....86
FIGURA 35: RESERVATÓRIO DE 5.000 LITROS 86
FIGURA 36: VISTA ÁREA RESERVATÓRIO E POÇO DALTRO FILHO. 87
FIGURA 37: POÇO DA LINHA IMHOFF (FRENTE). 94
FIGURA 38: VISTA ÁREA RESERVATÓRIO E POÇO LINHA IMHOFF (FRENTE). 94
FIGURA 39: POÇO LINHA IMHOFF. 95
FIGURA 40: RESERVATÓRIO....95
FIGURA 41: VISTA ÁREA RESERVATÓRIO E POÇO LINHA IMHOFF (FUNDOS). 95
FIGURA 42: POÇO DA LINHA VALE DA HARMONIA. 96
FIGURA 43: RESERVATÓRIO DA LINHA VALE DA HARMONIA. 96
FIGURA 44: VISTA AÉREA RESERVATÓRIO E POÇO LINHA VALE DA HARMONIA. 97
FIGURA 45: POÇO DA LINHA HARMONIA ALTA. 98
FIGURA 46: RESERVATÓRIO DA LINHA HARMONIA ALTA. 98
FIGURA 47: VISTA AÉREA DO RESERVATÓRIO E POÇO DA LINHA HARMONIA ALTA. 98
FIGURA 48 – POÇO TUBULAR PROFUNDO - LINHA CASTRO ALVES 99
FIGURA 49 – RESERVATÓRIO - LINHA CASTRO ALVES....99
FIGURA 50: VISTA AÉREA RESERVATÓRIO E POÇO DA LINHA CASTRO ALVES. 99
FIGURA 51: POÇO DA LINHA SECA BAIXA 01. 100
FIGURA 52: RESERVATÓRIO DE 45.000L DA LINHA SECA BAIXA 01. 100
FIGURA 53: VISTA AÉREA DO RESERVATÓRIO E POÇO DA LINHA SECA BAIXA 01. 100
FIGURA 54: POÇO DA LINHA SECA BAIXA 02. 101
FIGURA 55: RESERVATÓRIO DA LINHA SECA BAIXA 02. 101
FIGURA 56: VISTA AÉREA RESERVATÓRIO E POÇO LINHA SECA BAIXA 02....101
FIGURA 57: VERTENTE DA LINHA HERVAL. 102
FIGURA 58: RESEVATÓRIO DA LINHA HERVAL. 102
FIGURA 59: VISTA AÉREA RESERVATÓRIO E POÇO LINHA HERVAL. 102
FIGURA 60: POÇO DA LINHA MICHELS....103
FIGURA 61: RESERVATÓRIO DA LINHA MICHELS. 103
FIGURA 62: VISTA ÁREA RESERVATÓRIO E POÇO LINHA MICHELS....103
FIGURA 63: POÇO EM FASE DE CONSTRUÇÃO LOCALIZADO NAS LINHAS RECHTS E GARIBALDI 104
FIGURA 64: POÇO DA LINHA BOA VISTA 37. 105
FIGURA 65: RESERVATÓRIO DA LINHA BOA VISTA 37. 105
FIGURA 66: VISTA ÁREA RESERVATÓRIO E POÇO LINHA BOA VISTA. 105
FIGURA 67: POÇO DA LINHA ROSENTHAL. 106
FIGURA 68: RESERVATÓRIO DA LINHA ROSENTHAL. 106
FIGURA 69: VISTA ÁREA RESERVATÓRIO E POÇO DA LINHA ROSENTHAL. 106
FIGURA 70: DOMICÍLIOS LIGADOS À REDE GERAL OU PLUVIAL OU FOSSA SÉPTICA – RS 111
FIGURA 71: SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO. 112
FIGURA 72: VISTA AÉREA ETE, CENTRO....115
FIGURA 73: VISTA GERAL PARA A ETE DO BAIRRO CENTRO. 116

FIGURA 74: VISTA AÉREA ETE, DALTRO FILHO. 117
FIGURA 75: VISTA GERAL PARA ETE DO BAIRRO DALTRO FILHO. 117
FIGURA 76: SISTEMA FOSSA SÉPTICA. 119
FIGURA 77: SISTEMA FOSSA SÉPTICA – FILTRO – CLORADOR. 119
FIGURA 78: SEQÜÊNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE DRENAGEM URBANA 124
FIGURA 79: DIVISÃO ESTADUAL DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS E PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL. 127
FIGURA 80: INTERFACE DO MUNICÍPIO EM FUNÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS. 128
FIGURA 81: PLUVIÔMETRO INSTALADO NA PREFEITURA MUNICIPAL. 129
FIGURA 82: INUNDAÇÕES NOS PONTOS 1 E 2. 133
FIGURA 83: INUNDAÇÃO RUA CASTELO BRANCO. 133
FIGURA 84: INUNDAÇÃO RUA CASTELO BRANCO. 133
FIGURA 85: VISTA ÁEREA DOS PONTOS 3 E 4. 134
FIGURA 86: MAPA DO SISTEMA VIÁRIO COM DEMARCAÇÃO DAS VIAS DEFICIENTES, CENTRO E ESPERANÇA. 136
FIGURA 87: MAPA DO SISTEMA VIÁRIO COM DEMARCAÇÃO DAS VIAS DEFICIENTES, DALTRO FILHO. 137
FIGURA 88: VISTA AÉREA DEFICIENTE DO BAIRRO DALTRO FILHO. 138
FIGURA 89: PONTO 8, ARROIO CASTRO ALVES ATRAVESSANDO POR BAIXO DA VIA. 139
FIGURA 90: VISTA LATERAL DO ARROIO CASTRO ALVES. 139
FIGURA 91: VISTA AÉREA DO ARROIO CASTRO ALVES. 140
FIGURA 92: PONTO 14, DESMORONAMENTO DO ARROIO CASTRO ALVES. 140
FIGURA 93: VISTA AÉREA DA CURVA DO ARROIO DA SECA. 141
FIGURA 94: DESMORONAMENTO DAS LATERAIS DO ARROIO DA SECA. 141
FIGURA 95: VISTA AÉREA DO ARROIO DA SECA, BAIRRO DALTRO FILHO. 142
FIGURA 96: CANALIZAÇÃO CONECTADA AO ARROIO. 142
FIGURA 97: PONTE SOBRE ARROIO DA SECA, LOCALIZADO NO BAIRRO DALTRO FILHO, RUA HENRIQUE BLUM. 144
FIGURA 98: PROPRIEDADE ESTABELECIDA JUNTO AO ARROIO CASTRO ALVES, NOS FUNDOS DA RUA DO MOINHO. 145
FIGURA 99: PROPRIEDADE ESTABELECIDA NO ARROIO CASTRO ALVES, AVENIDA DR. ITO JOÃO SNEL. 145
FIGURA 100: ACONDICIONAMENTO COLETIVO. 153
FIGURA 101: ACONDICIONAMENTO COLETIVO. 153
FIGURA 102: ACONDICIONAMENTO COLETIVO. 153
FIGURA 103: ACONDICIONAMENTO INDIVIDUAL. 153
FIGURA 104: ACONDICIONAMENTO INADEQUADO NO PERIMETRO RURAL DO MUNICÍPIO. 153
FIGURA 105: ACONDICIONAMENTO INDIVIDUAL. 153
FIGURA 106: CAMINHÃO COMPACTADOR DA EMPRESA CONTRATADA. 154
FIGURA 107: COLETORES REALIZANDO A COLETA NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO. 154

FIGURA 108: CAMINHÃO COLETOR CAÇAMBA REALIZANDO A COLETA NA ÁREA RURAL DO MUNICÍPIO. 154
FIGURA 109: VISTA AÉREA DA CENTRAL DE TRIAGEM, FILIAL DA EMPRESA BIASOTTO & CIA. LTDA....156
FIGURA 110: VISTA GERAL DA CENTRAL DE TRIAGEM. 157
FIGURA 111: EMPREENDIMENTO LICENCIADO PELA FEPAM. 157
FIGURA 113: DISTÂNCIA PERCORRIDA DO MUNICÍPIO DE BARÃO ATÉ O MUNICÍPIO DE SÃO LEOPOLDO/RS. 159
FIGURA 112: DISTÂNCIA PERCORRIDA DO MUNICÍPIO DE IMIGRANTE/RS ATÉ MUNICÍPIO DE BARÃO/RS. 159
FIGURA 114: RECEPÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO. 161
FIGURA 115: CÉLULA DO ATERRO SANITÁRIO. 161
FIGURA 116: DETALHE DA COLETA EM MONTE OU PILHA (SEÇÃO E VISTA DE TOPO). 163
FIGURA 117: PREENCHIMENTO DAS BOMBONAS. 164
FIGURA 118: QUARTEAMENTO. 164
FIGURA 119: SEPARAÇÃO CONFORME TIPOLOGIA DO RESÍDUO. 165
FIGURA 120: RESÍDUO SEPARADO. 165
FIGURA 121: EMBALAGENS TETRA PAK. 165
FIGURA 122: RESÍDUOS PERIGOSOS. 165
FIGURA 123 - CATADOR IDENTIFICADO NO MUNICÍPIO DE IMIGRANTE. 173
FIGURA 124: ROÇADA MECANIZADA. 175
FIGURA 125: ÁREA DE DESPEJO DE RESÍDUOS DE LIMPEZA URBANA. 177
FIGURA 126: RESÍDUOS DE ENTULHO NA ÁREA. 177
FIGURA 127: VISTA GERAL DA ÁREA. 178
FIGURA 128: VISTA AÉREA DO LOCAL DE DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS DE LIMPEZA PÚBLICA. 178
FIGURA 129: MERCADO. 188
FIGURA 130: LANCHERIA. 188
FIGURA 131 – RESTAURANTE. 188
FIGURA 132 – OFICINA MECÂNICA. 188
FIGURA 133: SAIBREIRA MUNICIPAL. 191
FIGURA 134: RESPONSABILIDADES DOS GERADORES. 192
FIGURA 135: CASA EM CONSTRUÇÃO. 194
FIGURA 136: EMPREENDIMENTO SENDO AMPLIADO. 194
FIGURA 137: UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE – DALTRO FILHO 196
FIGURA 138: EMBALAGEM DE PERFUROCORTANTES. 196
FIGURA 139: FORMAS DE ACONDICIONAMENTO. 196
FIGURA 140: ACONDICIONAMENTO DE VIDROS. 196
FIGURA 143: ACONDICIONAMENTO DOS RSS. 197
FIGURA 144: ACONDICIONAMENTO DOS RSS. 197
FIGURA 141: CENTRO DE SAÚDE PSF- CENTRO. 197
FIGURA 142: LOCAL DE ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO DOS RSS. 197

FIGURA 145: FARMÁCIA. 198
FIGURA 146: CIRURGIÃO DENTISTA. 198
FIGURA 147: FARMÁCIA. 198
FIGURA 148: CIRURGIÃO DENTISTA. 198
FIGURA 149: SISTEMA DE AUTOCLAVE. 201
FIGURA 150: ARMAZENAMENTO PARA TRANSPORTE. 201
FIGURA 152: ÓLEO LUBRIFICANTE, ARMAZENADO EM TAMBORES NOS POSTOS DE COMBUSTÍVEIS. 205
FIGURA 151: ÓLEO LUBRIFICANTE, ARMAZENADO EM TAMBORES. 205
FIGURA 153: EQUIPE DA SECRETARIA DA AGRICULTURA E DEPARTAMENTO DO MEIO AMBIENTE 207
FIGURA 154: TRIAGEM DA EMPRESA. 208
FIGURA 155: VISTA AÉREA DA EMPRESA. 208
FIGURA 156: METALÚRGICA. 214
FIGURA 157: EMPRESA DE PRODUTOS SANEANTES. 214
FIGURA 158: ATELIER DE CALÇADOS. 214
FIGURA 159: EMPRESA DE FABRICAÇÃO DE VELAS. 214
FIGURA 160: EMPRESA DE LATICÍNIOS. 214
FIGURA 161: PRODUÇÃO DE MILHO. 218
FIGURA 163: PRODUÇÃO DE MILHO. 218
FIGURA 164: PEQUENO AGRICULTOR FAMILIAR. 218
FIGURA 162: SILAGEM COBERTA. 218
FIGURA 165: PECUÁRIA LEITEIRA. 219
FIGURA 166: SUINOCULTURA. 219
FIGURA 167: AVICULTURA. 219
FIGURA 168: AVICULTURA. 219
FIGURA 169: SUINOCULTURA. 220
FIGURA 170: ESTÁBULO PARA ORDENHA DE VACAS. 220
FIGURA 171: VISTA ÁREA SAIBRERA MUNICIPAL 232
FIGURA 172: VISTA AÉREA DO LIXÃO DESATIVADO NA LOCALIDADE LINHA BOA VISTA 37. 238
FIGURA 173: – LIXÃO DESATIVADO NA LOCALIDADE LINHA BOA VISTA 37 239
FIGURA 174: VISTA AÉREA DO LIXÃO DESATIVADO NA LOCALIDADE LINHA ERNESTO ALVES. 240
FIGURA 175: LIXÃO DESATIVADO, ATUALMENTE COM PLANTAÇÃO DE MILHO. 240
FIGURA 176: VESTÍGIOS DE RESÍDUOS NO LOCAL. 241
FIGURA 177: VISTA GERAL DA ANTIGA CENTRAL DE TRIAGEM. 242
FIGURA 178: ÁREA DESATIVADA. 242
FIGURA 179: ANTIGO GALPÃO DE TRIAGEM. 243

LISTA DE FLUXOGRAMAS

FLUXOGRAMA 1: CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....300

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: EVOLUÇÃO POPULACIONAL DE IMIGRANTE/RS. 51
GRÁFICO 2: EVOLUÇÃO POPULACIONAL MÉTODO GEOMÉTRICO. 53
GRÁFICO 3: EVOLUÇÃO POPULACIONAL MÉTODO ARITMÉTICO. 56
GRÁFICO 4: COMPARATIVO DOS MÉTODOS. 58
GRÁFICO 5 - PORCENTAGENS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS OBTIDAS NO ESTUDO GRAVIMÉTRICO. 167
GRÁFICO 6 - APRESENTA O NÚMERO DE CATADORES NO BRASIL. 172

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: POPULAÇÃO CONFORME IBGE. 51
TABELA 2: ENTRADA DE DADOS. 53
TABELA 3: MÉTODO GEOMÉTRICO. 54
TABELA 4: ENTRADA DE DADOS. 55
TABELA 5: MÉTODO ARITMÉTICO. 56
TABELA 6: PRODUTO INTERNO BRUTO. 60
TABELA 7: ESTATÍSTICAS DO CADASTRO CENTRAL DE EMPRESAS (2011). 60
TABELA 8: ESCOLAS MUNICIPAIS E ESTADUAIS DE IMIGRANTE. 61
TABELA 9 - COMPONENTES DE CÁLCULO DO IQA 70
TABELA 10: PARÂMETROS QUE ENTRAM NO CÁLCULO DO IQA. 71
TABELA 11: LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS NO MUNICÍPIO. 76
TABELA 12: VALORES DAS TAXAS 77
TABELA 13: VALORES DE INADIMPLÊNCIA. 78
TABELA 14: RESULTADOS ANALÍTICOS. 80
TABELA 15: RESULTADOS ANALÍTICOS. 82
TABELA 16: RESULTADOS ANALÍTICOS. 85
TABELA 17: RESULTADOS ANALÍTICOS. 88
TABELA 18: INFORMAÇÕES PERTINENTES AOS POÇOS ADMINISTRADOS PELO MUNICÍPIO. 89
TABELA 19: CONSUMO E CUSTOS DE ENERGIA ELÉTRICA REFERENTES AOS POÇOS ADMINISTRADOS PELO MUNICÍPIO. 90
TABELA 20: ÍNDICES DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO E POR LIGAÇÃO. 91
TABELA 21 - TOTAIS DAS OUTORGAS CONCEDIDAS PELO DRH NO ESTADO. 92
TABELA 22: DADOS GERAIS REFERENTES AOS POÇOS ADMINISTRADOS PELAS ASSOCIAÇÕES E SOCIEDADES DE ÁGUA. 107
TABELA 23: CONSUMO E CUSTOS DE ENERGIA ELÉTRICA DOS POÇOS ADMINISTRADOS PELAS ASSOCIAÇÕES E SOCIEDADES DE MORADORES. 110
TABELA 24: CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTOS SANITÁRIOS ORIUNDOS DE ÁREA URANA POR MUNICÍPIO. 112
TABELA 25: INFRAESTRUTURA SANITÁRIA 114
TABELA 26: DRENAGEM URBANA 122
TABELA 27: ANOTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS. 130
TABELA 28: LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA. 132
TABELA 29: LOCALIZAÇÃO DAS VIAS DEFICIENTES. 134
TABELA 30: RESPONSABILIDADE PELO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS. 148
TABELA 31: CONTRATOS COM EMPRESAS TERCEIRIZADAS. 148
TABELA 32: DADOS DE COLETA, TRANSPORTE E CUSTOS. 151
TABELA 33: DISTÂNCIAS PERCORRIDAS PARA A DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS. 158
TABELA 34: RESÍDUOS PRODUZIDOS EM TONELADAS. 169
TABELA 35: FAIXAS UTILIZADAS DE GERAÇÃO “PER CAPITA”. 170

TABELA 36: PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS. 171
TABELA 37: RUAS DO BAIRRO CENTRO E ESPERANÇA. 175
TABELA 38: RUAS DO BAIRRO DALTRO FILHO. 176
TABELA 39: ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS E PRESTADORES DE SERVIÇOS EXISTENTES NO MUNICÍPIO. 181
TABELA 40 - DADOS GERAIS REFERENTES AOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (2012). 190
TABELA 41: ESTABELECIMENTOS GERADORES DE RCC. 193
TABELA 42: MANIFESTO PARA TRANSPORTE DE RESÍDUOS. 199
TABELA 43: ESTABELECIMENTOS EXISTENTES DE SERVIÇOS DE SAÚDE. 200
TABELA 44: DESTINAÇÃO FINAL DOS RSSS 201
TABELA 45: CUSTOS PELOS SERVIÇOS DE COLETAS. 202
TABELA 46: EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS (2012) 206
TABELA 47: VOLUME GERADO DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS. 207
TABELA 48: INDÚSTRIAS EXISTENTES NO MUNICÍPIO DE IMIGRANTE. 212
TABELA 49: ESTIMATIVA DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS. 216
TABELA 50: AGRICULTURA – LAVOURA TEMPORÁRIA 2011. 217
TABELA 51: GERAÇÃO DE DEJETOS. 220
TABELA 52: PECUÁRIA. 220
TABELA 53: COMPORTAMENTO ATIVIDADE SUINOCULTURA TERMINAÇÃO INTEGRADO. 221
TABELA 54: COMPORTAMENTO ATIVIDADE LEITEIRA. 222
TABELA 55: COMPORTAMENTO ATIVIDADE AVICULTURA DE CORTE INTEGRADO. 223
TABELA 56: LINHA ERNESTO ALVES 224
TABELA 57: LINHA HERVAL. 225
TABELA 58: LINHA MICHELS. 225
TABELA 59: LINHA WILSMANN. 225
TABELA 60: LINHA BOA VISTA 37. 225
TABELA 61: LINHA HARMONIA ALTA. 226
TABELA 62: LINHA RECHTS. 226
TABELA 63: LINHA HARMONIA. 227
TABELA 64: LINHA VALE DA HARMONIA. 227
TABELA 65: LINHA IMHOFF. 227
TABELA 66: ESTRADA GERAL DALTRO FILHO. 228
TABELA 67: LINHA GARIBALDI. 228
TABELA 68: LINHA SECA BAIXA. 228
TABELA 69: LINHA ROSENTHAL. 229
TABELA 70: LINHA PROGRESSO. 229
TABELA 71: LINHA CASTRO ALVES. 229
TABELA 72: LINHA 11 DE NOVEMBRO. 230
TABELA 73: ESTABELECIMENTOS GERADORES DE RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIL. 231
TABELA 74: LEGISLAÇÃO FEDERAL. 233
TABELA 75: LEGISLAÇÃO ESTADUAL. 235

TABELA 76: LEGISLAÇÃO MUNICIPAL. 237
TABELA 77: IDENTIFICAÇÃO DE SISTEMA DE COBRANÇA. 247
TABELA 78: PRINCIPAIS PONTOS FRACOS IDENTIFICADOS 247
TABELA 79: METAS E OBJETIVOS. 255
TABELA 80: AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA. 259
TABELA 81: AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO. 260
TABELA 82: AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS PARA DRENAGEM URBANA. 260
TABELA 83: AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS PARA RESÍDUOS SÓLIDOS. 261
TABELA 84: PLANEJAMENTO DE MELHORIAS PARA O SANEAMENTO BÁSICO MUNICIPAL. 263
TABELA 85: PRAZOS PARA AS AÇÕES. 269
TABELA 86: RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO. 270
TABELA 87: CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA. 271
TABELA 88: PRAZOS DAS AÇÕES 271
TABELA 89: SÍNTESE DAS AÇÕES DE CONTROLE DE PERDAS REAIS. 272
TABELA 90: SÍNTESE DAS AÇÕES DE CONTROLE DAS PERDAS APARENTES. 273
TABELA 91: ÍNDICES MENSAIS DE PERDAS NAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO DOS POÇOS ADMINISTRADOS PELO MUNICÍPIO. 274
TABELA 92: ÍNDICES MENSAIS DE PERDAS NAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO DOS POÇOS ADMINISTRADOS PELO MUNICÍPIO. 274
TABELA 93: ÍNDICES MENSAIS DE PERDAS NAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO DOS POÇOS ADMINISTRADOS PELO MUNICÍPIO. 275
TABELA 94: ÍNDICES MENSAIS DE PERDAS NAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO DOS POÇOS ADMINISTRADOS PELO MUNICÍPIO. 275
TABELA 95: RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO. 277
TABELA 96: CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA. 278
TABELA 97: PRAZOS DE AÇÕES 278
TABELA 98: RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO. 279
TABELA 99: CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA. 280
TABELA 100: PRAZOS DE AÇÕES 280
TABELA 101: RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO. 281
TABELA 102: CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA. 281
TABELA 103: PRAZOS DE AÇÕES 281
TABELA 104: RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO. 283
TABELA 105: CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA. 284
TABELA 106: PRAZOS DE AÇÕES 284
TABELA 107: COMPONENTES DE CÁLCULO DO IQA 286
TABELA 108: PARÂMETROS QUE ENTRAM NO CÁLCULO DO IQA. 287
TABELA 109: RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO. 287
TABELA 110: CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA. 288
TABELA 111: PRAZOS DE AÇÕES 288
TABELA 112: CUSTOS ESTIMADOS PARA A IMPLANTAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE ETE`S. 289
TABELA 113: RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO. 292

TABELA 114: CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA. 292
TABELA 115: PRAZOS DE AÇÕES 293
TABELA 116: RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO. 296
TABELA 117: CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA. 297
TABELA 118: PRAZOS DE AÇÕES 297
TABELA 119: GESTÃO DA COLETA SELETIVA 299
TABELA 120: EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL 299
TABELA 121: RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO. 301
TABELA 122: CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA. 302
TABELA 123: PRAZOS DE AÇÕES 303
TABELA 124: ESTIMATIVA PARA A QUANTIDADE DE LIXEIRAS E CONTENTORES NAS ÁREAS URBANAS E RURAIS DOS MUNICÍPIOS. 304
TABELA 125: RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO. 306
TABELA 126: CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA. 306
TABELA 127: PRAZOS DE AÇÕES 307
TABELA 128: RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO. 308
TABELA 129: CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA. 309
TABELA 130: PRAZOS DE AÇÕES 309
TABELA 131: CUSTOS DE OPERAÇÃO COLETA CONVENCIONAL. 310
TABELA 132: CUSTOS DE OPERAÇÃO COLETA SELETIVA. 311
TABELA 133: KM RODADO REALIZADO PELO MUNICÍPIO. 312
TABELA 134: KM ANUAL 312
TABELA 135: OPERAÇÃO DA COLETA. 314
TABELA 136: CUSTO MÃO DE OBRA INDIRETA. 315
TABELA 137: CUSTO MÃO DE OBRA DIRETA- COLETOR 316
TABELA 138: CUSTOS MÃO DE OBRA – MOTORISTA. 316
TABELA 139: CUSTO TOTAL DE MÃO DE OBRA. 316
TABELA 140: UNIFORME E EQUIPAMENTOS - COLETORES. 317
TABELA 141: UNIFORMES E EQUIPAMENTOS - MOTORISTA. 318
TABELA 142: APURAÇÃO DE CUSTOS. 319
TABELA 143: CENÁRIO DE PRODUÇÃO. 321
TABELA 144: RESULTADO FINANCEIRO - IMPLANTAÇÃO. 323
TABELA 145: INFORMAÇÕES ANUAIS. 324
TABELA 146: PONTO DE EQUILÍBRIO FINANCEIRO. 325
TABELA 147: INFORMAÇÕES ANUAIS. 327
TABELA 148: RESULTADO FINCEIRO - IMPLANTAÇÃO. 327
TABELA 149: PONTO DE EQUILÍBRIO FINANCEIRO. 328
TABELA 150: VIABILIDADE DO EMPREENDIMENTO. 332
TABELA 151: CÁLCULO PARA TAXA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 333
TABELA 152: RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO. 336
TABELA 153: CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA. 336
TABELA 154: PRAZOS DE AÇÕES 337

TABELA 155: PONTOS DEFICIENTES COM A ESTIMATIVA DE EXTENSÃO DAS REDES. 338
TABELA 156: SISTEMAS DE MACRODRENAGEM DEFICIENTES 339
TABELA 157: RELAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO. 339
TABELA 158: CUSTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA. 340
TABELA 159: PRAZOS DE AÇÕES. 340

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente
EPC – Equipamento de Proteção Coletiva
EPI – Equipamento de Proteção Individual
FEE – Fundação de Economia e Estatística
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
INPEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
NBR – Norma Brasileira
NR – Norma Regulamentadora
ODM - Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
PAC – Programa de Aceleração do Crescimento
PGIRS – Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGRSS – Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde
PIB – Produto Interno Bruto
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
RDC - Resolução da Diretoria Colegiada
RSS – Resíduos Serviço de Saúde
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNSA - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Imigrante, o qual aborda conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de:

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

O Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB teve início a partir do Contrato de Prestação de Serviço n° 096/2013 firmado entre o Município de Imigrante e a empresa Lógica Gestão Ambiental Inteligente Ltda. O plano proporciona o diagnóstico da situação atual do saneamento no município e seus impactos na qualidade de vida da população, definição de objetivos, metas e alternativas para a universalização e desenvolvimento dos serviços, estabelecendo projetos e ações necessários para o alcance dos objetivos. O diagnóstico contempla um conjunto de ações socioeconômicas que tem por objetivo alcançar abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária de uso do solo, drenagem urbana, controle de doenças transmissíveis e demais serviços e obras

especializadas, com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida urbana e rural.

CAPITULO I: DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO

1. INTRODUÇÃO

A necessidade da melhoria da qualidade de vida e ambiental vivenciada no mundo atualmente, aliada as condições insatisfatórias de saúde e a importância de diversos recursos naturais para a manutenção, resulta na preocupação municipal em adotar uma política de Saneamento Básico adequada: a Lei Nacional é considerada de grande importância para a prestação dos serviços públicos de saneamento, segue alguns princípios:

- Universalização do acesso;
- Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- Disponibilidade, em toda a área urbana, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- 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, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas; transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

- Controle social;
- Segurança, qualidade e regularidade;
- Integração da infraestrutura e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos (BRASIL, 2007, p. 1).

O presente Plano de Saneamento Básico do Município de Imigrante foi elaborado com base no Termo de Referência, contemplando o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, sendo elaborado com fundamentos legais através da Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para a Política Federal de Saneamento Básico, e de seu Decreto de Regulamentação nº 7.217, de 21 de junho de 2010, da Lei Estadual nº 12.037, de 19 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e outras providências, da Lei Federal 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e de seu Decreto de Regulamentação nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, bem como da Lei Federal nº 10.257/2001, de 10 de julho de 2001, que estabelece o Estatuto das Cidades.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho tem por objetivo a criação de mecanismos articulados e integrados de gestão pública da infraestrutura do município relacionada aos quatro eixos do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais, e que possibilite:

- fornecer aos gestores municipais, dados e informações adequadas para avaliar e decidir sobre a forma de aplicação dos recursos orçamentários do município na melhoria da prestação dos serviços de saneamento básico;

- prover diretrizes para a regulação e controle social dos contratos de programa/concessão firmados entre o município e concessionária;

- melhorar a salubridade ambiental da população do município;

- orientar o desenvolvimento de programas e ações das políticas federais, estaduais e municipais de saneamento básico.

O Plano possui o objetivo também de dispor sobre as formas como serão exercidas as funções de gestão (planejamento, regulação fiscalização, prestação e controle social). Abrangerá as condições da prestação dos serviços, com indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, dentre outros; o estabelecimento de objetivos e metas para a universalização; a definição de programas projetos e ações; as ações para emergências e contingências; a previsão de índices mínimos para o desempenho dos prestadores e para a eficiência e eficácia dos serviços e a definição de mecanismos de avaliação, dentre outras diretrizes.

3. DIRETRIZES

A elaboração deste trabalho deve contemplar as condições e elementos necessários ao atendimento das seguintes diretrizes:

- Identificação das condições de acesso aos serviços e os impactos nas condições de vida da população;

- Identificação das condições atuais do saneamento básico conforme indicadores de eficiência da prestação de serviços;

- Avaliação da realidade local na perspectiva da bacia hidrográfica e da região a qual está inserida, por meio de análise de estudos, planos e programas voltados para a área de saneamento básico que afetem o município;

- Identificação de condicionantes econômico-financeiros e orçamentários, com a caracterização do potencial de investimento e capacidade de endividamento do município e dos prestadores de serviço para os investimentos e ações do PMSB;

- Identificação de condicionantes políticos, culturais, ambientais, dentre outros;

- Contemplar a perspectiva dos técnicos e da sociedade e;

- Reunir e analisar as informações e diretrizes de outras políticas correlatas ao saneamento básico.

4. PROCESSOS PARTICIPATIVOS E DE CONTROLE SOCIAL

A participação social é mecanismo indispensável para a eficácia da gestão pública e de suas políticas. Pressupõe a convergência de propósitos, a resolução de conflitos, a transparência dos processos decisórios e o foco no interesse da coletividade. Para tanto se faz necessário:

- estabelecer os mecanismos para a disseminação e o amplo acesso às informações sobre o diagnóstico e os serviços prestados e sobre as propostas relativas ao plano de saneamento básico e aos estudos que as fundamentam;

- garantir a participação por meio de seus representantes no Comitê de Coordenação, no Comitê Executivo e em Grupos de Trabalho.

5. PROCESSOS DE APROVAÇÃO

Para aprovação deste trabalho, serão adotados horizontes de planejamento de curto, médio e longo prazo para a definição dos objetivos e metas do PMSB e prever a sua revisão a cada 04 (quatro) anos.

6. METODOLOGIA

O processo para conhecimento de uma realidade deve ser sistematizado, considerando aspectos técnicos e sociais. Para a execução do diagnóstico de informações básicas, recomenda-se a formação de uma equipe técnica envolvendo representantes de todos os órgãos do município que têm algum tipo de relação com o setor de saneamento, tais como:

- Autarquias ou Departamentos ligados ao saneamento ou empresas concessionárias de serviços de água e de esgoto, bem como as encarregadas de coleta de resíduos sólidos e operação de aterro sanitário;
- Secretarias Municipais da área de componentes urbanos:
  Obras de Infraestrutura urbana, Habitação, Transporte e Meio Ambiente.
- Secretarias Municipais de Administração e Finanças:
  Planejamento, Finança e Regulação Urbana.
- Secretarias Municipais da Área Social:
  Saúde, Cultura, Educação e Assistência Social.
- Instituições de Ensino e Pesquisa:
- Universidades, Escolas, Centros de educação profissionalizantes, Sociedade Civil Organizada e outras.

O Plano deve abranger os quatro componentes do Saneamento Básico: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Para esses componentes se aplicam diretrizes a todos os proponentes e aos respectivos Planos de Trabalho ou propostas de elaboração de Planos de Saneamento Básico, com o objetivo de buscar o apoio do Governo Federal para sua realização, por meio dos diferentes programas de financiamento, transferência de recursos, capacitação ou cooperação técnica.

O Plano estabelece as condições para a prestação dos serviços de saneamento básico, definindo objetivos e metas para a universalização e programas, projetos e ações necessários para alcançá-la.

7. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE IMIGRANTE/RS

7.1. HISTÓRICO

A denominação "Imigrante" foi escolhida porque todos os habitantes da área emancipada descendiam de imigrantes europeus: Alemanha, Itália, Áustria, Portugal.

O município teve origem da união acatada de dois distritos: Arroio da Seca, do Município de Estrela, de colonização predominantemente alemã, e Daltro Filho (parte) do Município de Garibaldi, de colonização com predominância italiana. Mas nos dois Distritos, a maior parte dos povoadores já havia nascido no Brasil.

Daltro Filho foi ocupado por italianos que foram descendo do Nordeste para o Sudoeste, a partir da antiga Colônia Conde d'Edu, atual Garibaldi. O distrito já foi chamado de povoado de Castro, sendo que seu nome oficial era Azevedo Castro. Em 2 de agosto de 1919, pelo Ato Municipal nº38, da Intendência de Garibaldi, é criado o distrito de Azevedo Castro.

Inicialmente, Arroio da Seca e Corvo faziam parte da Fazenda Beija-Flor, de Pedro Álvares Cabral da Silveira da Cunha Godolfim (posteriormente de João Altenhofen) e as grandes concessões de terra de José Francisco dos Santos Pinto.

No ano de 1987, abriu-se a oportunidade de criar novos Municípios no Rio Grande do Sul, assim, os habitantes dos distritos de Daltro Filho e Arroio da Seca se sentiram capazes de formar um novo Município. Em 8 de outubro de 1987 elegeu-se uma Comissão Emancipacionista, com a presidência de Carlos Hassmann. Em 10 de abril de 1988, realizou-se o plebiscito, foram 1808 votos à favor da emancipação e 405 votos contra.

Em 9 de maio de 1988, o Governador do Estado, Pedro Simon sancionou a Lei nº 8605, criando o Município de Imigrante.

Figura 1: Prefeitura Municipal de Imigrante/RS.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 2: Comunidade Evangélica – Imigrante/RS



Fonte: Empresa Executora.

Figura 3: Convento Fransciscano São Boaventura – Bairro Daltro Filho – Imigrante/RS.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 4: Cactus Horst.



Fonte: Empresa Executora.

7.2. FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA

A estrutura administrativa do Município de Imigrante é dividida em duas áreas: Gestor Público e as áreas de apoio, sendo elas:

- Secretaria Municipal Administração e Fazenda;
- Secretaria Municipal Educação, Cultura, Desporto e Turismo;
- Secretaria Municipal Obras, Viação, Serviços Urbanos e Trânsito;
- Secretaria Municipal Agricultura, Indústria e Comércio e;
- Secretaria Municipal Saúde, Assistência Social e Meio Ambiente.

A primeira célula de organização é composta pelo Gestor Público, o qual é de extrema importância na vida da população, pois são no gabinete que são tomadas as decisões que influenciam na vida da população.

O Município de Imigrante é composto por cinco Secretarias, sendo elas primordiais para o desenvolvimento e crescimento do município, isto deve acontecer quando se tem uma boa administração, e como conseqüência é proporcionada a população uma boa qualidade de vida.

7.3. CULTURA

A formação étnica do povo é alemã e italiana, destacam-se na agricultura e pecuária. Também cresce a produção de leite com melhoria do rebanho leiteiro e tecnologias de produção, impulso na produção de suínos e aves. Existe boa infraestrutura urbana e rural, com comunidades bem organizadas, lindas paisagens e com grande potencial turístico.

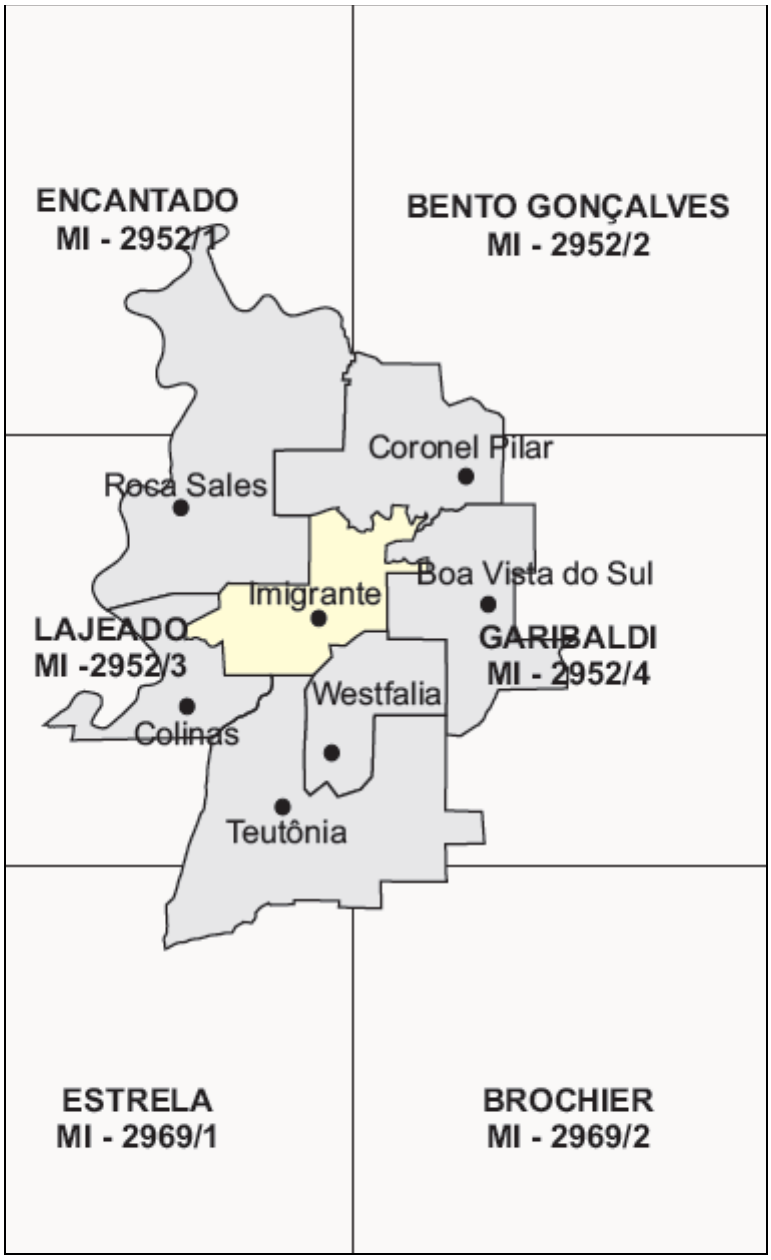
7.4. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O Município de Imigrante está localizado na região Central Oriental do Estado, microrregião Lajeado-Estrela, distante 138 quilômetros de Porto Alegre.

Seu acesso principal situa-se nas rodovias BRS-116, BRS-386, ERS-128 e BRS-453. O Município possui uma área total de 73,35 km², com uma densidade demográfica de 41,21hab/km², localizado a uma altitude da sede média de 81 metros.

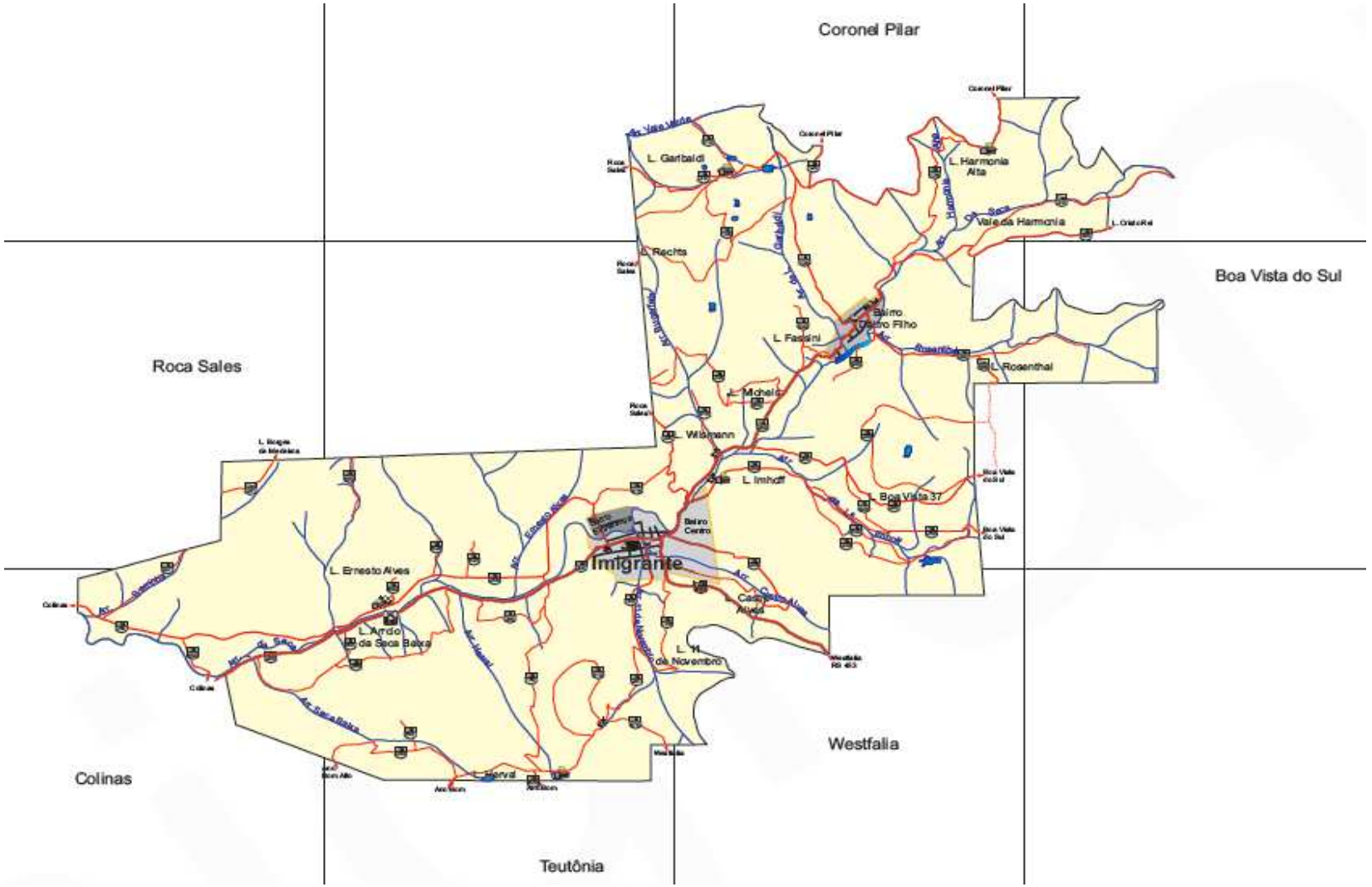
Nas Figuras 5 e 6 são demonstradas as confrontações do município e sua localização.

Figura 5: Mapa de localização com municípios vizinhos.



Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Figura 6: Mapa de Localização.



Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

7.5. ASPECTOS GERAIS

7.5.1. Geologia

A região do município de Imigrante apresenta excelentes exposições da Formação Serra Geral, do Cretáceo Inferior da Bacia do Paraná, reprentadas pelos derrames basálticos (Fácies Gramado) e onde se intercalam arenitos intertrápicos Botucatu na base e litarenitos e sedimentos vulcanogênicos da porção mediana ao topo da seqüência (CPRM, 2008).

A Formação Serra Geral é constituída por uma série de derrames de lavas básicas toleíticas, intercaladas com alguns derrames andesíticos e riodacíticos, especialmente em direção ao topo da seqüência. Existem registros de magmatismo subordinado de afinidade picrítica e de afinidade alcalina (Roisenberg & Viero 2000). Diques e corpos concordantes de diabásio, encaixados em unidades rochosas mais antigas e relacionadas às efusivas, têm ocorrência generalizada na área de estudo.

De acordo com CRH, (1997) o conjunto de rochas vulcânicas na região do município de Imigrante é representado por uma seqüência de até 10 derrames cuja espessura média é de 70 m. Falhamentos regionais com direções preferenciais NE e NW de até 20 km e falhamentos de menor expressão com direções preferenciais E NE de 500 m a 4 km são predominantes na região. Zonas de disjunção horizontal estão presentes em toda a área da porção vulcânica da Formação Serra Geral.

De maneira geral, as rochas vulcânicas da Formação Serra Geral recobrem os arenitos eólicos da Formação Botucatu, mas podem ser também encontrados em contato direto com rochas permo-triássicas da Bacia do Paraná e até mesmo com o embasamento cristalino, nas bordas da bacia (Roisenberg & Viero 2000).

Os métodos radiométricos empregados na datação das rochas vulcânicas da Formação Serra Geral vêm evoluindo com o tempo. Isto ocasiona o estabelecimento de idades cada vez mais precisas, bem como a definição mais correta do intervalo de tempo e taxas de efusão das lavas. Mantovani *et al.* (1985) propuseram uma idade Rb-Sr de 135 ± 3,5 Ma, a partir de amostras de riolito. Desde então, as datações pelo método 39Ar-40Ar vêm confirmando um intervalo que vai de 135 Ma até 128 Ma, com um pico de atividades em cerca de 132 Ma (Turner *et al.* 1994). Stewart *et al.* (1996) estabelecem um intervalo temporal de 10 a 12 milhões de anos

para Formação Serra Geral, indo de 138 Ma até 127 Ma, estando, portanto, temporalmente localizada dentro do Cretáceo Inferior.

De modo geral, o vulcanismo básico e intermediário da Formação Serra Geral no Rio Grande do Sul é constituído por basaltos e andesibasaltos de textura afírica a subafírica, compostos por menos de 5% de fenocristais de plagioclásio (An_{86-40}), augita (Wo_{12-6}), titanomagnetita e ilmenita, com raras ocorrências de olivina em matriz de mesma constituição, mas sem olivina (Roisenberg & Viero 2000).

A adaptação do Mapa Geológico do Rio Grande do Sul (CPRM, 2008), base utilizada para este estudo indica que o município de Imigrante encontra-se inserido junto à Fácies Gramado e Caxias da Formação Serra Geral.

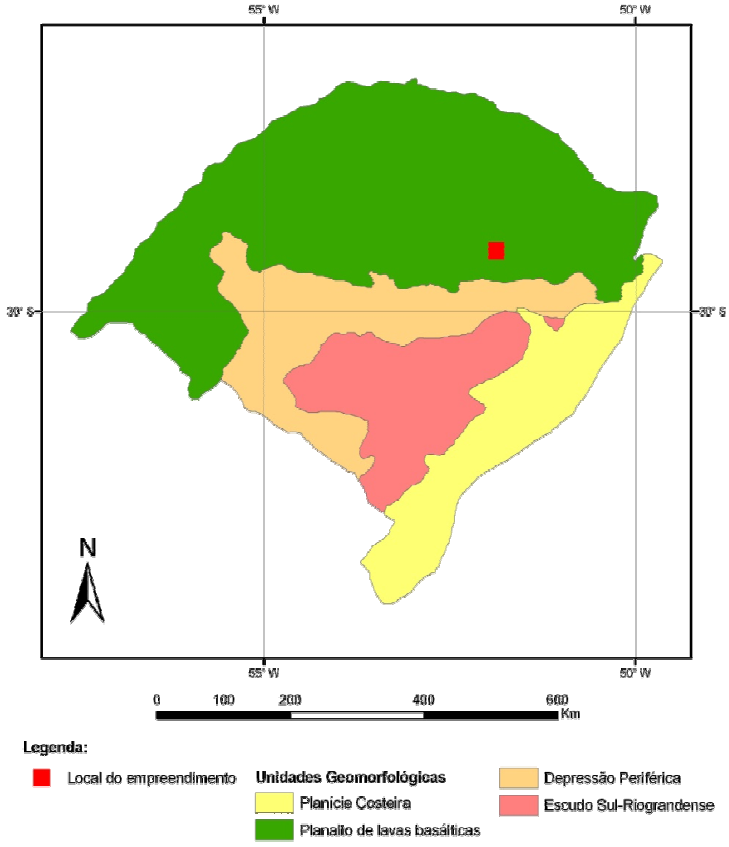
A Fácies Gramado tem sua área ao longo da escarpa sul da Serra Geral e refere-se a um conjunto de derrames com espessura máxima de 300 m, que representam as primeiras manifestações vulcânicas sobre os sedimentos arenosos do então Deserto Botucatu. As rochas que compõem esta Fácies são oriundas de derrames basálticos granulares finos a médio, melanocráticos cinza, com espessuras de 15 a 35 metros e intercalações com os arenitos Botucatu (Wildner *et al*., 2008). Nessa Fácies são freqüentes estruturas de fluxo, horizontes vesiculares bem desenvolvidas no topo - preenchidos por zeolitas, carbonatos, apofilitas e saponita -, incipientes na base e uma porção central formada por rocha granular homogênea, com disjunção colunar bem desenvolvida (Wildner *et al*., 2008). Já a Fácies Caxias é caracterizada por derrames de composição intermediária a ácida (riodacítica), mesocráticos, granulares finos a microfaneríticos, tendo horizontes superiores com disjunção tabular bem desenvolvida, raras vesículas preenchidas por sílica. As partes centrais dos derrames se apresentam maciços, podendo apresentar estruturas de fluxo laminar e dobras.

Além das unidades acima citadas, a região onde o Município de Imigrante está localizado, mostra geologicamente, a presença de Depósitos Quaternários junto ao limite Oeste. Esses depósitos são formados por sedimentos aluviais e, subordinadamente, por depósitos de tálus que muitas vezes estão presentes junto às encostas dos morros da região. Os depósitos de tálus podem constituir-se de material heterogêneo, com abundantes seixos, blocos ou matacões de composição principalmente de origem vulcânica, que constituem a região, os quais se encontram dispersos caoticamente em uma matriz que pode ser arenosa ou pelítica.

7.5.2. Geomorfologia

O processo que origina o relevo inter-relaciona componentes como: água, vegetação, solo, rocha e o próprio homem. Estes elementos são influenciados pelos processos morfogenéticos, logo impõe modificações às feições do relevo. Por isso a necessidade de se diagnosticar e identificar áreas de características similares, para traduzi-las em categorias geomorfológicas IBGE (1986). O município de Imigrante está inserido no Domínio Morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares, na Unidade Geomorfológica Serra Geral, no Planalto das Lavas basálticas.

Figura 7: Área do empreendimento no contexto geomorfológico do Estado.



Fonte: Empresa Executora.

A Unidade Geomorfológica Serra Geral constitui-se nos terminais escarpados abruptos do Planalto dos Campos Gerais, nas bordas leste e sul, desenvolvidas sobre rochas efusivas básicas, em especial. As formas do relevo na área serrana são representadas por profunda e intensa dissecação com marcante controle estrutural, freqüentes ocorrências de sulcos estruturais de diversas orientações e

cursos fluviais a ele adaptados. Registram-se cristas simétricas disseminadas pela área. As características do relevo são propícias ao desenvolvimento e preservação de uma vegetação do tipo florestal. Concentra as principais áreas residuais de florestas nativas de Imigrante. Em virtude de existirem elevadas declividades nessa unidade, característica que provoca uma dificuldade natural de utilizar essas áreas para o desenvolvimento de atividades agropecuárias, houve a preservação de áreas florestais. Além disso, muitas áreas agrícolas localizadas nessa unidade foram abandonadas nas últimas décadas, em virtude da dificuldade em manejar essas terras. Esse abandono, na atualidade, pode ser verificado pela existência de várias e grandes áreas de regeneração da vegetação, compondo capoeiras e vegetação secundária em vários estágios de regeneração.

A Unidade Geomorfológica Planalto das Lavas Basálticas representa testemunho do recuo da linha de escarpa da Formação Serra Geral. De modo geral, desenvolveu-se sobre esta formação, mas nas áreas mais rebaixadas ocorrem afloramentos de arenitos da Formação Botucatu. Engloba formas em colinas com pequeno aprofundamento dos vales fluviais, formas de relevo que apresentam forte controle estrutural e, localmente, ocorrem formas planares.

7.5.3. Pedologia

Conforme o Mapa de Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Rio Grande do Sul de escala 1:750.000, no município de Imigrante são encontrados 2 tipos de solos denominados de Nitossolo Vermelho Distroférrico (*NVdf1)* e Chernossolo Háplico Órtico – (*MXo1);* e 1 associação de 2 outros tipos de solos, classificados por Streck *et al*. (2002) como Chernossolo Argilúvico Férrico (*MTf*) e Neossolo Litólico Eutrófico (*RLe1*).

A associação de solos do tipo Neossolo e Chernossolo (*MTf-RLe1*) ocorre em parte do município. Ainda ocorrem Chernossolos (*MXo1*) e também os Nitossolos (*NVdf1*). Os solos *MXo1* e *NVdf1* ocorrem restritos, enquanto a associação de solos *MTf-RLe1* ocorre com ampla distribuição.

O termo *Neossolo* é associado com solos novos e pouco desenvolvidos. Os Neossolos geralmente são solos rasos que apresentam em seu perfil uma seqüência de horizontes Ar, ou A-C-R, ou O-R, ou H-C. São solos de formação recente e

encontrados nas mais diversas condições de relevo e drenagem. Na área de estudo, os Neossolos são do tipo Litólico eutrófico (*RLe1*), apresentando o horizonte A ou O assentado sobre a rocha parcialmente alterada (horizonte C) ou rocha inalterada (camada R). O contato lítico ocorre em profundidades maiores que 50 cm e esses solos apresentam alta saturação por bases (≥ 50%). Para Streck *et al*. (2002), os Neossolos, associados com Chernossolos Argilúvicos férricos, ocupam as encostas de relevo mais acentuado.

Com relação à aptidão ao uso agrícola, os Neossolos Litólicos, devido à sua pequena espessura, e por ocorrerem em regiões de relevo forte ondulado e montanhoso, em geral com pedregosidade e afloramentos de rochas, e por terem baixas tolerâncias de perdas de solo por erosão hídrica, apresentam fortes restrições para culturas anuais. Os solos com seqüência de horizontes A-C, com contato sobre a rocha decomposta e declividade <15%, podem ser cultivados mediante práticas intensivas de conservação, com mínima mobilização do solo. Os locais com declividade entre 15% e 30% devem ser utilizados com atividades de reflorestamento ou com fruticultura, intercaladas com plantas de cobertura e recuperadoras de solo. Áreas com declive superior a 30% devem ser mantidas com cobertura vegetal natural (Streck *et al*., 2002).

O termo *Chernossolo* sugere solos escuros com alta fertilidade química. Apresentam-se rasos a profundos, proporcionando no perfil uma seqüência de horizontes A-B-C. Caracterizam-se por apresentar razoáveis teores de material orgânico, o que confere cores escuras ao horizonte superficial que é do tipo A chermozêmico. Além disso, têm alta fertilidade química, com saturação por bases ≥ 65% e alta CTC em todo o perfil. Os Chernossolos Argilúvicos apresentam horizonte B textural ou B nítico e um elevado teor de ferro (≥ 18%) que identifica os Chernossolos Argilúvicos férricos.

No município de Imigrante, esses solos têm origem dos basaltos da Fácies Gramado da Formação Serra Geral e estão associados a Neossolos Litólicos eutróficos. Por sua vez, os Chernossolos Háplicos órticos situam-se nas várzeas encaixadas dos rios que drenam a Encosta Inferior do Nordeste, como os rios Taquari, Pardo, Caí, Sinos e afluentes.

Os Chernossolos Argilúvicos férricos ocupam áreas de pequena extensão, em relevo ondulado a fortemente ondulado, o que dificulta a mecanização e exige

práticas conservacionistas intensivas. Oferece condições para uso com culturas anuais, fruticultura, pastagens e reflorestamento. Já os Chernossolos Háplicos órticos localizam-se em relevo plano a suavemente ondulado, junto às várzeas de rios. Apresentam alto potencial para culturas anuais, entretanto apresentam risco de inundação ocasional (Streck *et al*., 2002).

Para Streck *et al*. (2002), *Nitossolo* significa agregados nítidos e brilhantes no horizonte B. Consistem em solos profundos, apresentando em seu perfil uma seqüência de horizontes A-B-C, onde o horizonte B é do tipo B nítico. Esses solos têm uma aparência muito similar aos Latossolos, uma vez que possuem pouco incremento de argila com a profundidade e transição difusa ou gradual entre os horizontes. Em virtude dessas características o perfil geralmente é homogêneo, e há dificuldade de distinguir os horizontes. O que distingue os Nitossolos é o horizonte B com uma estrutura mais desenvolvida (na forma de blocos angulares e/ou subangulares) com revestimento brilhante (cerosidade), que é característico do horizonte B nítico. Esses solos, geralmente são ácidos com CTC baixa (argila de atividade baixa), pelo fato de apresentarem predomínio de caulinita e óxidos de ferro na sua constituição.

Os Nitossolos Vermelhos encontrados em Imigrante são distroférricos, apresentando baixa saturação por bases (<50%) e altos teores de ferro (15 a 36%). Esses solos ocorrem em relevo suave ondulado a ondulado, e na região de Imigrante podem estar associados com Chernossolos e Neossolos Litólicos eutróficos. Em função de suas propriedades físicas (profundos, bem drenados, muito porosos, friáveis, bem estruturados) e condições de relevo, os Nitossolos geralmente possuem boa aptidão agrícola, desde que corrigida a fertilidade química. Os Nitossolos podem ser utilizados com culturas de inverno e verão, exigindo práticas de conservação e a intercalação ou consorciação de plantas recuperadoras de solos.

7.5.4. Hidrografia

O município de Imigrante encontra-se inserido junto à Bacia Hidrográfica do Guaíba, (FEPAM, 2006). Esta se situa na região nordeste do RS, entre os paralelos 28ºS e 31ºS e os meridianos 50ºW e 54ºW, abrangendo uma área de 84.763,54 km² e correspondente a 30% da área total do estado. A Bacia do Guaíba é formada por 251 municípios e conta com uma população de 5.869.265 habitantes, que representa 61% da população do Estado. É formada pelas bacias hidrográficas da porção norte e central do Estado que drenam para o Lago Guaíba: Gravataí, Sinos, Caí e Baixo Jacuí; outras bacias drenam para o Baixo Jacuí: Alto Jacuí, Taquari-Antas, Pardo e Vacacaí (FEPAM, 2006).

A bacia hidrográfica do Rio Taquari-Antas situa-se na região Nordeste do estado do Rio Grande do Sul, abrangendo uma área de 26.428 km², equivalente a 9% do território estadual e 98 municípios. Trata-se do principal afluente do rio Jacuí, maior formador do Guaíba (FEPAM, 2006).

O Rio Taquari-Antas nasce no extremo leste do Planalto dos Campos Gerais, com a denominação de rio das Antas, até a confluência com o Rio Carreiro, nas imediações do município de São Valentim do Sul. A partir daí passa a denominar-se Taquari, desembocando no rio Jacuí, junto à cidade de Triunfo. Seus principais afluentes pela margem esquerda são os rios Camisas, Tainhas, Lajeado Grande e São Marcos, e pela margem direita, os rios Quebra-Dentes, da Prata, Carreiro, Guaporé, Forqueta e Taquari-Mirim.

Em termos hidrográficos, o principal curso é o Arroio da Seca, importante afluente do Rio Taquari.

O regime hídrico do Arroio da Seca é irregular, caracterizando-se por variações de suas descargas, ocorrendo cheias e estiagens alternadas. Esse regime fica condicionado por vários fatores naturais. Efetivamente, a baixa permeabilidade dos solos da bacia, incluindo a drenagem do terreno, aliados às fortes declividades em algumas porções e formas planares tipo *várzeas* em outras porções propiciam um coeficiente de escoamento superficial alto e, conseqüentemente, pequenas parcelas de água se infiltrando. Desta forma, a camada de solo funciona como "volante hidrológico", armazenando quantidades de água, responsáveis pela contribuição subterrânea dos cursos d'água nos períodos de estiagem.

Observa-se, pois, que a maior percentagem de água precipitada na bacia escoa superficialmente para a rede hidrográfica. Por outro lado, estando o curso

d'água desta bacia nitidamente encaixada no vale, os retardamentos e abastecimentos das ondas de cheias são pequenos. O Arroio da Seca possue toda a sua bacia hidrográfica assentada sobre a formação basáltica. Encontra-se encaixado e com regiões meândricas, apresenta quantidade razoável de seixos em seu leito, que apresenta largura e profundidades variáveis em quase a totalidade do curso. Apresenta quantidades pequenas de sedimentos (cascalhos), em zonas características de deposição e erosão. Eventualmente abandonam seu curso original, principalmente em períodos de grandes densidades pluviométricas.

7.5.5. Hidrogeologia

Em termos de hidrogeologia, segundo Machado (2005), predominam na região de Imigrante o Sistema Aqüífero Serra Geral II (***sg2***) sobreposto ao Sistema Aqüífero Botucatu/Pirambóia (***bp***). O autor subdividou ambos sistemas de acordo com suas potencialidades para água subterrânea e atributos físicos e químicos das rochas:

- Aqüíferos com média a baixa possibilidade para águas subterrâneas em rochas e sedimentos com porosidade intergranular

O Sistema Aqüífero Botucatu/Pirambóia localiza-se quase integralmente de Taquari até Santo Antônio da Patrulha. É composto por arenitos médios, róseos, endurecidos em afloramentos e com condições topo-estruturais em geral desfavoráveis para armazenamento de águas. Os arenitos finos a muito finos e avermelhados são muito argilosos. A capacidade específica deste sistema aqüífero é baixa, com valores que raramente ultrapassam 0,5 m^3/h/m. As salinidades geralmente são inferiores a 250 mg/l.

- Aqüíferos com média a baixa possibilidade para águas subterrâneas em rochas com porosidade por fraturas

O Sistema Aqüífero Serra Geral II ocupa a parte oeste do Estado, os limites das rochas vulcânicas com o Rio Uruguai e as rochas gonduânicas além da extensa área nordeste do planalto associada com os derrames da Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral. As rochas constituintes deste sistema são basicamente riolitos, riodacitos e em menor proporção, basaltos fraturados. A capacidade específica deste sistema aqüífero é normalmente inferior a 0,5 m^3/h/m.

Porém, onde ocorre maior incidência de fraturas ou arenitos na base do sistema os valores podem ser superiores a 2,0 m^3/h/m. Os valores de salinidade são geralmente inferiores a 250 mg/l, considerados baixos. Em áreas influenciadas por descargas ascendentes do Sistema Aqüífero Guarani podem ser encontrados valores maiores de pH, salinidade e teores de sódio.

- Aqüíferos praticamente improdutivos em rochas com porosidade intergranular ou por fraturas

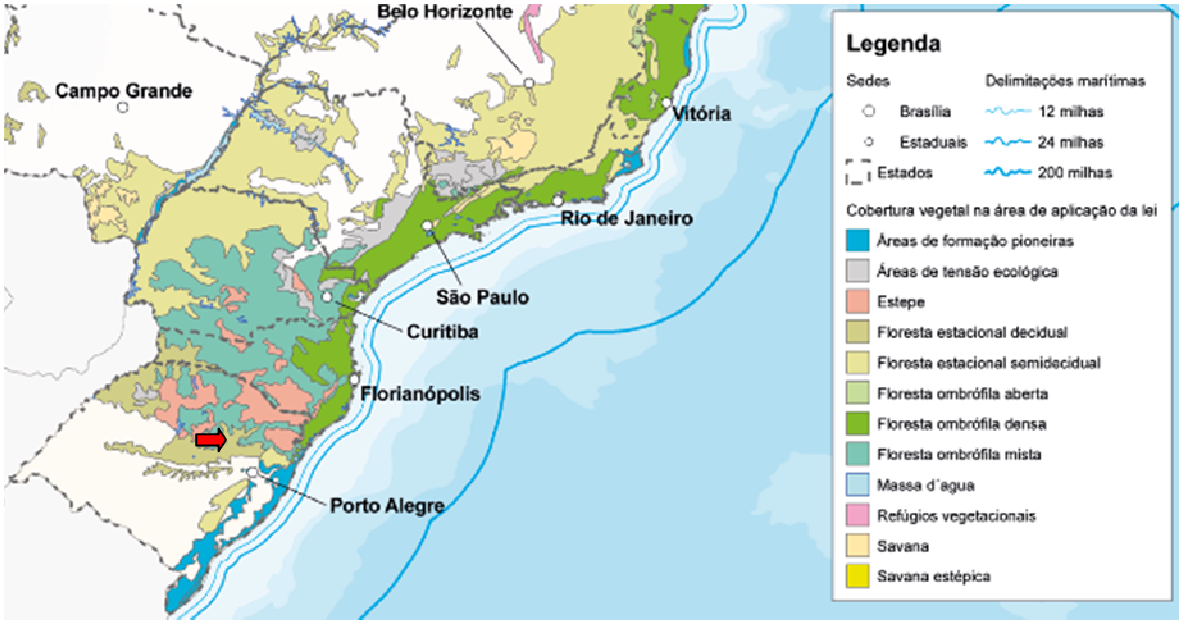
O Sistema Aqüífero Basalto/Botucatu (***bb***) localiza-se na região limite entre a fronteira oeste e a região das Missões. Também estão inseridas neste contexto as áreas com morros isolados de basalto sobre arenitos da Unidade Hidroestratigráfica Botucatu. Os poços são secos ou de vazões muito baixas devido ao condicionamento topo-estrutural destes locais.

7.5.6. Vegetação

Considerando questões históricas e ecológicas o Rio Grande do Sul apresentava até meados do século XX, cobertura vegetal muito rica, que teve acentuado devastamento, principalmente a partir das imigrações alemãs e italianas, de forma que hoje os resquícios de mata nativa se resumem às regiões marginais dos rios nas áreas de maior altitude e de algumas zonas preservadas. Atualmente a cobertura vegetal original está praticamente restrita a locais de difícil acesso, como encostas íngremes, aos topos de morros e principalmente em locais não propícios para práticas agrícolas.

O Estado do Rio Grande do Sul é uma região de transição entre zonas biogeográficas e biomas que se caracteriza por apresentar diversas formações vegetais, paisagens e ecossistemas diversificados, o que representa uma ampla riqueza biológica, tanto da flora quanto da fauna. Essas formações vegetais fazem parte do Bioma Mata Atlântica e do Bioma Pampa. O município de Imigrante/RS com uma superfície de 43,35 km², de acordo com Teixeira & Neto (1986), está inserida na Região Fitoecológica da Floresta Estacional Decidual, e suas formações florestais integra o **Bioma Mata Atlântica** (**Figura 8**).

Figura 8: Distribuição da cobertura vegetal no Rio Grande do Sul, com a localização do município de Imigrante/RS



Fonte: http://www.dialogoflorestal.org.br/biomas/mata-atlantica/mapa-da-mata-atlantica/.

O termo decidual expressa o grau de retenção foliar dos elementos arbóreos e arbustivos dos estratos principais encontrados em uma determinada formação vegetal em uma determinada época (EITEN, 1983). A Floresta Estacional Decidual, no Estado do Rio Grande do Sul, refere-se à dependência da vegetação em relação às estações do ano, sendo que este tipo de vegetação é caracterizada por duas estações climáticas bem definidas e a denominação decidual justifica-se pelo fato de 60% dos indivíduos perderem as folhas no outono/inverno. Sua estrutura está representada por dois estratos arbóreos distintos: um emergente, aberto decíduo, com altura variando entre 25 m a 30 m, e outro, dominado e contínuo, de altura não superior a 20 m, formado principalmente por espécies perenifoliadas, além de um estrato de arvoretas. A fisionomia decidual desta floresta é determinada pelo dossel emergente, dominado por leguminosas caducifólias que se destacam a *Apuleia leicarpa* (Vogel) J. F. Macbr. (grápia) e a *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (angico). Esta cobertura tem ocorrência predominante nas encostas e nos topos dos morros na Encosta da Serra Geral. Nas áreas mais planas, esta formação está bastante alterada, estando presente somente no entorno dos cursos d'água formando matas ciliares, e em fragmentos isolados em áreas agrícolas.

Como citado anteriormente há poucas áreas de floresta nativa, e quando encontrada, estão principalmente em locais de grande declividade, difícil acesso, ou então, áreas consideradas impróprias ao cultivo. Cabe salientar, que o êxodo rural, vêem contribuindo gradativamente para recuperação de algumas áreas, visto que, locais não mecanizáveis estão sendo “abandonados”, e atualmente, encontram-se vegetações em estágios iniciais e médio de regeneração.

Para o município de Imigrante, podem-se considerar os mesmos aspectos, percebe-se que nas encostas e todos de morros a vegetação arbórea nativa predomina em diversos estágios sucessionais, porém é possível verificar a presença entre a vegetação nativa o plantio de espécies vegetais exóticas, fato este de haver dificuldade em utilizar as áreas rurais na atividade agropecuária. O relevo acidentado no município e com declive dificulta o manejo de culturas temporárias e cíclicas como é o caso do milho, entre outras culturas nestes locais.

As margens dos rios ainda mantêm uma vegetação ciliar pouco expressiva e antropizada, principalmente devido ao uso dessas áreas de várzea para produção agrícola de mandioca, milho, soja e cana-de-açúcar dentre outras. Áreas de produção familiar, em pequenas propriedades, são comumente encontradas nas localidades adjacentes. A característica da cobertura vegetal do município é resultado do histórico de perturbações que o mesmo vem sofrendo, observa-se a interferência humana e descaracterização do ecossistema local, não permitem o desenvolvimento das espécies nativas nos locais mais planos e de fácil acesso.

7.5.7. Clima

Conforme informações do Município, se tratando de clima, o mesmo tem sofrido os seus maiores danos com os períodos de seca, também a ocorrência de granizos e vendavais, os quais já trouxeram muitos prejuízos consideráveis à população principalmente nas residências. As chuvas torrenciais também acarretaram perdas significativas aos munícipes tanto nas áreas rurais quanto urbanas.

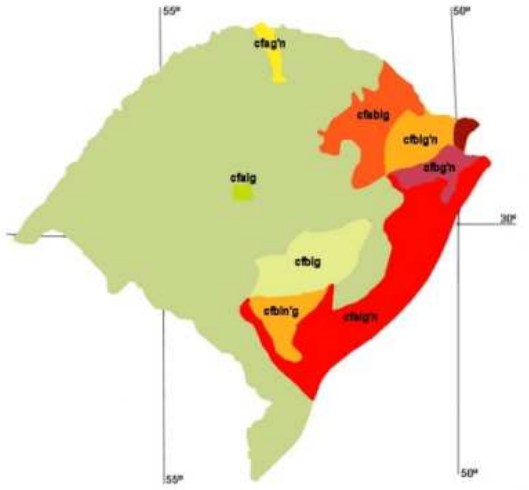
O Município de Imigrante encontra-se em uma área de transição, de acordo com as isotermas traçadas para o Estado, com as quatro estações do ano apresentando-se bem definidas.

Segundo a classificação, o Rio Grande do Sul se enquadra na zona fundamental temperada ou “C”, isto é, com temperatura do mês mais frio próxima a 3ºC, e no tipo fundamental “Cf”: clima temperado úmido, com chuvas distribuídas por todo ano, conforme Figura 9. Como uma subdivisão do tipo fundamental “Cf”, o estado costuma ser classificado em duas variedades específicas: clima subtropical ou virgiano, “Cfa”, cuja temperatura do mês mais quente é superior a 22ºC, e a do mês mais frio oscila entre 3º e 18ºC, conforme Figura 10.

Neste último caso, estão as partes mais elevadas do estado, como a região Nordeste, com altitudes superiores a 600 metros (MORENO, 1961). As chuvas no Rio Grande do Sul apresentam distribuição espacial mais uniforme (NIMER, 1990).

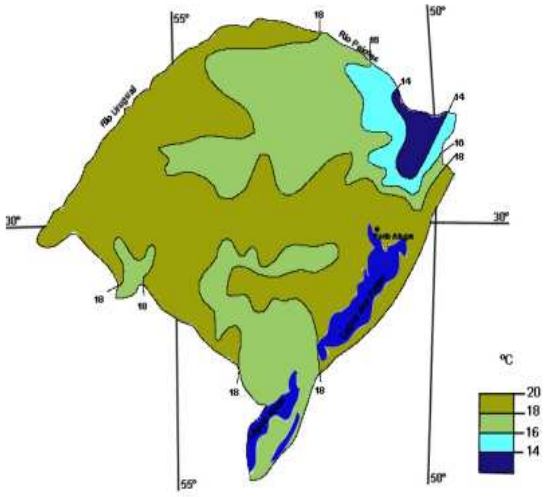
As faixas de precipitação, segundo o autor, podem variar de 1250 mm a 2000 mm, com raras ocorrências pontuais para mais ou menos, em determinadas regiões, conforme Figura 11. Neste caso, de acordo com média altimétrica anteriormente citada, o Município encontra-se em uma área de transição entre as categorias supracitadas.

Figura 9 - Classificação Climática no Estado.



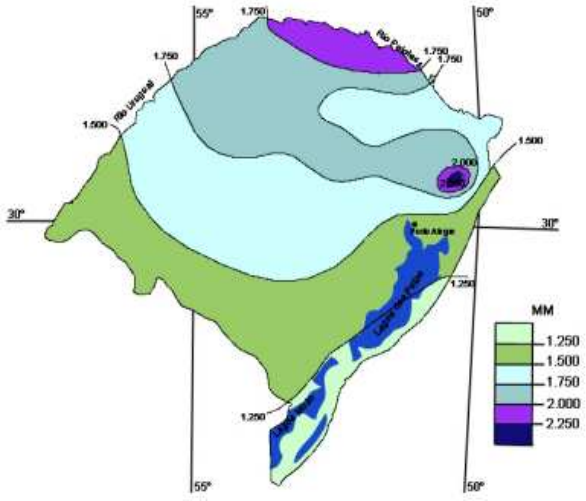
Fonte: UFSM.

Figura 10 - Faixas de Temperatura



Fonte: UFSM.

Figura 11 - Faixas de Precipitação Anual.

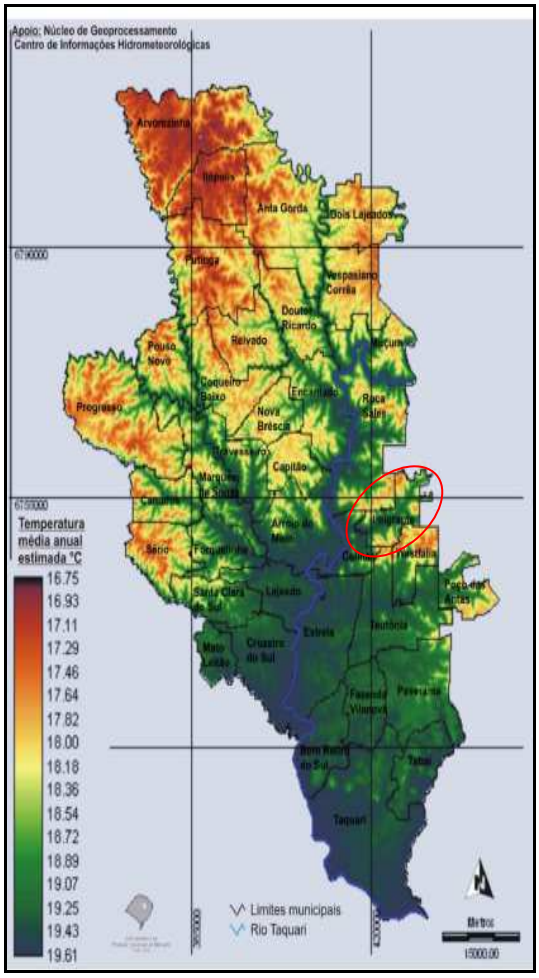


Fonte: UFSM.

A região geopolítica denominada Vale do Taquari, localizada na porção centro-sul do Estado do Rio Grande do Sul, carece de informações climáticas no âmbito regional. Dentre os dados climáticos, a temperatura é um fator importante no planejamento agrícola, pois têm influência direta no desenvolvimento de culturas agrícolas. Segundo estimativas geradas, a temperatura média anual para o Vale do Taquari está entre 16,75ºC, na porção norte, e 19,61ºC, na parte centro-sul, conforme demonstrado na Figura 12. A média mínima da temperatura anual

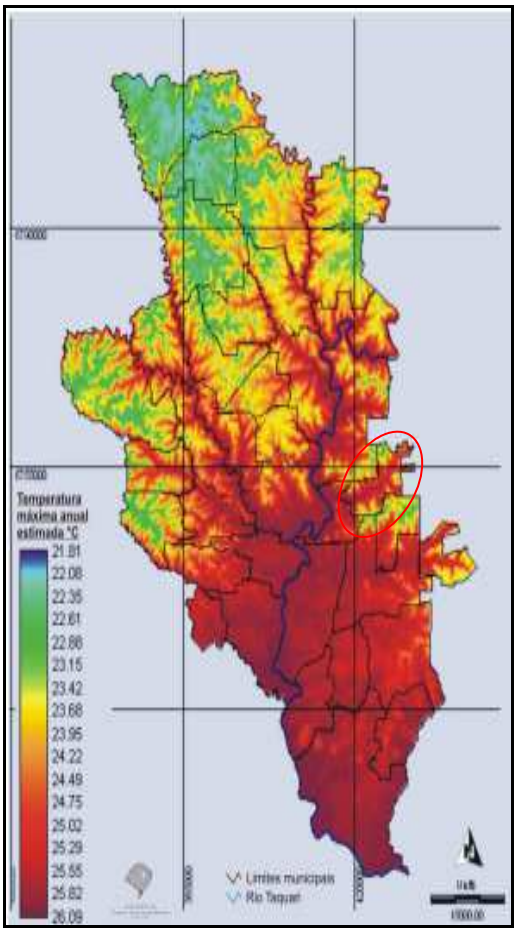
estimada é de 11,67ºC na parte norte, a 14,43ºC. A temperatura média máxima anual é de 21,8ºC na parte norte, a 26ºC na parte sul, conforme ilustrado na Figura 13.

Figura 12 - Estimativa das temperaturas médias anuais para o Vale do Taquari – RS.



Fonte: Espacialização das estimativas das temperaturas máximas, médias e mínimas anuais para o Vale do Taquari - RS - Brasil, pelo método de regressão linear (UNIVATES).

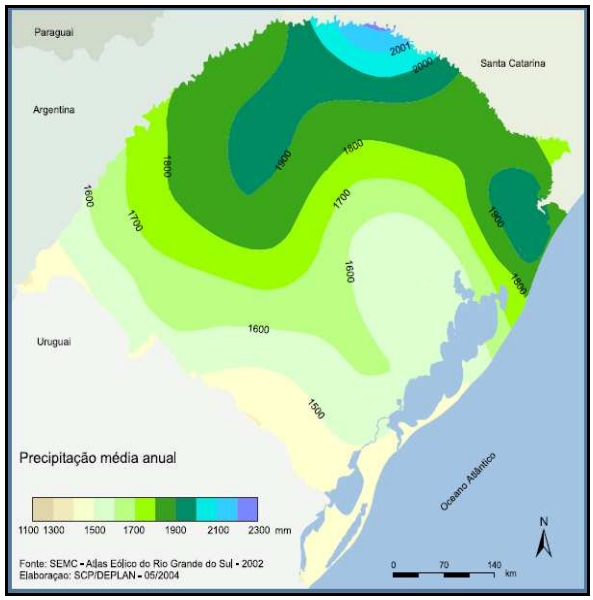
Figura 13 - Estimativa das temperaturas médias máximas anuais para o Vale do Taquari – RS.



Fonte: Espacialização das estimativas das temperaturas máximas, médias e mínimas anuais para o Vale do Taquari - RS - Brasil, pelo método de regressão linear (UNIVATES).

O Estado apresenta uma distribuição relativamente equilibrada das chuvas ao longo de todo o ano, em decorrência das massas de ar oceânicas que penetram no Estado. O volume de chuvas, no entanto é diferenciado. Ao sul a precipitação média situa-se entre 1.500 e 1.800mm, com intensidade maior de chuvas a nordeste do Estado, especialmente na encosta do planalto, local com maior precipitação do Estado, conforme demonstrado na Figura 14.

Figura 14 – Precipitação Média Anual.



Fonte: Atlas socioeconômico Rio Grande do Sul, 2011.

As chuvas no Rio Grande do Sul apresentam distribuição espacial mais uniforme (NIMER, 1990). As faixas de precipitação, segundo o autor, podem variar de 1250 mm a 2000 mm, com raras ocorrências pontuais para mais ou menos, em determinadas regiões.

8. ASPECTOS SÓCIOS ECONÔMICOS

Conforme censo de 2010, realizado pelo instituto brasileiro de geografia e estatística (IBGE), o município de imigrante apresenta uma população de 3.023 habitantes, sendo que destes 1.499 são residentes da área urbana e 1.524 da área rural, perfazendo uma densidade demográfica de 41,21 hab./km².

8.1. EVOLUÇÃO POPULACIONAL

As projeções populacionais são indispensáveis para orientação de políticas públicas e tornam-se instrumentos importantes para todas as esferas de planejamento, tanto na administração pública quanto na privada.

O estudo de evolução populacional visa estimar a população do município no horizonte do plano. Para realizar a projeção de crescimento populacional do município de Imigrante/RS, utilizou – se dados de embasamento extraídos do IBGE, conforme demonstra a Tabela 1 e Gráfico 1.

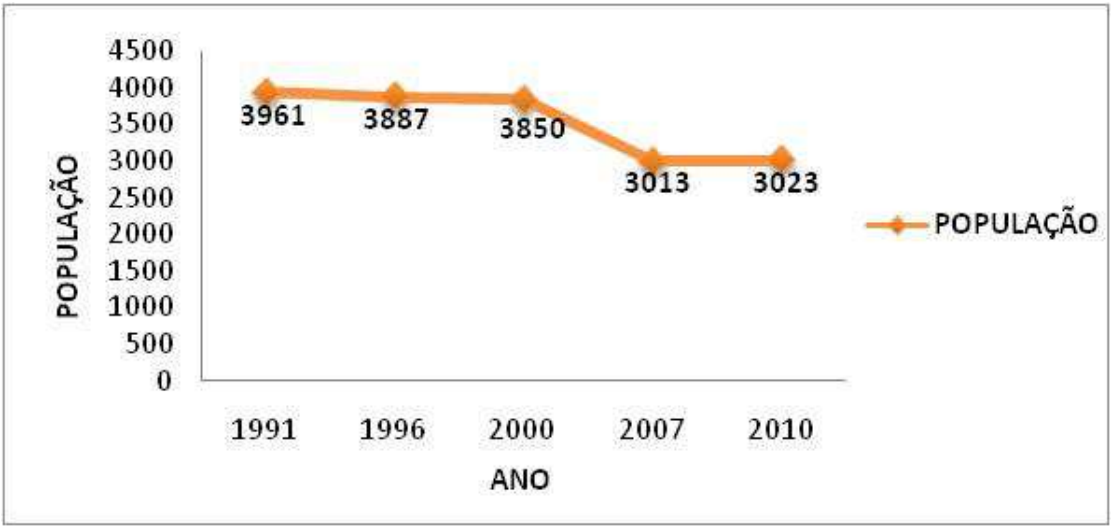
Tabela 1: População conforme IBGE.

ANO	POPULAÇÃO RURAL	POPULAÇÃO URBANA	POPULAÇÃO TOTAL
1991	-	-	3961
1996	-	-	3887
2000	-	-	3850
2007	-	-	3013
2010	1524	1499	3023

(-) dados não obtidos

Fonte: Empresa Executora.

Gráfico 1: Evolução populacional de Imigrante/RS.



Fonte: Empresa Executora.

Avaliando os dados apresentados na Tabela 1, podemos verificar que no ano de 2010 a população área rural do município se pravalecia quando comparada com a população da área urbana, representando 1524 e 1499 habitantes, respectivamentes, correspondendo 51% da população total na área rural.

Segundo os dados históricos e analisando o Gráfico 01 observa-se que a população do município de Imigrante vem decrescendo nos últimos 19 anos, tendo uma queda significativa de habitantes no período de 2000 a 2007, devido a emancipação do município de Westfália, resultando na perda de área e população do município de Imigrante.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) possui um horizonte de 20 anos, assim para se obter a evolução populacional do município utilizou-se dois métodos estatísticos, aritmétrico e geométrico, os mesmos serão analisados a partir dos resultados obtidos, para posterior definir o método mais apropriado para a projeção populacional ano a ano, até o final do PMSB.

8.1.1. Método Geométrico

O modelo de crescimento da população é dado por uma progressão geométrica, sendo a curva representativa de evolução de população uma parábola. Permitindo uma situação de crescimento ilimitado em função da população existente a cada instante.

O método geométrico pode ser representado matematicamente da seguinte forma:

$$K = \left(\sqrt[t]{\frac{P\ final}{P\ inicial}} \right) - 1$$

Onde:

***K* =** taxa de crescimento geométrico;

***t* =** tempo transcorrido entre as duas datas de referência dos censos;

***P final* =** população no início do período e

***P inicial* =** população no fim do período.

Obtendo o valor de k, estimamos a população em um tempo t qualquer, através da seguinte fórmula:

P^t = P inicial*$(1+k)^t$

Onde:

P^t = população em um momento *t*.

Assim, temos os seguintes dados:

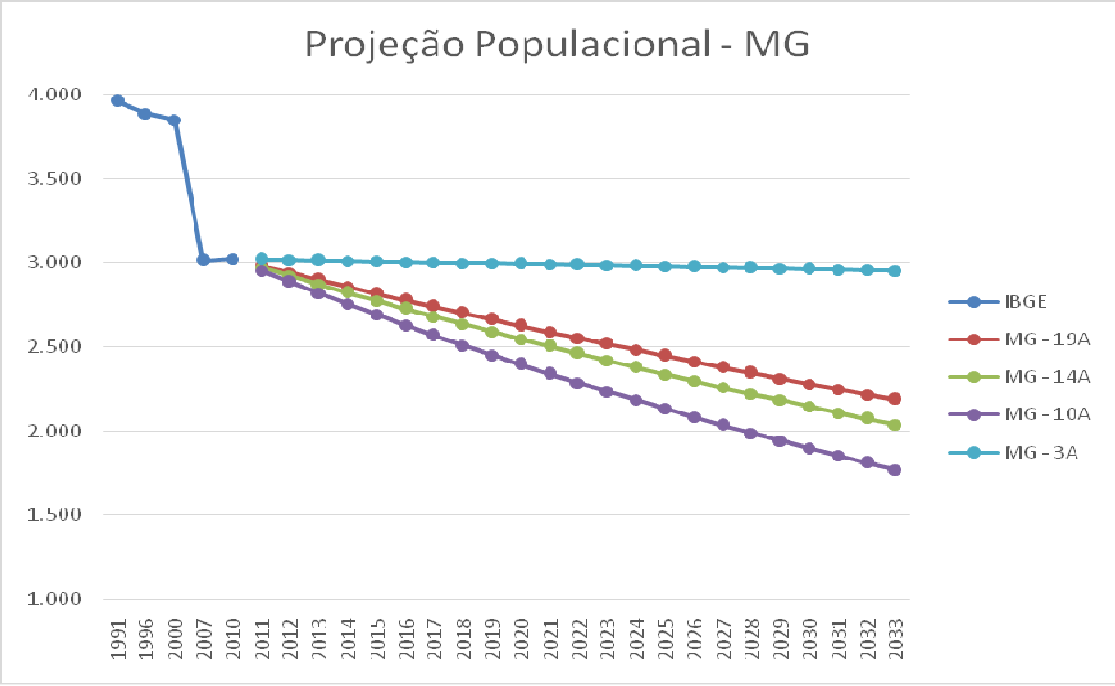
Tabela 2: Entrada de dados.

MÉTODO GEOMÉTRICO (MG)					
RETA	**t_0**	**P_0**	**t_1**	**P_1**	**q**
1	1991	3961	2010	3023	-0,014
2	1996	3887	2010	3023	-0,017
3	2000	3850	2010	3023	-0,023
4	2007	3013	2010	3023	-0,001

Fonte: Empresa executora.

Os dados das Tabelas citadas acima geraram o Gráfico 2 demonstrando as retas a serem avaliadas.

Gráfico 2: Evolução populacional método geométrico.



Fonte: Empresa executora.

Analisando o Gráfico 2, adota-se a linha MG – 19A, tendo em vista a população do município tende a decrescer, devido as características rurais, migração para outros municípios mais urbanizados e por não haver no presente momento nenhum grande empreendimento a ser instalado nos próximos anos, assim não havendo um aumento populacional acima do comum.

Assim a evolução populacional projetada para um periódo de 20 anos pelo método geométrico, dá-se conforme Tabela 3.

Tabela 3: Método Geométrico.

Ano	MG - 19A
2013	2.898
2014	2.857
2015	2.817
2016	2.778
2017	2.739
2018	2.701
2019	2.663
2020	2.625
2021	2.589
2022	2.552
2023	2.517
2024	2.482
2025	2.447
2026	2.413
2027	2.379
2028	2.345
2029	2.313
2030	2.280
2031	2.248
2032	2.217
2033	2.186

8.1.2. Método Aritmético

O método aritmético consiste em somar, à população atual, sempre o mesmo número de habitantes em iguais períodos do tempo. Graficamente, o crescimento é representado por uma linha reta, podendo o incremento ser igual ao do último período do censo. Mostrando que a população muda linearmente no decorrer do tempo, sendo que apresenta melhores resultados para populações com crescimento relativamente estável. Esse método é utilizado para estimativas de menor prazo.

O método aritmético pode ser representado matematicamente da seguinte forma:

$K = (P_1 - P_0)/ (t_1 - t_0)$

$P = P_0 + k. (t_i - t_0)$

Onde:

K= razão (hab/ano)

P= população futura (hab)

P_I= população no ano 1

P_0= população no ano 0

t_i= ano 1

t_0= ano 0

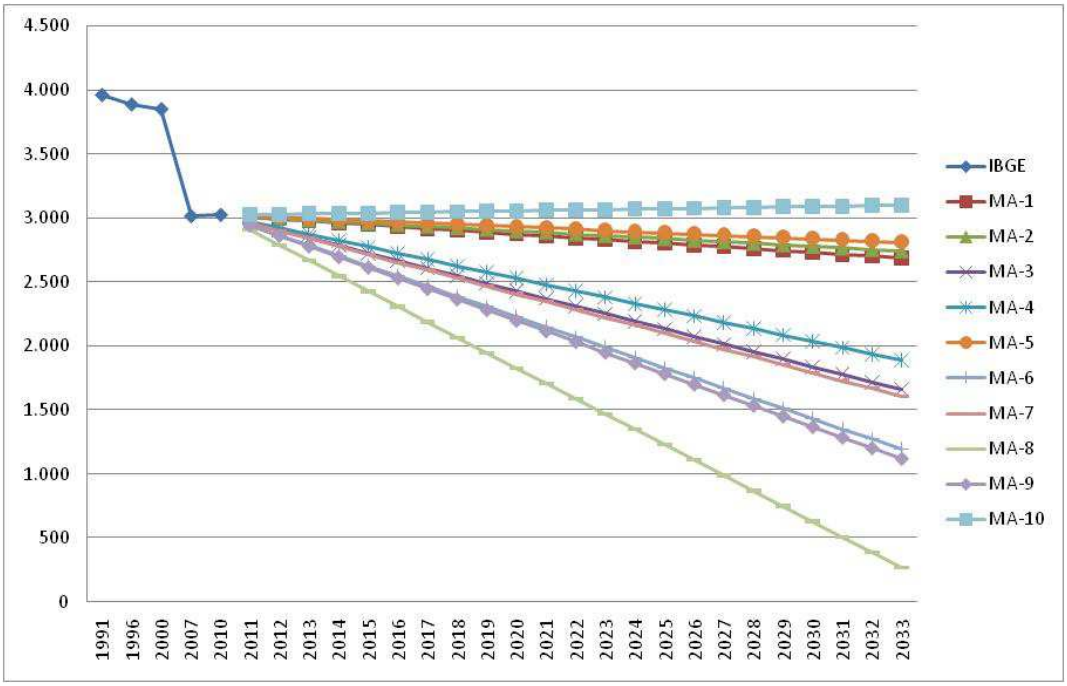
Portanto, foram realizadas interpolações entre todos os anos, gerando retas com os dados populacionais ao longo dos anos, conforme Tabela 4.

Tabela 4: Entrada de dados.

Método Aritmético					
Reta	**t_0**	**P_0**	**t_1**	**P_1**	**k**
1	1991	3961	1996	3887	-14,8
2	1991	3961	2000	3850	-12,3333
3	1991	3961	2007	3013	-59,25
4	1991	3961	2010	3023	-49,3684
5	1996	3887	2000	3850	-9,25
6	1996	3887	2007	3013	-79,4545
7	1996	3887	2010	3023	-61,7143
8	2000	3850	2007	3013	-119,571
9	2000	3850	2010	3023	-82,7
10	2007	3013	2010	3023	3,333333

Os dados compilados na Tabela acima geraram o Gráfico 3, com as retas a serem analisadas.

Gráfico 3: Evolução populacional método aritmético.



Para a projeção populacional pelo método aritmétrico, adotou-se a linha MA – 5A, tendo em vista a mesma ser compatível com a realidade do município nas últimas décadas.

Assim a evolução populacional projetada para um periódo de 20 anos pelo método aritmétrico, da-se conforme Tabela 5.

Tabela 5: Método Aritmético.

Ano	MA
2013	2.995
2014	2.986
2015	2.977
2016	2.968
2017	2.958
2018	2.949
2019	2.940
2020	2.931
2021	2.921
2022	2.912
2023	2.903

2024	2.894
2025	2.884
2026	2.875
2027	2.866
2028	2.857
2029	2.847
2030	2.838
2031	2.829
2032	2.820
2033	2.810

Fonte: Empresa executora

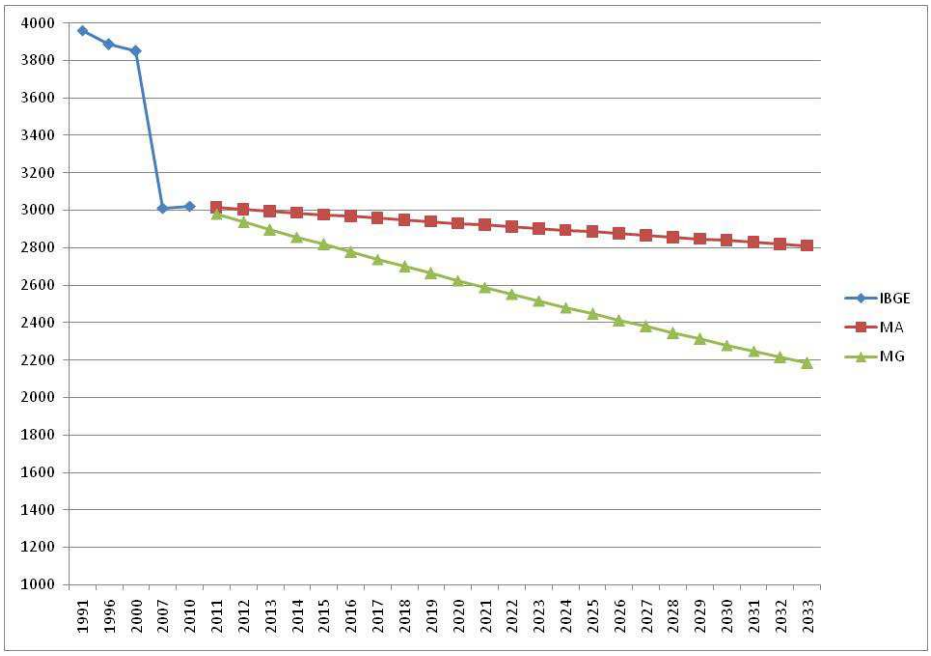
Neste contexto, analisando os diversos valores obtidos dos métodos estudados podemos considerar que a projeção populacional do município de Imigrante é decrescente em ambos os métodos.

O método escolhido como referência para a população final do Plano, foi o aritmético que resultou na Tabela 5, onde o município tende a diminuir o número de habitantes. Conforme já mencionado, devido ao município possuir características rurais, migração para outros municípios mais urbanizados e por não haver no presente momento nenhum grande empreendimento a ser instalado nos próximos anos, não há um aumento populacional acima do comum.

Deste modo, propõe-se que sejam adotados os resultados anuais gerados pelo método aritmético.

O Gráfico 4 apresenta o comparativo de ambos os métodos escolhidos.

Gráfico 4: Comparativo dos métodos.



Fonte: Empresa Executora.

Cabe ressaltar, que a Lei Federal n° 11.445/07 exige que devam ser realizadas avaliações periódicas das projeções efetuadas verificando se estas estão apontando populações dentro do previsto nesse estudo, bem como sempre que ocorrerem censos e contagens do IBGE.

8.2. ECONOMIA

A base da economia do Município está diretamente ligada à agricultura e pecuária, baseada na pequena propriedade rural. Hoje, essas atividades permanecem junto com a atividade industrial, comercial e turismo, os quais estão em crescimento e atendem à demanda local, como por exemplo, o Convento Franciscano São Boaventura - Daltro Filho (Figura 15), o qual traz desenvolvimento para o Município.

Figura 15: Convento Fransciscano São Boaventura – Bairro Daltro Filho – Imigrante/RS.



Fonte: Empresa Executora.

Na agricultura, destacam-se as culturas de milho, cana-de-açúcar, aveia, uva, tomate, soja, feijão, batata-doce e hortaliças. Na silvilcultura, planta-se principalmente eucalipto, acácia e pinus elliottii. Ainda, o município possui a maior estufa de cactus do sul do país, os Cactus Horst (Figura 16).

Figura 16: Cactus Horst.



Fonte: Empresa Executora.

O ramo do comércio é bem representativo e diversificado, destaca-se metalurgia, saneantes, vestuário, vela e entre outros. Na Tabela 6, são apresentados dados referentes ao PIB/2010 do Município.

Tabela 6: Produto Interno Bruto.

PRODUTO INTERNO BRUTO - 2010		
Impostos sobre produtos líquidos de subsídios a preços correntes	16.511	mil reais
PIB a preços correntes	116.283	mil reais
PIB per capita a preços correntes	38.440,71	mil reais
Valor adicionado bruto da agropecuária a preços correntes	17.756	mil reais
Valor adicionado bruto da indústria a preços correntes	46.009	mil reais
Valor adicionado bruto dos serviços a preços correntes	36.008	mil reais

Fonte: IBGE (2010).

Na Tabela 7, é demonstrado o número de empresas locais, o pessoal ocupado total e assalariado, salário médio mensal e o número de empresas atuantes no Município.

Tabela 7: Estatísticas do Cadastro Central de Empresas (2011).

ESTATÍSTICAS DO CADASTRO CENTRAL DE EMPRESAS - 2011		
Número de empresas atuantes	132	Unidades
Número de unidades locais	134	Unidades
Pessoal ocupado assalariado	889	Pessoas
Pessoal ocupado total	1.008	Pessoas
Salário médio mensal	2,7	Salários mínimos
Salários e outras remunerações	16.940	Mil Reais

Fonte: IBGE (2011).

No Município de Imigrante, de 2000 a 2010, a proporção de pessoas com renda domiciliar *per capita* inferior a R$ 140,00 reduziu em 33,8%; para alcançar a meta de redução de 50%, deve ter, em 2015, no máximo 1,4%.

Conforme o ODM - Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (2012), para estimar a proporção de pessoas que estão abaixo da linha da pobreza foi somada a renda de todas as pessoas do domicílio, e o total dividido pelo número de moradores, sendo considerado abaixo da linha da pobreza os que possuem renda *per capita* até R$ 140,00. No caso da indigência, este valor será inferior a R$ 70,00. (IBGE - Censo Demográfico 2000/elaboração IPEA/DISOC/NINSOC - Núcleo de Informações Sociais).

A participação dos 20% mais pobres da população na renda passou de 4,7%, em 1991, para 5,6 %, em 2000, reduzindo um pouco os níveis de desigualdade.

Em 2000, a participação dos 20% mais ricos era de 56,2%, ou 10 vezes superior à dos 20% mais pobres (IBGE - Censo Demográfico 2000).

Como instrumento de planejamento territorial, este Município possui a ferramenta denominada Plano de Desenvolvimento Físico Urbano e Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo urbano do município de Imigrante (Lei de Diretrizes Urbanas). O Município declarou, em 2008, não existirem loteamentos irregulares, favelas, mocambos, palafitas ou assemelhados. No Município, não existe processo de regularização fundiária. Não existe legislação municipal específica que disponha sobre regularização fundiária, plano ou programa específico de regularização fundiária (IBGE - Censo Demográfico 2010).

8.3. DESENVOLVIMENTO SOCIAL

8.3.1. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

No Município em 2010, 21,9% das crianças de 7 a 14 anos não estavam cursando o ensino fundamental, a taxa de conclusão, entre os jovens de 15 a 17 anos, era de 69,2%. O percentual de alfabetização de jovens e adolescentes entre 15 e 24 anos, em 2010, era de 100% (IBGE 2010).

Em 2005, o percentual de escolas do Ensino fundamental com laboratórios de informática era de 66,7%; com computadores 66,7% e com acesso a internet 66,7%.

Segue na Tabela 8, a relação de estabelecimentos de ensino existentes (Figura 17) no Município de Imigrante.

Tabela 8: Escolas Municipais e Estaduais de Imigrante.

Nome da Escola	Rede de Ensino
Escola Municipal Ernesto Alves	Municipal
Escola Municipal de Ensino Fundamental Santo Antônio	Municipal
Escola Municipal de Ensino Fundamental Arco Íris	Municipal
Escola Estadual de Ensino Médio 25 de Maio	Estadual
Escola Municipal de Educação Infantil Ciranda de Sonhos	Municipal
Escola Municipal de Educação Infantil Pequeno Mundo	Municipal

Fonte: Secretaria da Educação do Rio Grande do Sul.

Figura 17: Escola Estadual de Ensino Médio 25 de Maio.



Fonte: Empresa Executora.

8.3.2. Taxa de mortalidade

Segundo dados da ODM – Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (2012), o número de óbitos de crianças menores de um ano no Município, de 1995 a 2011, foi 6.

A taxa de mortalidade de menores de um ano para o Município, estimada a partir dos dados do Censo 2010, é de 50,0 a cada 1.000 crianças menores de um ano. Das crianças de até 1 ano de idade, em 2010, 0,0% não tinham registro de nascimento em cartório. Este percentual cai para 0,0% entre as crianças até 10 anos.

O número de óbitos de crianças de até um ano informados no Estado representa 98,1% dos casos estimados para o local no ano de 2008.

Esse valor sugere que pode ter um baixo índice de subnotificação de óbitos no Município. Entre 1997 e 2008, no Estado, a taxa de mortalidade de menores de 1 ano corrigida para as áreas de baixos índices de registro 0,0 de 15,9 para 12,8 a cada mil nascidos vivos, o que representa um 0,0 de 19,5% em relação a 1997. Não houve óbitos de crianças menores de um ano no Município, de 1995 a 2011 (Portal ODM/ Ministério da Saúde/1995/2011).

9. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

A água é um bem necessário em quantidade e qualidade à proteção da saúde humana, além de ser um recurso natural de valor inestimável. Ela é vital para a conservação dos ciclos biológicos, geológicos e químicos que mantêm estável os ecossistemas. Segundo Edis Milaré, água um recurso diretamente associado à vida:

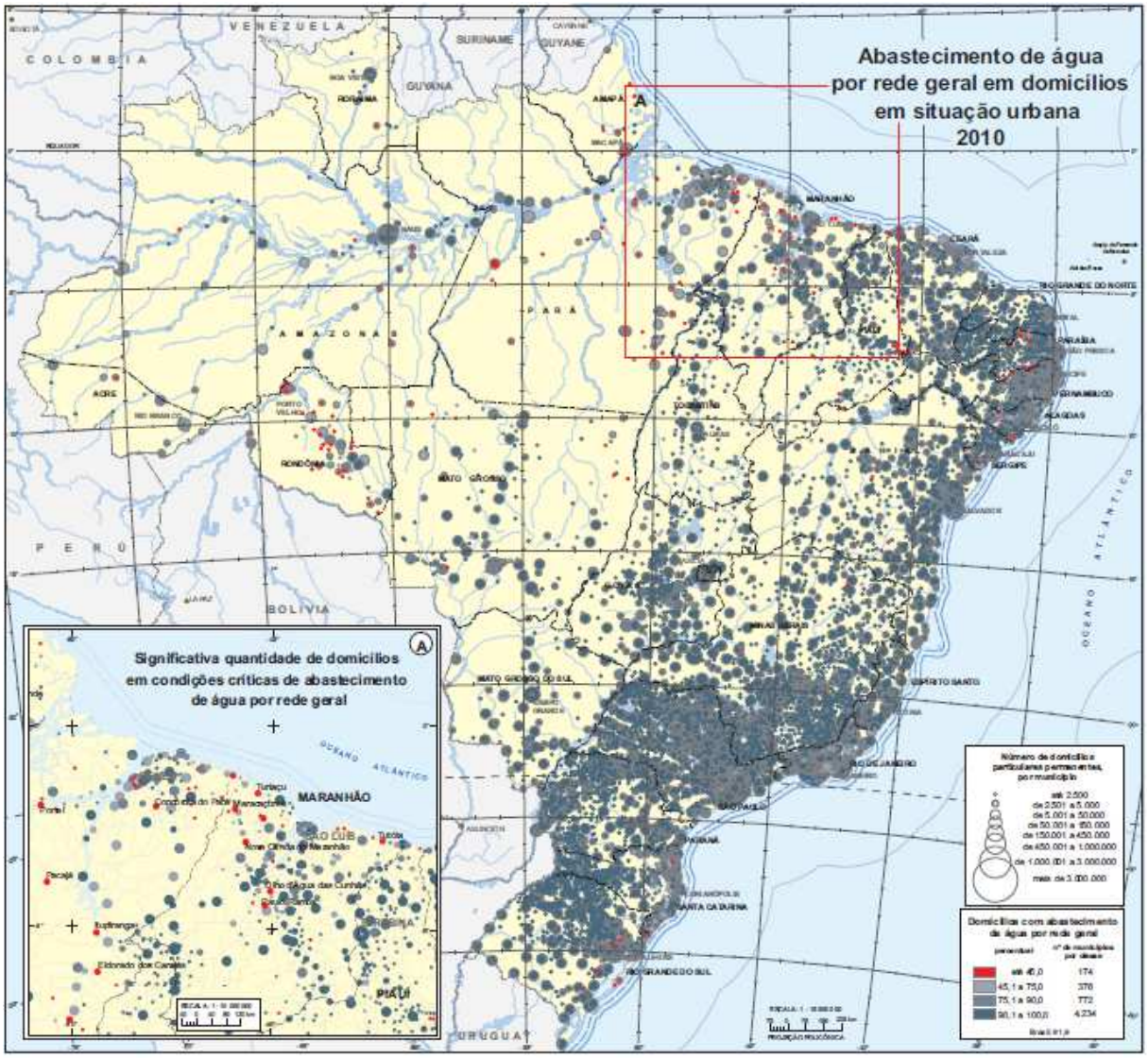
> *"(...) ela participa com elevado potencial na composição dos organismos e dos seres vivos em geral, e suas formações biológicas e bioquímicas são essenciais, pelo que se diz simbolicamente que a água é elemento constitutivo da vida. Dentro do ecossistema planetário, seu papel junto aos biomas é múltiplo, seja como integrante da cadeia alimentar e de processos biológicos, seja como condicionantes dos diferentes habitats".*

Entretanto, a água está presente nas atividades do homem, é utilizada para fins diversificados, entre as quais adquirem maior importância, o abastecimento doméstico, público, os usos agrícolas, industriais e a produção de energia elétrica.

O abastecimento de água visa controlar e prevenir doenças, facilitar a prática de hábitos higiênicos, limpeza de vasilhas, o preparo dos alimentos, a lavagem de roupas e o banho diário.

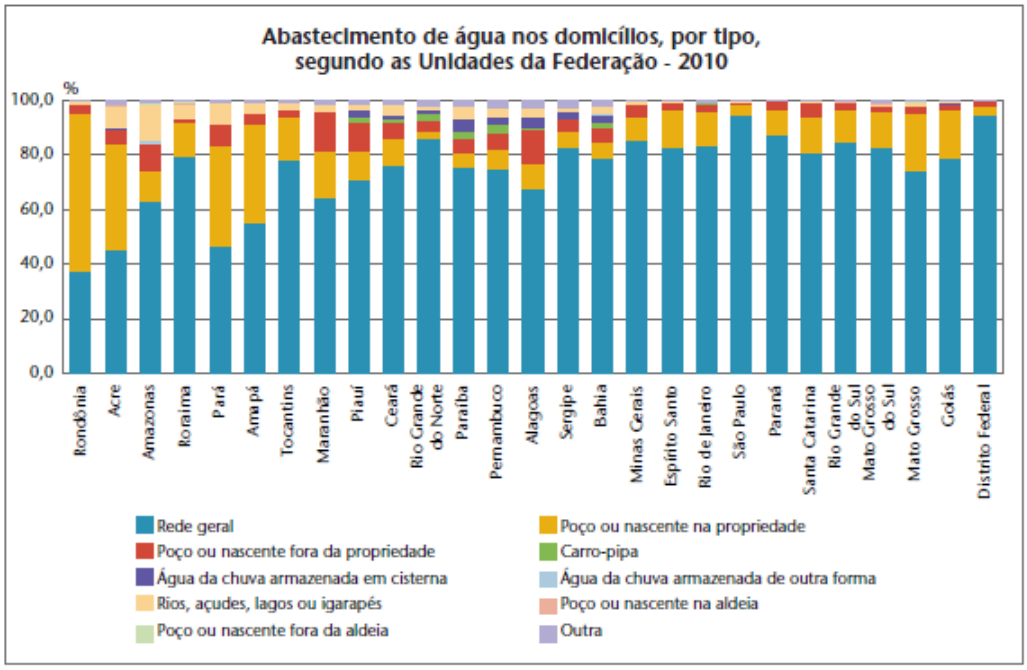
Segundo a ANA (2010), 286 municípios do Estado, (59% das sedes) são abastecidos exclusivamente por águas subterrâneas, enquanto que os mananciais superficiais são utilizados para o abastecimento de 134 sedes urbanas. Os demais municípios (13%) são abastecidos de forma mista (mananciais superficiais e subterrâneos). Abaixo, na Figura 18, segue mapa demonstrando a porcentagem de domicílios ligados à rede geral de abastecimento de água no Brasil, assim como na Figura 19, demonstra-se gráfico com a porcentagem conforme o tipo de abastecimento em cada Unidade de Federação.

Figura 18: Domicílios ligados a rede geral de abastecimento de água – Brasil.



Fonte: IBGE, 2010.

Figura 19: Abastecimento de água nos domicílios urbanos e rurais, por tipo segundo as Unidades de Federação – RS.



Fonte: IBGE, 2010.

Analisando o Gráfico acima se observa que no estado do Rio Grande do Sul aproximadamente 80% dos domicílios, urbanos e rurais, estão conectados as redes gerais de abastecimento de água, onde utilizam águas advindas de mananciais superficiais e recebem um tratamento adequado para sua potabilidade, no entanto ainda existe domicílios que utilizam águas provinientes de mananciais subterrâneos (poços) ou nascentes para atender as necessidades humanas, onde muitas vezes recebem o mínimo de tratamento para sua potabilidade.

O sistema de abastecimento de água pode ser definido como um conjunto de obras, ferramentas e benefícios designados ao abastecimento de água potável de uma sociedade, destinada para o uso doméstico, industrial, de setores públicos e outras aplicações.

O sistema é composto por:

- manancial;
- captação;
- adução;
- em alguns casos estações elevatórias ou de recalque;

- estações de tratamento;
- reservação;
- rede de distribuição.

- **Manancial**

São todas as fontes onde se retira água para o abastecimento, como (rios, lagoas, represas e cisternas entre outros), essa água pode ser usada para o abastecimento comercial, industrial, doméstico e outros fins. Os mananciais aproveitados para o abastecimento podem ser divididos em:

- **superficial:** é o tipo de água que “corre” pela superfície terrestre, abrangendo, represas, rios, córregos, lagos e reservatórios artificiais com a finalidade de diminuir o volume suficiente para a garantia de captações e abastecimento em época de estiagem;
- **subterrâneo:** está localizado abaixo da crosta terrestre, sendo formado por lençóis ou aqüíferos, podendo aflorar por meio de minas e nascentes, ou artificialmente, por meio de obras de captação, como poços artesianos e cisternas.

As águas subterrâneas provêm de dois tipos de lençol d`água ou aqüifero:

- **lençol freático:** a água encontra-se livre, tendo sua superfície sob a ação da pressão atmosférica, e sua alimentação ocorre normalmente nas suas proximidades.
- **lençol confinado:** a água fica presa por camadas impermeáveis e sob uma pressão bem maior que a pressão atmosférica, sua alimentação pode acontecer a distâncias consideráveis do ponto.

A decisão do manancial é a mais importante quando se trata de implantação de um sistema de abastecimento de água, sua escolha está baseada em três critérios relevantes:

- quantidade de água disponível;
- qualidade da água, e;

- aspectos econômicos.

Existe a possibilidade de se aproveitar a água da chuva, podendo ser utilizada como manancial abastecedor, sendo armazenadas como reservatórios que acumulam a água da chuva que é captada na superfície dos telhados e prédios ou a água que escoa pelo terreno.

A característica dos mananciais, das águas das chuvas, esta sujeito a inúmeros fatores como as condições da atmosfera no momento da precipitação, a limpeza das vias públicas a qualidade do solo em que essa água escoa, o lançamento de esgoto sem o devido tratamento, a prática de atividades potencialmente poluidoras e outros.

- **Captação**

É a primeira unidade do sistema de abastecimento na qual deve estar em um ponto que, mesmo nos períodos de maior estiagem ainda seja possível a retirada de água em quantidade e qualidade satisfatória. Devem-se instalar aparelhos que impeçam a danificação e a obstrução da captação, as obras devem ser realizadas sempre com o escopo de favorecer a economia nas instalações e a facilidade de operação e manutenção ao longo do tempo. Em geral, a captação é o conjunto de equipamentos em instalações utilizados para a retirada de água dos mananciais.

- **Adução**

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

O transporte de água pode ser feito, por gravidade - quando aproveita o desnível entre o ponto inicial e final da adutora; ou por recalque - quando é realizada utilizando um meio elevatório. Em geral, sempre que possível, irá se optar pelo transporte pela gravidade.

- **Estações Elevatórias**

As estações elevatórias são instrumentos utilizados nos sistemas de abastecimento de água para captar a água de superfície ou de poços, recalcar a água a pontos distantes ou elevados e reforçar a capacidade de adução. Abaixo, segue algumas desvantagens que são elencadas ao uso das Estações Elevatórias:

- aumento do custo operacional;
- requer mão de obra especializada para a sua manutenção e operação;
- alto gasto de energia elétrica;
- estão sujeitas a falhas e à suspensão do fornecimento de energia elétrica.

Uma estação elevatória é composta por: casa de bombas; bombas (turbobombas ou volumétricas); linha de sucção; motor de acionamento elétrico; poço de sucção e linha de recalque, a utilização desses equipamentos, embora geralmente necessária eleva as despesas com custos de operação devido aos gastos com energia elétrica.

- **Estações de Tratamento**

Segundo a Portaria 2914/2011, do Ministério da Saúde, o principal objetivo do tratamento da água é adequá-la aos padrões de potabilidade. Além da potabilidade, o tratamento visa a prevenir o aparecimento de doenças de vinculação hídrica, o aparecimento de cárie dentária, por meio fluoretação, e ainda proteger o sistema de abastecimento de água dos efeitos da corrosão e do encrustamento.

Classicamente, o tratamento de água descreve-se como uma seqüência de operações que conjuntamente consistem em melhorar suas características organolépticas, físicas, químicas e bacteriológicas, a fim de que se torne adequada ao consumo humano.

O tratamento de água para o abastecimento público pode existir ou não, dependendo de sua qualidade em comparação com os padrões de consumo e também de sua aceitação dos usuários. O processo de tratamento de água convencional para o consumo humano é composto pelas seguintes etapas:

- clarificação: objetivo de remover os sólidos presentes na água;

- decantação: objetivo de sedimentar os flocos maiores e mais pesados no fundo do tanque;
- filtração: objetivo de filtrar as partículas que não sedimentaram na decantação;
- desinfecção: objetivo de eliminar os microorganismos que provocam doenças;
- fluoretação: objetivo de prevenção das cáries e controle de corrosão.

A Resolução CONAMA n° 357/05 quando trata de abaste cimento humano, impõe obrigatoriamente, mesmo para as águas de melhor qualidade, as de classe especial, o processo de desinfecção, devendo haver certa maleabilidade, quanto aos processos empregados.

- **Reservação**

A reservação é empregada para o acúmulo da água, com propósitos de: atender a variação do consumo, manter uma pressão mínima ou constante na rede e atender demandas de emergências, em casos de incêndios, ruptura de rede, etc. O consumo de uma comunidade está ligado a diversos fatores: climas, hábitos de higiene, qualidade da água, cobrança (água medida ou não). Além disso, o reservatório de distribuição permite atender as variações de consumo, que podem ser variações horárias e diárias.

- **Rede de distribuição**

A rede de distribuição transporta a água do reservatório ou da adutora para os pontos de consumo humano.

9.1. ÍNDICE DA QUALIDADE DA ÁGUA (IQA)

O Índice de Qualidade da Água (IQA) foi desenvolvido para analisar a qualidade da água bruta, tendo em vista seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Os parâmetros usados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos.

O IQA será calculado com embasamento no resultado das análises laboratoriais das amostras de água coletada na rede de distribuição, segundo um programa de coleta que atenda a legislação vigente e seja representativa para o cálculo estatístico.

Para garantir a representatividade, a frequência de amostragem do parâmetro colimetria, fixado pelos órgãos competentes, necessitará também ser adotado para os demais parâmetros que compõem o índice.

O IQA é composto por nove parâmetros, com seus respectivos pesos (w), que foram estabelecidos em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água, conforme demonstrado na Tabela 9.

Tabela 9 - Componentes de Cálculo do IQA

PARÂMETRO DE QUALIDADE DA ÁGUA	PESO (w)
Oxigênio dissolvido	0,17
Coliformes termotolerantes	0,15
Potencial hidrogeniônico - pH	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio - $DBO_{5,20}$	0,10
Temperatura da água	0,10
Nitrogênio total	0,10
Fósforo total	0,10
Turbidez	0,08
Resíduo total	0,08

Fonte: Portal da Qualidade das Águas (ANA).

Além de seu peso (w), cada parâmetro possui um valor de qualidade (q), obtido através da teoria da distribuição de Gauss.

O cálculo do IQA é feito por meio do produtório ponderado dos nove parâmetros, seguindo a seguinte fórmula:

$$IQA = \prod_{i=1}^{n} q_i^{w_i}$$

Onde:

IQA = Índice de Qualidade das Águas. Um número entre 0 e 100;

qi = qualidade do i-ésimo parâmetro. Um número entre 0 e 100, obtido do respectivo gráfico de qualidade, em função de sua concentração ou medida (resultado da análise);

wi = peso correspondente ao i-ésimo parâmetro fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade, isto é, um número entre 0 e 1, de forma que:

$$\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$$

sendo *n* o número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

No caso de não se dispor do valor de alguma das nove variáveis, o cálculo do IQA é inviabilizado.

A partir do cálculo efetuado, pode-se determinar a qualidade das águas brutas, que é indicada pelo IQA, variando numa escala de 0 a 100, representatado na tabela 10.

Tabela 10: Parâmetros que entram no cálculo do IQA.

Faixas de IQA utilizadas nos seguintes Estados: AL, MG, MT, PR, RJ, RN, RS	Faixas de IQA utilizadas nos seguinte Estados: BA, CE, ES, GO, MS, PB, PE, SP	Avaliação da Qualidade da Água
91-100	80-100	Ótima
71-90	52-79	Boa
51-70	37-51	Razoável
26-50	20-36	Ruim
0-25	0-19	Péssima

Fonte: Portal da Qualidade das Águas (ANA).

9.2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS POÇOS

As obras de captação são um conjunto de estruturas e dispositivos destinados a permitir a retirada artificial da água subterrânea nas camadas em que se encontram. A construção de poços só será viável se houver indícios de água subterrânea na área desejada e probabilidade de ser atingido o lençol.

Abaixo segue algumas diretrizes e especificações técnicas para a construção de poços.

- **Locação:**

Assim para atingir bons resultados na construção dos poços deverão ser observados alguns critérios:

- Verificar se há poços escavados na área, sua profundidade, quantidade e características da água fornecida;
- Em terrenos fáceis de perfurar, como os argilosos e os arenosos, pode-se recorrer à sondagem para isso, utilizam-se trados de pequeno diâmetro (50 mm a 150 mm);
- A escolha do local para construção do poço deverá levar em conta os riscos de contaminação do lençol por possíveis focos localizados na área;
- Deve-se respeitar por medidas de segurança, a distância mínima de 15 metros entre o poço e a fossa do tipo seca, desde que seja construída dentro dos padrões técnicos, e, de 45 metros, para os demais focos de contaminação, como, chiqueiros, estábulos, valas de esgoto, galerias de infiltração e outros, que possam comprometer o lençol d' água que alimenta o poço;
- Deve-se, construir o poço em nível mais alto que os focos de contaminação;
- Evitar os locais sujeitos a inundações e dar preferência àqueles de fácil acesso aos usuários;
- Em certos tipos de terrenos que possuem fendas no solo, o risco de contaminação de lençol é maior;

- **Construção:**

- A escavação poderá ser manual usando-se ferramentas comuns: picareta, cavadeira, enxadão, etc. ou também por meio de trados;
- O poço deverá ter formato cilíndrico, com diâmetro mínimo de 90 centímetros;
- Nos terrenos frágeis, é necessário revestir toda a parede do poço, a fim de evitar o seu desmoronamento;

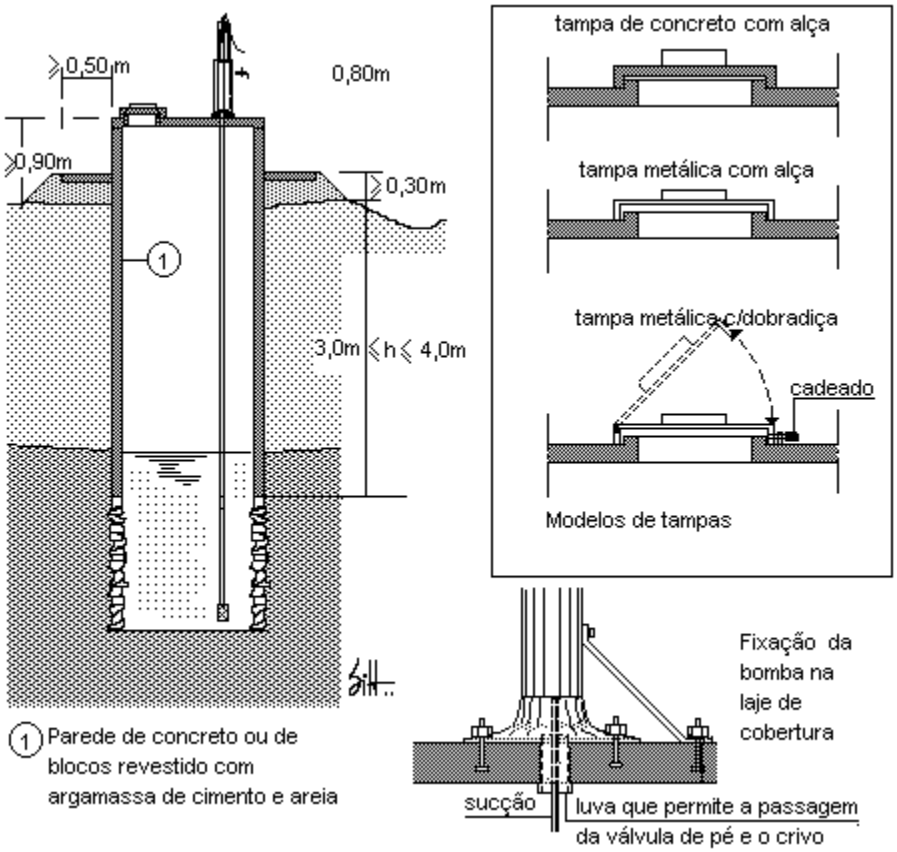
- **Revestimento:**

- Impermeabilizar a parede até a altura mínima de três metros e construir plataforma de concreto com um metro de largura, em volta da boca do poço;
- Construir uma caixa sobre a boca do poço, feita de concreto ou alvenaria de tijolos. Deverá ter altura entre 50 e 80 centímetros, a partir da superfície do solo;
- Cercamento em torno do poço.

- **Retirada da água:**

- Bombona hidráulica: a retirada de água será feita pela bomba hidráulica centrífuga, pois permite manter o poço sempre fechado, além disso, é de fácil operação e maior rendimento.

Figura 20: Estrutura típica de um poço raso comum.

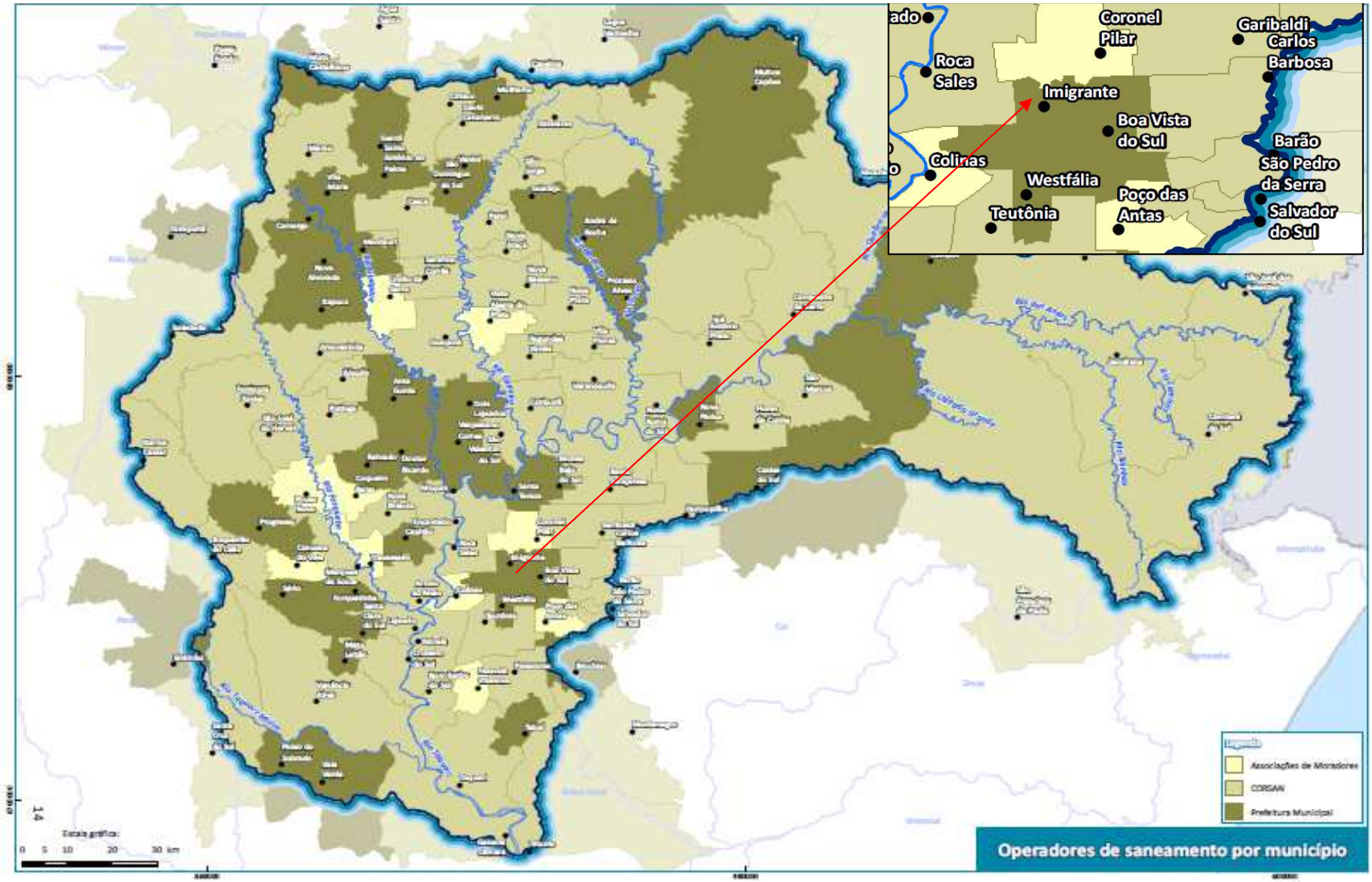


Fonte: NBR 12.212, 1992.

9.3. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNÍCIPIO

O município de Imigrante está inserido no interior da bacia Hidrográfica do Taquari – Antas com unidade de gestão principal de captação localizada no baixo Taquari - Antas, segundo Plano Regional de Saneamento da Bacia Hidrográfica do Taquari Antas/Fase A, 2010, a responsabilidade pelo abastecimento público urbano é da Prefeitura Municipal de Imigrante e a fonte de captação de água é por manancial subterrâneo. A Figura 21 demonstra a situação do município localizado na bacia quanto à responsabilidade pelo sistema de abastecimento público.

Figura 21: Situação do município localizado na bacia quanto o responsável pelo sistema de abastecimento público



Fonte: Adaptado do Plano de Bacia Taquari-Antas/Fase A - Diagnóstico e Prognóstico – Novembro 2011.

O levantamento técnico realizado pela empresa contratada constatou que o sistema de abastecimento de água do município de Imigrante conta com 15 (quinze) poços tubulares profundos que captam água do manancial subterrâneo Aqüifero e uma vertente que utiliza como fonte de captação um manancial superficial.

A população da área urbana é provida de 4 (quatro) poços administrados pela Município, já a população da área rural é abastecida por 11 (onze) poços e uma vertente administrados por Associações de Água. Estima-se que consumo médio per capita de água no município é de 150L/hab/dia. Na Tabela 11 segue apresentada a quantidade de economias atendidas por cada poço.

Tabela 11: Localização dos poços no município.

POÇOS ADMINISTRADOS PELO MUNICÍPIO – ÁREA URBANA	
Poço	**Economia**
POÇO CENTRO 01 (HASSMANN)	298
POÇO CENTRO 02 (REMO)	254
POÇO CENTRO 03 (CICLÉRIO)	92
POÇO DALTRO FILHO	176
POÇOS ADMINISTRADOS PELAS ASSOCIAÇÕES DE ÁGUA– ÁREA RURAL	
Poço	**Economia**
LINHA IMHOFF	42
LINHA IMHOFF (FUNDOS)	25
LINHA BOA VISTA 37	26
LINHA ROSENTHAL	34
LINHA VALE DA HARMONIA	41
LINHA HARMONIA ALTA	16
LINHA CASTRO ALVES	20
LINHA SECA BAIXA 01	55
LINHA SECA BAIXA 02	68
LINHA HERVAL	21
LINHA MICHELS	25
LINHA RECHTS + LINHA GARIBALDI*	11

*Poço em fase final de construção. Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

9.4. SOLUÇÕES ALTERNATIVAS COLETIVAS DE ÁGUA ADMINISTRADOS PELO MUNÍCIPIO

Conforme citado anteriormente a população da área urbana do município de Imigrante é abastecida por água captada de mananciais subterrâneos através de 4 (quatro) poços, com um total de 11 reservatórios, distribuídos de forma distinta dentro do município, que atendem cerca de 820 economias da área urbana, correspondendo a 1.502 habitantes. O sistema de distribuição de água conta com uma extensão de 22 km de rede canalizada, dispondo de macromedidores/hidrômetros na saída dos reservatórios e micromedidores nas residências. Considerando a portaria n° 2.914, de 1 2 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, nas soluções alternativas coletivas os poços administrados pelo município atendem os parâmetros exigidos conforme anexo XIV, da portaria acima mensionada, através de análises mensais da água.

Conforme o Decreto municipal n°1.360/2013, que fixa os valores das tarifas de consumo d`água para o exercício de 2013, a taxa cobrada para os poços administrados pelo município é de R$ 17,10, as tarifas por nível de consumo de água provêm da quantidade de água consumida por economia, conforme Tabela 12.

Tabela 12: Valores das Taxas.

Faixa de consumo (m³)	Valor da Taxa (R$)	Preço por m³ consumido (R$)
até 5m³	R$ 17,10	-
de 5,01m³ até 30m³	R$ 17,10	R$ 1,48
de 30,01 m³ até 60m³	R$ 17,10	R$ 1,88
de 60,01 m³ até 100m³	R$ 17,10	R$ 2,80
acima de 100m³	R$ 17,10	R$ 3,20

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

De acordo com informações repassadas pelo Município, a inadimplência é baixa em razão que cada usuário possui o limite de três meses para débito, sendo

que o mesmo recebe um aviso formal para o pagamento, caso não ocorra a liquidação, a água é cortada.

Segundo informações repassadas pelo município o detentor da concessão da água, no caso o município, arrecadou no ano de 2012 um valor de R$ 276.348,35 e obteve como despesa com os serviços prestados um valor de R$ 131.233,15, onde 30% deste valor correspondem às despesas com serviços de terceiro e de pessoal, 1 (um) servidor do município é responsável pelo atendimento das demandas dos poços. De acordo com os dados, há uma inadimplência de R$ 5.778,44 no período de 01/01/2013 a 16/10/2013, na Tabela 13 é demonstrado valores anteriores.

Tabela 13: Valores de inadimplência.

	Ano de 2010	Ano de 2011	Ano 2012	Até 16/10/2013
Total de inadimplência	**R$ 195,66**	**R$ 241,09**	**R$ 4.805,25**	**R$ 5.778,44**

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

9.4.1. Sistema Poço Hassmann

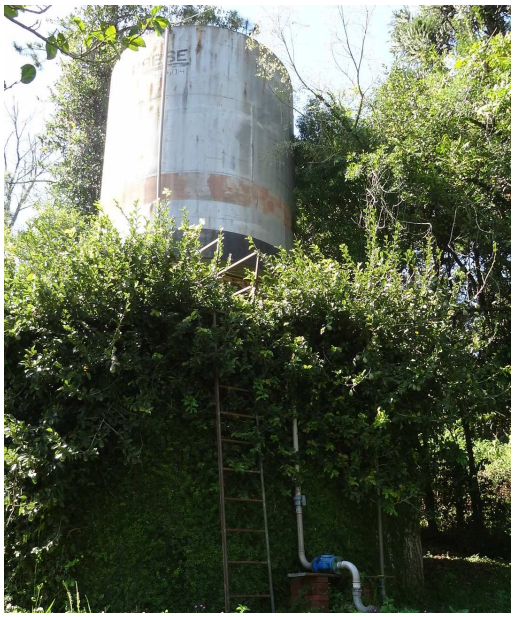
O sistema conta com 01 (um) poço tubular profundo (Figuras 22) e um reservatório (Figura 23) com capacidade de 40.000 litros que atende 298 economias com vazão de 12.500 litros/hora, localizados no bairro centro, nas coordenadas geográficas Latitude 29º20´17,7`` e Longitude 51º46 `28,8``, conforme Figura 24.

Figura 22: Poço Hassmann.



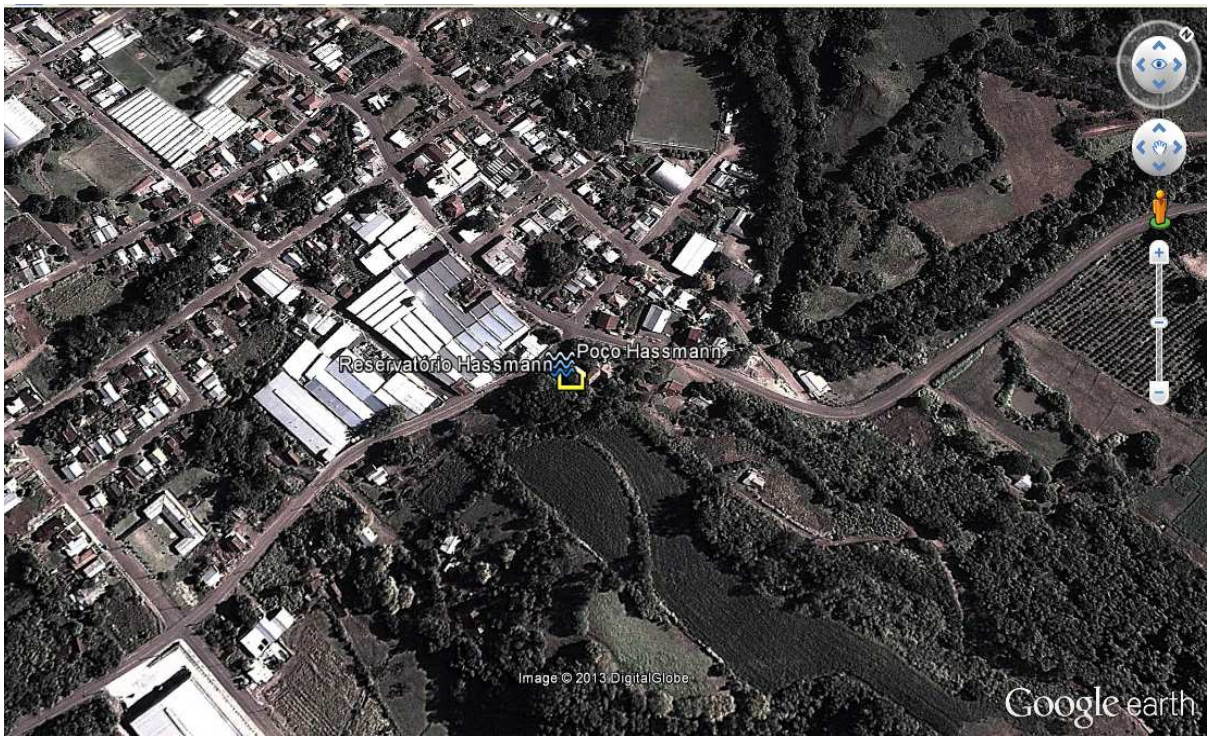
Fonte: Empresa Executora.

Figura 23: Reservatório Hassmann.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 24: Vista área do Reservatório e poço Hassmann.



Fonte: Google earth, 2012.

A última análise da água do poço citado foi realizada no dia 05 de setembro de 2013, pela Unicatú – soluções em saneamento (relatório de ensaio n°10391/2013). De acordo com os parâmetros analisados, a amostra foi considerada potável, conforme demonstrados na Tabela 14.

Tabela 14: Resultados Analíticos.

Parâmetro	Unidade	Resultado	Metodologia	LD	VMP
Escherichia Coli	P/A	Ausência em 100 ml	006	1,1	-
Coliformes Totais	P/A	Ausência em 100 ml	006	1,1	-
pH	-	6,80	Eletrometria	0,01	6,00 a 9,50
Turbidez	NTU	2,08	Nefelometria	Zero	5,0 UT
Cor	uC	4	Colorimetria	Zero	15
C.R.L.	□G/L	2,0	Colorimetria	-	5

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

LD: Limite de Detecção
P/A: Presença/Ausência
uC: Unidade de cor
006: Standard Methods for Examination of Water and Watewater
VMP: Valor Máximo Permitido
NTU: Unidade de Turbidez
ND: Não detectável

9.4.2. Sistema Poço Remo

O sistema conta com 1 (um) poço tubular profundo (Figura 25), localizado no bairro Esperança, nas coordenadas geográficas 29°21`15.5`` de Latitude e 51°42'57.9'' de Longitude, 2 (dois) reservatórios com capacidade de 40.000L, 20.000L, conforme (Figura 26 e 27), localizados nas coordenadas geográficas 29°21`15.5`` de Latitude e 51°42'57.9'' de Longitud e e 01 (um) reservatório de 10.000L localizado nas coordenadas geográficas 29°2 1`34.9`` de Latitude e 51°46'57.2'' de Longitude (Figura 28), atendendo o total de 92 economias com vazão de 12.500 litros/horas.

Além disso, o poço conta com um recalque que consiste em um meio elevatório com a finalidade de elevar a água de um ponto para outro mais alto.

Figura 25: Poço Remo.



Fonte: Empresa executora.

Figura 26: Reservatório Remo.



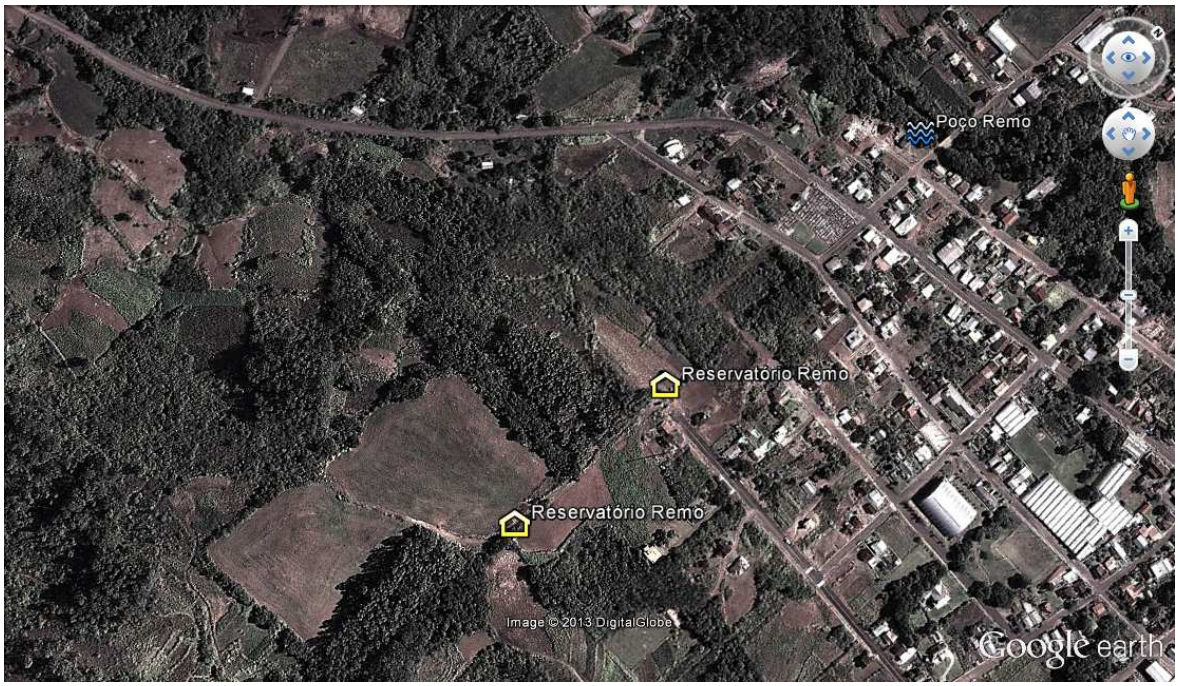
Fonte: Empresa executora.

Figura 27: Reservatório Remo.



Fonte: Empresa executora.

Figura 28: Vista área reservatórios e poço Remo.



Fonte: Google earth, 2012.

Quanto à qualidade da água do Poço Remo, conforme informação repassada pelo município à última análise da água foi realizada no dia 05 de setembro de 2013, pela Unicatú – Soluções em Saneamento (relatório de ensaio nº10392/2013). Os resultados das análises seguem demonstrados na Tabela 15 e encontram-se dentro dos parâmetros adequados de potabilidade.

Tabela 15: Resultados analíticos.

Parâmetro	Unidade	Resultado	Metodologia	LD	VMP
Escherichia Coli	P/A	Ausência em 100 ml	006	1,1	-
Coliformes Totais	P/A	Ausência em 100 ml	006	1,1	-
pH	-	7,39	Eletrometria	0,01	6,00 a 9,50
Turbidez	NTU	3,54	Nefelometria	Zero	5,0 UT
Cor	uC	4	Colorimetria	Zero	15
C.R.L.	mg/L	2,0	Colorimetria	-	5

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

LD: Limite de Detecção
VMP: Valor Máximo Permitido
P/A: Presença/Ausência
NTU: Unidade de Turbidez
uC: Unidade de cor
ND: Não detectável
006: Standard Methods for Examination of Water and Watewater

9.4.3. Sistema Poço Centro 3 (Ciclério)

O sistema conta com 01 (um) poço tubular profundo (Figura 29 e 32), 03 (três) reservatórios, com capacidade de 20.000 litros cada (Figura 30), localizados no bairro centro, nas coordenadas geográficas Latitude 29°21´43,4`` e Longitude 51°46`28,0`` e 01 (um) reservatório de 20.000L (Figura 31), localizado nas coordenadas geográficas 29°21`34.9`` de Latitude e 51°46`57.2`` de Longitude, o qual atende a comunidade da Linha 11 de Novembro. O poço atende 298 economias com vazão de 12.500 litros/hora, ainda, conta com um meio elevatório (recalque) para elevar a água de um ponto para outro mais alto.

Figura 29: Poço Ciclério.



Fonte: Empresa executora.

Figura 30: Reservatórios do poço Ciclério.



Fonte: Empresa executora.

Figura 31: Reservatório Linha 11 de novembro.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 32: Vista área reservatório e poço Centro 3.



Fonte: Google earth, 2012.

Quanto à qualidade da água do Poço Ciclério, conforme informação repassada pelo município à última análise da água foi realizada no dia 05 de setembro de 2013, pela Unicatú – Soluções em Saneamento (relatório de ensaio nº10.390/2013). Os resultados das análises seguem demonstrados na Tabela 16 e encontram-se dentro dos parâmetros adequados de potabilidade.

Tabela 16: Resultados Analíticos.

Parâmetro	Unidade	Resultado	Metodologia	LD	VMP
Escherichia Coli	P/A	Ausência em 100 ml	006	1,1	-
Coliformes Totais	P/A	Ausência em 100 ml	006	1,1	-
pH	-	7,26	Eletrometria	0,01	6,00 a 9,50
Turbidez	NTU	2,76	Nefelometria	Zero	5,0 UT
Cor	uC	3	Colorimetria	Zero	15
C.R.L.	mg/L	2,0	Colorimetria	-	5

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

LD: Limite de Detecção

P/A: Presença/Ausência

uC: Unidade de cor

006: Standard Methods for Examination of Water and Watewater

VMP: Valor Máximo Permitido

NTU: Unidade de Turbidez

ND: Não detectável

9.4.4. Sistema Daltro Filho

O sistema conta com 1 (um) poço tubular profundo (Figura 33 e 36), localizado no bairro Daltro Filho, nas coordenadas geográficas 29º19`42.3`` de Latitude e 51º44'50.1'' de Longitude, 03 (reservatórios) com capacidade de 40.000l, 10.000l e 5.000l respectivamente, conforme (Figura 34 e 35), localizados nas coordenadas geográficas 29º19`28.4`` de Latitude e 51º44'53.3'' de Longitude e o reservatório de 5.000L localizado nas coordenadas geográficas 29º19'29.2"S de latitude e 51°44'54.1" de longitude, atendendo o total de 176 economias com vazão de 8.500 litros/horas.

Figura 33: Poço Daltro Filho.



Fonte: Empresa executora.

Figura 34: Reservatório de 40.000l e 10.000l



Fonte: Empresa executora.

Figura 35: Reservatório de 5.000 litros



Fonte: Empresa executora.

Figura 36: Vista área reservatório e poço Daltro Filho.



Fonte: Google earth, 2012.

Segundo informações repassadas pelo município, a ultima análise da água do poço citado foi realizada no dia 05 de setembro de 2013, pela Unicatú – Soluções em Saneamento (relatório de ensaio nº10.389/2013). De acordo com os parâmetros analisados, a amostra foi considerada como sendo potável, conforme resultados demonstrados na Tabela 17.

Tabela 17: Resultados Analíticos.

Parâmetro	Unidade	Resultado	Metodologia	LD	VMP
Escherichia Coli	P/A	Ausência em 100 ml	006	1,1	-
Coliformes Totais	P/A	Ausência em 100 ml	006	1,1	-
pH	-	7,22	Eletrometria	0,01	6,00 a 9,50
Turbidez	NTU	1,19	Nefelometria	Zero	5,0 UT
Cor	uC	4	Colorimetria	Zero	15
C.R.L.	mg/L	2,0	Colorimetria	-	5

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

LD: Limite de Detecção

P/A: Presença/Ausência

uC: Unidade de cor

006: Standard Methods for Examination of Water and Watewater

VMP: Valor Máximo Permitido

NTU: Unidade de Turbidez

ND: Não detectável

Nas Tabelas 18 e 19 estão demonstradas as informações gerais de todos os poços administrados pelo município, conforme repassado pelo comitê participativo.

Tabela 18: Informações pertinentes aos poços administrados pelo Município.

Sistemas de Abasteci-mento	Economias atendidas						Consumo macromedido no mês junho/2013 (m³)	Outorga	Capacidade reservatório	Produção/ Vazão	Sistema de desinfecção	Proteção sanitária
	Residencial	Comercial	Industrial	Órgãos Públicos	Demais Serviços	Total						
Poço Hassman	221	33	11	15	18	298	2.979	Sim	01 – 40.000 litros	12.500 L/hora	Dosador de cloro automático	Sim
Poço Remo	225	8	7	10	4	254	3.050	Sim	01 -40.000 litros 01 – 20.000 litros 01 – 10.000 litros	8.500 L/hora	Dosador de cloro automático	Sim
Poço Ciclério	81	2	5	3	1	92	1.032	Sim	04 – 40.000 litros	12.500 L/hora	Dosador de cloro automático	Sim
Poço Daltro Filho	159	5	3	7	2	176	1.500	Sim	01 – 40.000 litros 01 – 10.000 litros 01 – 5.000 litros	8.500 L/hora	Dosador de cloro automático	Sim

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Tabela 19: Consumo e custos de energia elétrica referentes aos poços administrados pelo Município.

Ano de Referência	Poço	Consumo de energia elétrica anual (kwh)	Custos de energia elétrica anual (R$)
2012	Poço de Água Daltro Filho	47.823	22.912,55
	Bomba Recalque Daltro Filho	1.491	713,46
	Poço Água Sede 01 (Hassmann)	25.878	12.415,34
	Bomba Recalque Poço Sede 02 (Remo)	867	410,80
	Poço Água Sede 02 (Remo)	52.668	23.606,43
	Poço Água 03 (Ciclério)	5.961	3.109,90
2013/julho	Poço de Água Daltro Filho	29.063	11.248,63
	Bomba Recalque Daltro Filho	780	302,32
	Poço Água Sede 01 (Hassmann)	16.167	6.281,91
	Bomba Recalque Poço Sede 02 (Remo)	543	211,89
	Poço Água Sede 02 (Remo)	33.042	12.905,38
	Poço Água 03 (Ciclério)	10.038	3.975,53

Fonte: Imigrante, Prefeitura municipal.

9.4.5. Perdas nos sistemas dos poços administrados pelo município

Segundo dados repassados pelo município a média de consumo micromedido nas economias da área urbana é de 11m³/mês, salientando que cada economia possui uma ligação com hidrômetro e não há registro no município que um hidrômetro atenda mais que uma residência ou comércio.

A Tabela 20 apresenta os índices de perdas na distribuição e por ligação com as informações sobre volume utilizado – VU, volume disponibilizado - VD e total das economias atendidas no município de Imigrante/RS.

Tabela 20: índices de perdas na distribuição e por ligação.

Sistema	Total de Economia Atendidas	Volume Disponibilizado – VD (m³)	Volume Utilizado – VU (m³)/economia	Índice de Perdas por Ligação – IPL (L/dia/lig)	Índice de Perdas na Distribuição – IPD (%)
Poço Hassmann	221	2.979	11	-	6
Poço Remo	225	3.050	11	-	6
Poço Ciclério	81	1.032	11	-	6
Poço Daltro Filho	159	1.500	11	-	6

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

- dado não fornecido.

9.4.6. Outorga

A Outorga é um instrumento de gestão dos recursos hídricos que o Poder Público dispõe para autorizar, conceder ou permitir aos usuários a utilização desse bem público, é um ato administrativo que exibe os termos e as condições mediante as quais o Poder Público permite, por prazo determinado, o uso de recursos hídricos, é de interesse social e tem por finalidades assegurar o controle quantitativo

e qualitativo dos usos da água e disciplinar o exercício dos direitos de acesso à água.

O Poder Público garante a todos os usuários acesso aos recursos hídricos conforme a possibilidade da bacia hidrográfica assegura também, que as atividades humanas se processem em um contexto de desenvolvimento sócio-econômico sustentado, garantindo a disponibilidade dos recursos hídricos aos seus usuários atuais e às gerações futuras, em padrões adequados de qualidade e quantidade, inclusive a manutenção da vida.

A Lei Estadual 10.350, de 30 de dezembro de 1994, em seu artigo 29, explica que qualquer empreendimento ou atividade que alterar as condições quantitativas e/ou qualitativas das águas, superficiais ou subterrâneas, observando o Plano Estadual de Recursos Hídricos e os Planos de Bacia Hidrográfica, dependerá de outorga. Caberá ao Departamento de Recursos Hídricos a emissão de outorga para os usos que alterem as condições quantitativas das águas.

O Decreto Estadual nº 37.033, de 21 de novembro de 1996, regulamentou este instrumento, estabelecendo os critérios para a concessão, "licença de uso" e "autorização", bem como para a dispensa.

O Decreto Estadual nº 42.047, de 26 de dezembro de 2002, regulamenta disposições da Lei nº 10.350, de 30 de dezembro de 1994, com alterações, relativas ao gerenciamento e à conservação das águas subterrâneas e dos aqüíferos no Estado do Rio Grande do Sul.

Segue abaixo, Tabela 21 com as Outorgas concedidas pelo Departamento de Recursos Hídricos – DRH no estado, no período de 2002 a 2011.

Tabela 21 - Totais das Outorgas concedidas pelo DRH no Estado.

Totais de Outorga Concedidas		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Subterrânea	Autorizações Prévias	85	73	575	828	695	538	919	1315	496	249
	Regularizações	96	82	80	96	176	176	298	338	116	119
Superficial	Reserva de Disponibilidade Hídrica	0	25	29	44	11	44	121	108	91	52
	Outorga	10	46	133	185	823	944	593	1031	477	503
Total		191	226	817	1153	1705	1702	1931	2792	1180	923

Fonte: ANA,2012.

9.5. SOLUÇÕES ALTERNATIVAS COLETIVA DE ÁGUA ADMINISTRADAS PELAS ASSOCIAÇÕES DE ÁGUA

A população da área rural do município de Imigrante/RS é abastecida por manancial subterrâneo através de 11 (onze) poços tubulares profundos e uma vertente com captação de água superficial, conta com 19 (dezenove) reservatórios, distribuídos de forma distinta dentro do município, atendendo cerca de 381 economias da área rural.

A concessão da água é por conta de Associações de Água, as quais possuem a responsabilidade pela administração dos poços.

Tratando-se da qualidade da água dos poços administrados pelas Associações, apenas a solução alternativa coletiva de água administrada pela Associação da Linha Herval, atende a Portaria n° 2. 914/2011 do Ministério da Saúde, a qual dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, as demais localidades não atendem a Portaria acima citada.

Conforme repassado pelo comitê participativo não há dados preciso sobre as perdas de água nos sistemas de abastecimento dos poços administrados pelas Associações, porém estima-se um índice de 6% de perda na rede de distribuição.

9.5.1. Sistema Linha Imhoff (Frente)

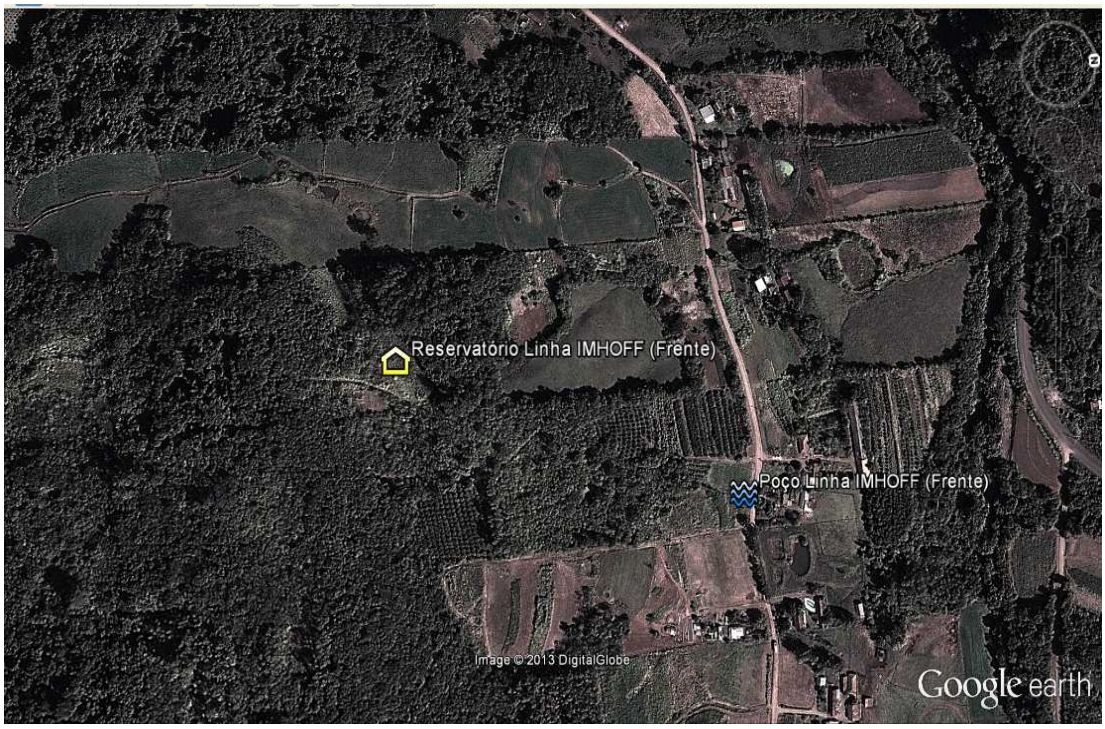
O sistema conta com 01 (um) poço tubular profundo (Figura 37), localizado na Linha Imhoff (Frente) nas coordenadas geográficas Latitude 29°20´42.8``e Longitude 51°45`41.1`` e 02 (dois) reservatórios com capacida de de 20.000 litros, localizados na Linha Imnhoff, nas coordenadas geográficas Latitude 29°20´53.17`` e Longitude 51°45`6.28``, ressaltando que não foi possível ter acesso ao reservatório, devido à interferência vegetação.

Figura 37: Poço da Linha Imhoff (Frente).



Fonte: Empresa Executora.

Figura 38: Vista área reservatório e poço Linha Imhoff (Frente).



Fonte: Google Earth.

9.5.2. Sistema Linha Imhoff (Fundos)

O sistema conta com 01 (um) poço tubular profundo nas coordenadas geográficas Latitude 29º21´17.4`` e Longitude 51º43 `47.1`` (Figura 39) e um reservatório com capacidade de 20.000 litros (Figura 40), nas coordenadas geográficas Latitude 29º21´28.9`` e Longitude 51º43 `48.6`` (Figura 41) ambos localizados na localidade Linha Imnhoff (Fundos).

Figura 39: Poço Linha Imhoff.



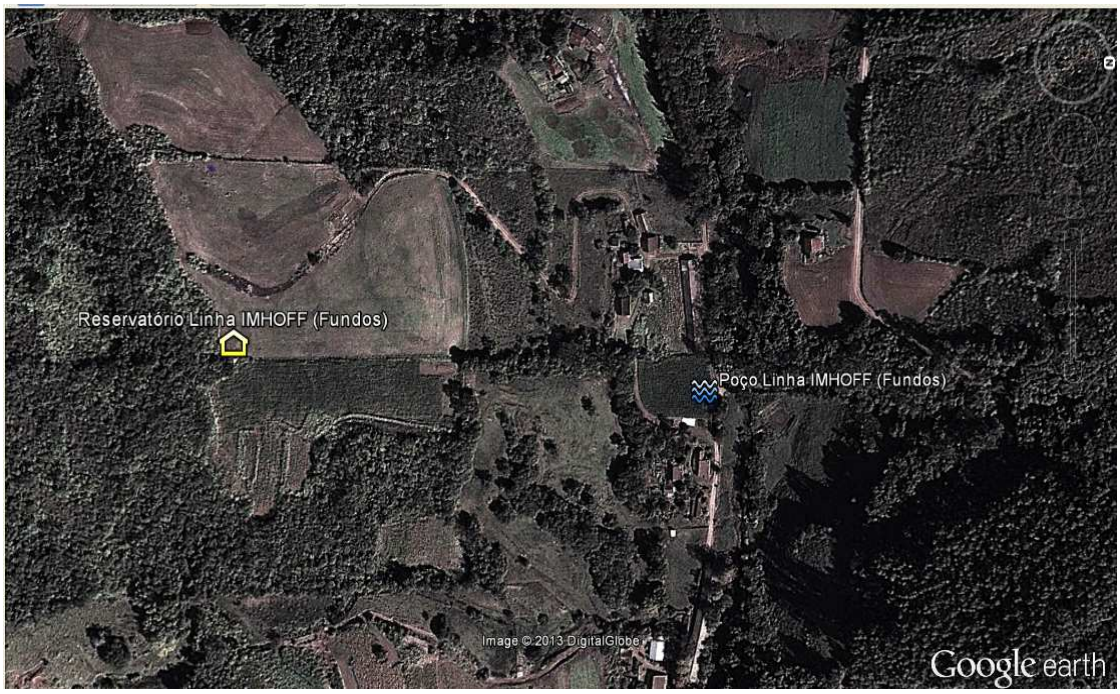
Fonte: Empresa Executora.

Figura 40: Reservatório.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 41: Vista área reservatório e poço Linha Imhoff (Fundos).



Fonte: Google Earth, 2012.

9.5.3. Linha Vale da Harmonia

O sistema conta com 01 (um) poço tubular profundo nas coordenadas geográficas Latitude 29°18´24.3`` e Longitude 51°42 `28.5`` (Figura 42) e um reservatório com capacidade de 20.000 litros (Figura 43), nas coordenadas geográficas Latitude 29°18´32.2`` e Longitude 51°42 `25.4`` (Figura 44) ambos localizados na localidade Linha Vale da Harmonia.

Figura 42: Poço da Linha Vale da Harmonia.



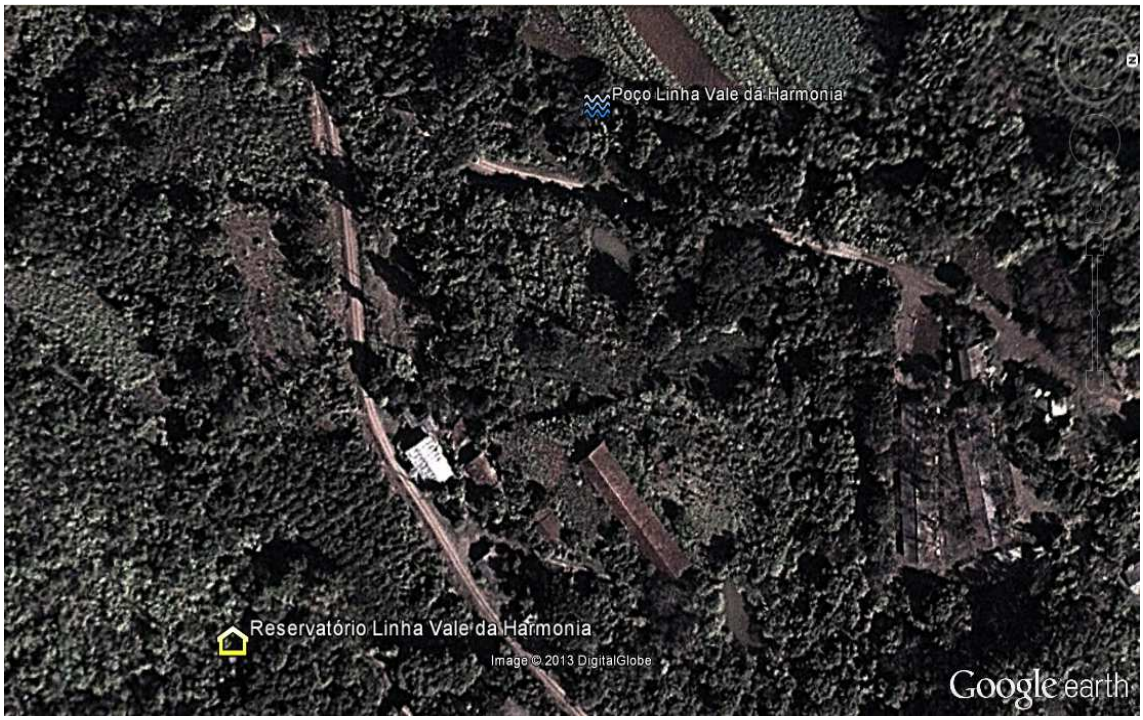
Fonte: Empresa Executora.

Figura 43: Reservatório da Linha Vale da Harmonia.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 44: Vista aérea reservatório e poço Linha Vale da Harmonia.



Fonte: Google earth, 2012.

9.5.4. Linha Harmonia Alta

O sistema conta com 01 (um) poço tubular profundo nas coordenadas geográficas Latitude 29°18´04.3`` e Longitude 51°43`38.9`` (Figura 45) e dois reservatórios com capacidade de 5.000 litros (Figura 46), nas coordenadas geográficas Latitude 29°17´56.5`` e Longitude 51°43`39.1`` (Figura 47) ambos localizados na localidade Linha Harmonia Alta.

Figura 45: Poço da Linha Harmonia Alta.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 46: Reservatório da Linha Harmonia Alta.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 47: Vista aérea do reservatório e poço da Linha Harmonia Alta.



Fonte: Google earth, 2012.

9.5.5. Linha Castro Alves

O sistema conta com 01 (um) poço tubular profundo nas coordenadas geográficas Latitude 29º21´48.1`` e Longitude 51º45 `23.2`` (Figura 48), 01 (um) reservatórios de 10.000 litros (Figura 49), localizado nas coordenadas geográficas

Latitude 29º21´53.9`` e Longitude 51º45`24.7`` e 01 (um) reservatório de 500 litros, ambos localizados na localidade Linha Castros Alves.

Figura 48 – Poço tubular profundo - Linha Castro Alves



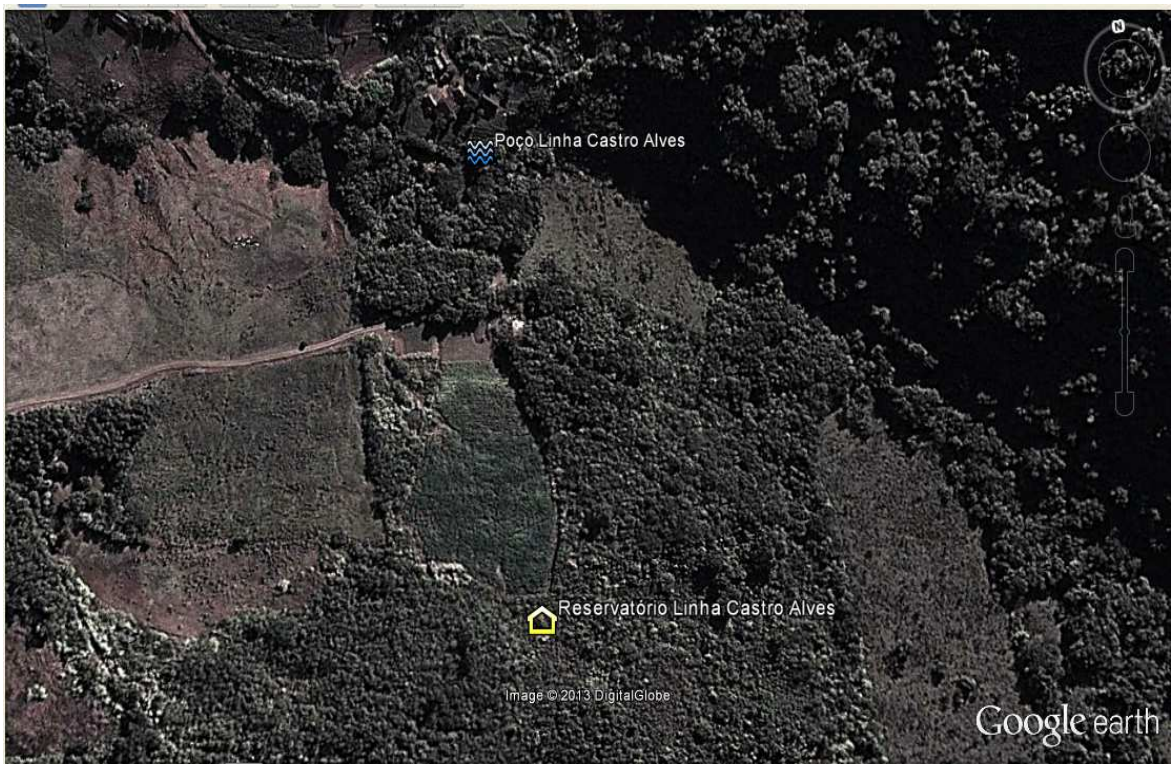
Fonte: Empresa Executora.

Figura 49 – Reservatório - Linha Castro Alves



Fonte: Empresa Executora.

Figura 50: Vista aérea reservatório e poço da Linha Castro Alves.



Fonte: Google Earth, 2012.

9.5.6. Linha Seca Baixa 01

O sistema conta com 01 (um) poço tubular profundo nas coordenadas geográficas Latitude 29º21´40.1`` e Longitude 51º47 `30.2`` (Figura 51), 01 (um) reservatório de 45.000 litros (Figura 52), localizado na Linha Seca Baixa, nas coordenadas geográficas Latitude 29º21´54.8`` e Longitude 51º47`32.2`` e um reservatório com capacidade de 2.000 litros, no qual não foi possível ter acesso.

Figura 51: Poço da Linha Seca Baixa 01.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 52: Reservatório de 45.000l da Linha Seca Baixa 01.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 53: Vista aérea do reservatório e poço da Linha Seca Baixa 01.



Fonte: Google Earth, 2012.

9.5.7. Linha Seca Baixa 02

O sistema conta com 01 (um) poço tubular profundo nas coordenadas geográficas Latitude 29º22´05.7`` e Longitude 51º49 `18.6`` (Figura 54) e dois reservatórios, com capacidade de 20.000 litros (Figura 55), nas coordenadas geográficas Latitude 29º22´19.6`` e Longitude 51º49 `18.5`` ambos localizados na localidade de Linha Seca Baixa (Figura 56).

Figura 54: Poço da Linha Seca Baixa 02.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 55: Reservatório da Linha Seca Baixa 02.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 56: Vista aérea reservatório e poço Linha Seca Baixa 02.



Fonte: Google earth, 2012.

9.5.8. Linha Herval

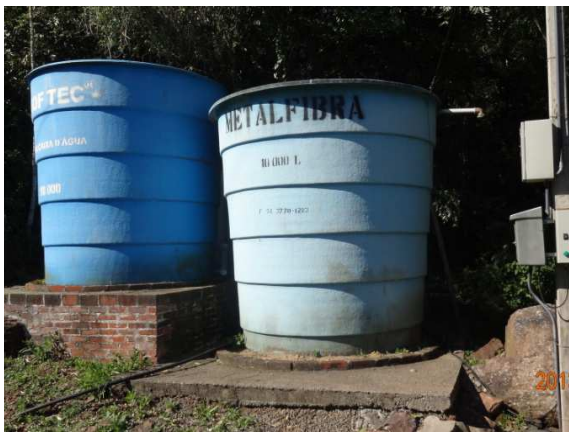
O sistema conta com 01 (uma) vertente, através de captação superficial, com as seguintes coordenadas geográficas: Latitude 29º2 3´18.4`` e Longitude 51º47`24.3`` (Figura 57), 04 (quatro) reservatórios , com capacidade de 10.000 litros cada (Figura 58) e 01 (um) decantador com capacidade de 500 litros para o tratamento da mesma, ambos localizados nas coordenadas geográficas Latitude 29º23´11.7`` e Longitude 51º47`27.1`` na localidade de Linha Herval.

Figura 57: Vertente da Linha Herval.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 58: Resevatório da Linha Herval.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 59: Vista aérea reservatório e poço Linha Herval.



Fonte: Google earth, 2012.

9.5.9. Linha Michels

O sistema conta com 01 (um) poço tubular profundo, com as seguintes coordenadas geográficas: Latitude 29º20´00.5``e Lon gitude 51º45`33.1`` (Figura 60) e 02 (dois) reservatórios, com capacidade de 20.000 litros e 5.000 litros (Figura 61), respectivamente, nas coordenadas geográficas Latitude 29º19´48.0`` e Longitude 51º45`32.3`` ambos localizados na localidade de Lin ha Michels.

Figura 60: Poço da Linha Michels.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 61: Reservatório da Linha Michels.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 62: Vista área reservatório e poço Linha Michels



Fonte: Google earth, 2012.

9.5.10. Linha Rechts e Linha Garibaldi

Atualmente as comunidades da Linha Rechts e Linha Garibaldi vem sendo abastecida através da captação de água por mananciais superficiais (nascentes) sem qualquer tratamento prévio, considerando uma situação crítica no que tange o abastecimento público de água.

Porém no ano de 2013 o município com o intuito de atender a demanda de água nas duas comunidades, custeou a perfuração de um poço tubular profundo na Linha Rechts (Figura 63), nas coordenadas geográficas Latitude 29°19`00.1`` e Longitude 51°46`00.6. O poço encontra-se em fase de construção, faltando apenas à instalação da rede de distribuição de água que atenderá aproximadamente 19 economias.

Figura 63: Poço em fase de construção localizado nas Linhas Rechts e Garibaldi



Fonte: Empresa Executora.

9.5.11. Linha Boa Vista 37

O sistema conta com 01 (um) poço tubular profundo, com as seguintes coordenadas geográficas: Latitude 29°21´15.1`` e Longitude 51°44`17.6`` (Figura 64), localizado na Linha Imhoff e 02 (dois) reservatórios, ambos com capacidade de 20.000 litros (Figura 66), nas coordenadas geográficas Latitude 29°20´47.5`` e Longitude 51°44`17.1``, localizado na Linha Boa Vista 37.

Figura 64: Poço da Linha Boa Vista 37.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 65: Reservatório da Linha Boa Vista 37.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 66: Vista área reservatório e poço Linha Boa Vista.



Fonte: Google earth, 2012.

9.5.12. Linha Rosenthal

O sistema conta com 01 (um) poço tubular profundo, com coordenadas geográficas Latitude 29º19’45.6” e Longitude 51º43` 39.4`` (Figura 67) e 01 (um) reservatório, conforme Figura 68, com capacidade de 40.000 litros, nas coordenadas geográficas Latitude 29º20´00`` e Longitude 51º43`3 1.4``, localizados na Linha Rosenthal.

Figura 67: Poço da Linha Rosenthal.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 68: Reservatório da Linha Rosenthal.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 69: Vista área reservatório e poço da Linha Rosenthal.



Fonte: Google earth, 2012.

Na Tabela 22 e 23, estão apresentadas informações gerais referentes aos poços administrados pelas Associações e Sociedades de água.

Tabela 22: Dados gerais referentes aos poços administrados pelas Associações e Sociedades de Água.

Sistemas de Abastecimento – Associações -	Responsável pelas informações	Economias atendidas	Profundidade (m)	Profundidade da bomba (m)	Capacidade reservatório	Outorga	Cobrança da água (taxa)	Sistema de Desinfecção	Proteção sanitária	Atendimento a Portaria n° 2914/2011 do MS
Linha Imhoff (Frente)	Aniberto Engster	42	135	56	02 - 20.000 litros	Não	R$ 3,00 de taxa, e R$ 0,38 por m³ utilizado	Não	Não	Não
Linha Imhoff (Fundos)	Egon Kaisekamp	25	86	30	01 – 20.000 litros	Não	R$ 8,00 de taxa e R$ 0,20 por m³ utilizado	Não	Não	Não
Linha Boa Vista 37	Sildo Meier	26	110	72	02- 20.000 litros	Não	R$ 5,00 de taxa e o valor da conta de energia elétrica é dividido pelo número de economias	Não	Não	Não
Linha Rosenthal	Domingos Acadroli	34	41	24	01 de 40.000 litros	Não	R$ 8,00 de taxa e R$ 0,65/m³	Não	Sim	Não
Linha Vale da Harmonia	Irineu Maurer	41	57	26	01 – 20.000 litros	Não	R$ 1,70 de taxa e R$0,60 por m³ utilizado	Não	Não	Não
Linha Harmonia Alta	Enio Lorenzini	16	200	168	02 – 5.000 litros	Não	R$ 5,00 de taxa e R$ 1,00 por m³ até a quantidade máxima de 20m³, passando desta metragem é cobrado R$ 5,00 por	Não	Não	Não

							metro excedente			
Linha Castro Alves	Celita Wennecker	20	60	42	01 - 10.000 litros 01 - 500 litros	Não	R$ 4,00 de taxa, até 5m³, excedente até 10 m³ é cobrado novamente R$ 4,00... (cada 5m³ excedente é cobrado R$ 4,00)	Não	Não	Não
Linha Seca Baixa 01	Darcy Tiemann	55	188	62	01 – 45.000 litros 01 – 2.000 litros	Não	R$ 10,00 de taxa até 15m³, passando desta metragem é cobrado R$ 0,80 centavos por m³ excedente.	Não	Não	Não
Linha Seca Baixa 02	Darcy Tiemann	68	140	72	02 – 20.000 litros	Não	R$ 10,00 de taxa até 15m³, passando desta metragem é cobrado R$ 0,80 centavos por m³ excedente.	Não	Não	Não

Sistemas de Abastecimento – Associações -	Responsável pelas informações	Economias atendidas	Profundidade (m)	Profundidade da bomba (m)	Capacidade reservatório	Outorga	Cobrança da água (taxa)	Sistema de Desinfecção	Proteção sanitária	Atendimento a Portaria n° 2914/2011 do MS
Linha Herval	Silvio Lagemann	21	Vertente	-	04 – 10.000 01 (decantador) – 500 litros	Não	R$ 13,50 até 10m³ de taxa, mais R$ 1,30 por metro excedente (a associação ainda cobra R$ 5,00 por economia para prestação de serviços do responsável pela leitura e manutenção das redes)	Clorador de pastilhas	Não	Sim
Linha Michels**	Valdir Ewaldt	25	120	100	01 – 20.000 litros 02 -5.000 litros	Não	É cobrada independente do uso da mesma, uma taxa com valor fixo de R$ 5,00 e cobrado por metro cúbico utilizado o valor de R$ 0,65 centavos	Não	Não	Não
Linha Rechts + Garibaldi*	-	19	-	-	-	-	-	-	Não	-

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

*Poço em fase final de construção. ** Poço ainda atende as comunidades de Linha Wilsmann e Linha Fascini.

Tabela 23: Consumo e custos de energia elétrica dos poços administrados pelas Associações e Sociedades de Moradores.

Mês e Ano de Referência	Poço	Concessionária de energia elétrica	Consumo de energia elétrica mensal (kwh)	Custos de energia elétrica mensal (R$)
07/2013 08/2013	Linha Michels	AES SUL	326	63,09
	Linha Imhoff (Fundos)	CERTEL	1090	3.298,58
	Linha Herval	CERTEL	171	47,97
	Linha Vale da Harmonia	AES SUL	1127	203,35
	Linha Baixa Seca 01	AES SUL	1294	256,59
	Linha Baixa Seca 02	AES SUL	2120	418,69
	Linha Imhoff (Frente)	AES SUL	1820	340,64
	Linha Harmonia Alta	Não repassado	-	-
	Linha Boa Vista 37	Cooperativa de distribuição de Energia Teutônia/RS	564	158,22
	Linha Rosenthal	CERTEL	1.646	461,80
	Linha Castro Alves	CERTEL	358	98,18
	Linha Rechts + Garibaldi	-	-	-

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

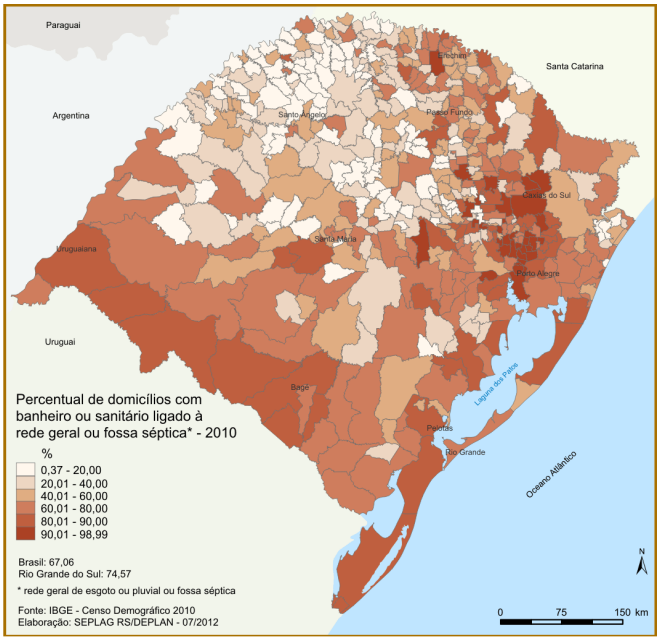
(-) Dados não repassados.

10. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O lançamento indiscriminado de esgoto na natureza sem nenhum tipo de tratamento tornou-se um dos problemas ambientais mais discutidos perante a sociedade nos dias atuais, tendo em vista que seus impactos atingem duas esferas: ambiental e sanitária. Nesse contexto, o tratamento dos esgotos se torna peça fundamental para melhorar as condições sanitárias locais, conservar os recursos naturais, eliminar focos de poluição e contaminação de solo, água e ar, reduzir as doenças ocasionadas pela ausência adequada de tratamento para esgoto, bem como, diminuir os recursos aplicados no tratamento das mesmas uma vez que grande parte delas está relacionada com a falta de uma solução adequada de esgotamento sanitário, além disso, diminui os custos no tratamento de água para abastecimento, entre outros.

O Censo de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas demonstrou que as taxas do Rio Grande do Sul referentes à quantidade de domicílios ligados na rede geral de esgoto ou pluvial ou à fossa séptica são superiores aos demais estados brasileiros. Na Figura 70 está demonstrado o percentual de domicílios ligados à rede geral ou pluvial ou à fossa séptica – RS.

Figura 70: Domicílios ligados à rede geral ou pluvial ou fossa séptica – RS



Fonte: IBGE – Censo Demográfico, 2010.

Segundo o Plano de Bacia do Taquari-Antas/ Fase A – Diagnóstico e Prognóstico, estima-se que a carga orgânica oriunda do esgotamento sanitário doméstico, da área urbana do município de Imigrante, contribui com cerca de 0,16% na bacia hidrográfica do rio Taquari-Antas. A Tabela 24 apresenta a contribuição de esgoto sanitário na bacia oriunda da área urbana.

Tabela 24: Contribuições de esgotos sanitários oriundos de área urana por município.

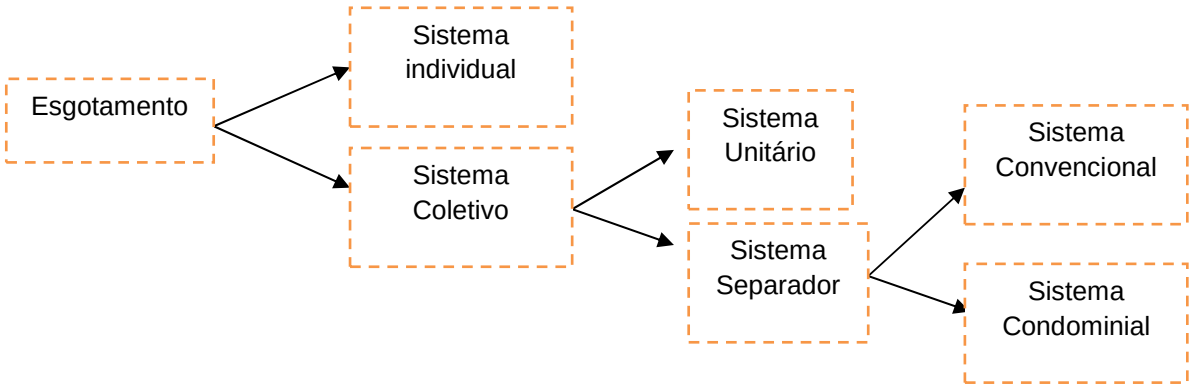
Contribuições de esgotos sanitários oriundos de área urbana por município	
População Urbana	1.499
Carga Orgânica Bruta (kg DBO5/dia)	80,95
Carga Orgânica Remanescente (kg DBO5/dia)	80,95
Carga Orgânica (%)	0,16%

Fonte: Adaptado do Plano de Bacia do Taquari-Antas/ Fase A – Diagnóstico e Prognóstico-Novembro de 2011.

10.1. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O sistema de esgotamento sanitário pode ser dividido em duas partes, sistemas individuais ou coletivos, conforme segue apresentado na Figura 72.

Figura 71: Sistemas de esgotamento sanitário.



Fonte: Empresa Executora.

- **Sistemas Individuais**

São sistemas adotados para o atendimento unifamiliar, os quais consistem no lançamento dos esgotos domésticos gerados em uma unidade habitacional, usualmente em fossa séptica, seguida de dispositivo de infiltração no solo. Se o solo

apresentar boas condições de infiltração e ainda se o nível de água subterrânea encontra-se a uma profundidade adequada. De forma a evitar o risco de contaminação por microorganismos transmissores de doenças.

- **Sistemas Coletivos**

Os sistemas coletivos consistem em canalizações que recebem o lançamento dos esgotos, transportando-os ao seu destino final, de forma sanitariamente adequada. Os sistemas coletivos passam a ser os mais indicados como solução para maiores populações, pois à medida que a população cresce aumenta a ocupação de terras, assim as soluções individuais passam a apresentar dificuldades cada vez maiores para a sua aplicação.

Em áreas urbanas, a solução coletiva mais indicada para a coleta dos esgotos pode ter as seguintes variedades:

- **Sistema Unitário:** os esgotos sanitários e as águas da chuva são conduzidos ao seu destino final, dentro da mesma canalização.
- **Sistema Separador:** os esgotos sanitários e as águas da chuva são conduzidos ao seu destino final, em canalizações separadas.
  - ✓ **Sistema Convencional**: é a solução de esgotamento sanitário mais utilizado, as unidades que podem compor um sistema convencional de esgotamento sanitário são as seguintes:
    - canalizações: coletores, interceptores, emissários;
    - estações elevatórias;
    - órgãos complementares e assessórios;
    - estações de tratamento;
    - disposição final;
    - obras especiais.
  - ✓ **Sistema Condominial:** tem sido apresentado como uma alternativa a mais no elenco de opções disponíveis ao projetista, para que ele faça a escolha quando do desenvolvimento do projeto, constituindo uma nova relação entre a população e o poder público, tendo como característica uma importante cessão de poder e a ampliação da participação popular, alterando, destarte, a forma tradicional de atendimento a comunidade.

Habitualmente consideram-se os seguintes níveis:

- tratamento preliminar: objetiva apenas a remoção dos sólidos grosseiros;

- tratamento primário: visa à remoção de sólidos sedimentáveis e parte da matéria orgânica;

- tratamento secundário: predomina mecanismos biológicos, com objetivo de remover a matéria orgânica e eventualmente o nutriente.

10.2. ATUAL ESTADO DO SISTEMA

Atualmente no município de Imigrante o tratamento dos dejetos oriundos dos esgotos sanitários é efetuado de forma individual não dispondo de sistema público de coleta e tratamento de esgoto. Conforme Censo 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística os tratamentos que recebem destaque no município são realizados por meio de fossa séptica e rudimentar, conforme demonstrado na Tabela 25.

Tabela 25: Infraestrutura Sanitária

Tipo	Domicílios
Rede geral de esgoto pluvial	17
Fossa séptica	299
Fossa rudimentar	720
Rio, lago ou mar	1
Vala	13
Outros esgotamentos	9
Sem banheiro ou sanitário	5
Total	1.064

Fonte: IBGE, 2010.

No ano de 2007, o município de Imigrante juntamente com a empresa contratada STE Serviços Técnicos de Engenharia S.E, elaboraram o “Projeto executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Imigrante”, o sistema contemplaria duas estações de tratamento de esgoto, com uma área de abrangência de projeto delimitada pelo perímetro urbano dos bairros: Centro e Daltro Filho.

O estudo foi projetado para um horizonte de 30 anos com início no ano de 2005, prevendo os seguintes dados para alcance de projeto de cada estação:

✓ **Centro**

População final atendida: até 1.546 habitantes

Vazão média afluente (final do plano): 359,03m³/dia

A área localiza-se próxima das margens do Arroio da Seca. A partir da sede da Prefeitura Municipal, localizada junto a avenida Dr. Ito João Snell, toma-se a direção leste, por esta mesma via, até o entrocamento com a rua 10 de abril. Neste ponto converje-se para direita, sentido norte, por uma distância aproximada de 750 metros, onde novamente converje-se para sul, deslocando-se por uma distância de aproximadamente 150 metros (Projeto de Esgotamento Sanitário Município de Imigrante Relatório de Projeto Básico – ETE - VOLUME II /2007).

Figura 72: Vista aérea ETE, Centro.



Fonte: Projeto de Esgotamento Sanitário Município de Imigrante Relatório de Projeto Básico – ETE - VOLUME II /2007) - Imagem disponível em Google Maps/2007.

Figura 73: Vista geral para a ETE do Bairro Centro.



Fonte: Projeto de Esgotamento Sanitário Município de Imigrante Relatório de Projeto Básico – ETE - VOLUME II /2007.

✓ **Daltro Filho**

População final atendida: 337 habitantes

Vazão média afluente (final do plano): 118,87m³/dia

A área localiza-se próxima das margens do Arroio Daltro Filho. A partir da avenida Dr. Ito João Snell, no município de Imigrante, toma-se a direção nordeste, com destino ao distrito de Daltro Filho, distante 5.2 Km. Ainda seguindo por este mesmo trajeto, chega-se a avenida Ipiranga, que deve ser pervorrida até o encontro da rua Henrique Blum, onde então, converje-se para direita, sentido Sul, por uma distância de aproximadamente 400 metros (Projeto de Esgotamento Sanitário Município de Imigrante Relatório de Projeto Básico – ETE - VOLUME II /2007).

Figura 74: Vista aérea ETE, Daltro Filho.



Fonte: Projeto de Esgotamento Sanitário Município de Imigrante Relatório de Projeto Básico – ETE - VOLUME II /2007- Imagem disponível em Google Maps/2007.

Figura 75: Vista geral para ETE do Bairro Daltro Filho.



Fonte: Projeto de Esgotamento Sanitário Município de Imigrante Relatório de Projeto Básico – ETE - VOLUME II /2007.

Em visita técnica ao Município, constatamos que o projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário, até o momento, não foi implantado devido aos altos custos a serem despendidos aos projetos. Ressalta-se que sem o auxilio do Governo Estadual e Federal, e até mesmo fontes de financiamento torna-se inviável a realização do empreendimento do sistema.

Em função do município não dispor de um sistema público de coleta e tratamento de esgoto, este é realizado de forma individual ou até mesmo não ocorre de forma adequada. Abaixo seguem demonstradas e descritas as formas de tratamento individuais que mais se destacam no município: Fossa Séptica e Fossa Rudimentar.

10.2.1. Fossa séptica

Conforme Tabela 25 no ano de 2010 existia no município de Imigrante 299 domicílios que tratavam seus dejetos com a utilização de fossa séptica.

As fossas sépticas são unidades de tratamento primário de esgoto doméstico, possui a finalidade de separar e transformar de forma físico-química a matéria sólida contida no esgoto, evitando o lançamento dos dejetos humanos diretamente em rios, lagos, nascentes ou mesmo na superfície.

O sistema de fossa séptica é composto basicamente de caixa de inspeção, tanque séptico e sumidouro. Os dejetos e águas servidas, gerados na moradia são direcionados para o tanque de inspeção que por sua vez lança para o tanque séptico, que se encarrega de reter o material sólido e iniciar o processo biológico de purificação da parte líquida (efluente), a parte líquida é encaminhada para o sumidouro que finaliza o processo de purificação lançando o efluente diretamente no solo, para que o mesmo seja filtrado contemplando o processo biológico de purificação. As Figuras 76 e 77 demonstram os sistemas de tratamento presentes nos domicílios do município de Imigrante.

Figura 76: Sistema Fossa Séptica.

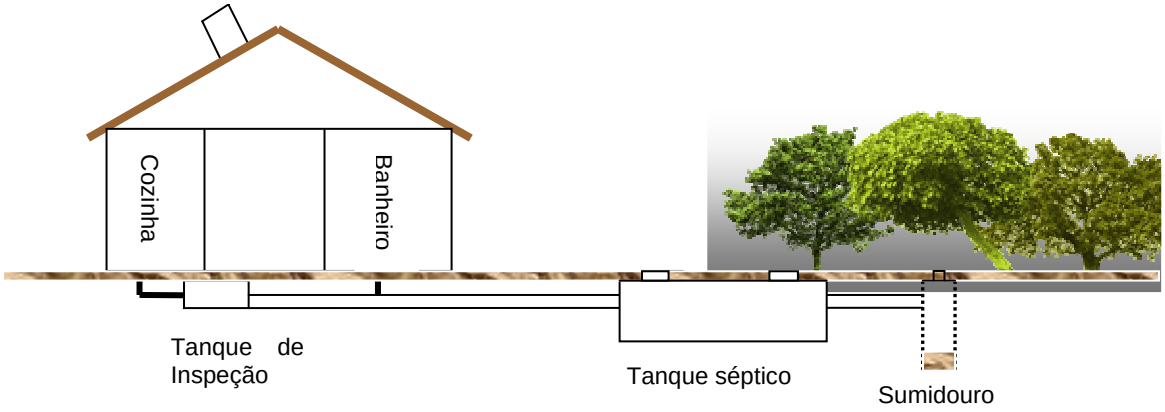
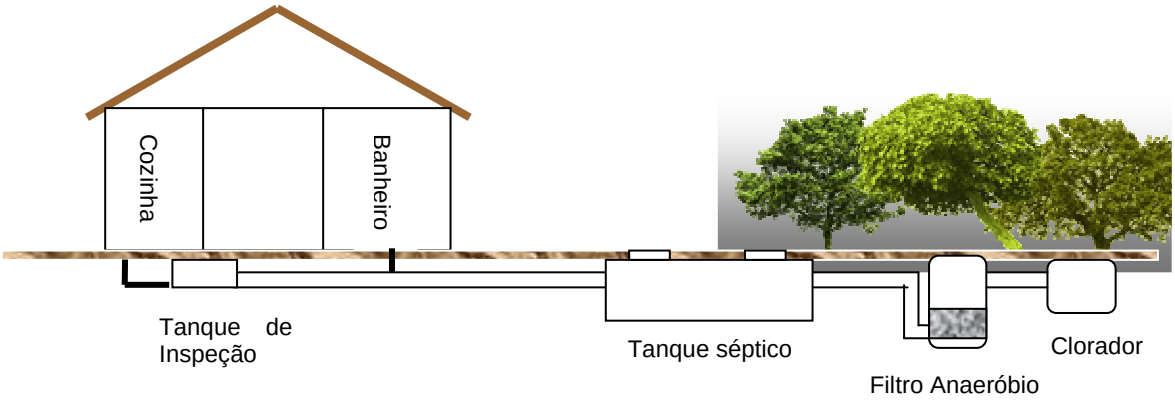


Figura 77: Sistema Fossa Séptica – Filtro – Clorador.



10.2.2. Fossa rudimentar

A fossa rudimentar é considerada uma maneira inadequada de tratar seus efluentes, consiste em uma simples escavação feita no solo, sem qualquer revestimento interno de suas paredes. O esgoto gerado nas residências é depositado na vala, no seu interior ocorrem reações na matéria orgânica presente nas fezes, em virtude da intensa atividade microbiana, gerando um líquido com odor desagradável e com altas concentrações de nitrato e coliforme fecais, denominado chorume. Esse líquido acaba se infiltrando nas paredes da fossa e percola através do solo podendo atingir e contaminar as águas subterrâneas.

Observando a Tabela 25 e visitas técnicas em *in loco*, verifica-se que as fossas rudimentares é o sistema no qual a população do município de Imigrante mais utilizada para efetuar o tratamento de seus dejetos, sendo este considerado uma forma inadequada de tratamento.

Além disso, analisando a compilação de dados gerados nas visitas técnicas foi possível constatar que o Sistema de Esgotamento Sanitário de Imigrante é insatisfatório, tendo em vista existirem residências com fossas rudimentares, sendo este problema generalizado em toda área urbana do município. Podemos ainda ressaltar, que durante as visitas não foram detectados pontos com lançamento de efluentes líquidos domésticos a céu aberto.

11. DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Segundo Lei Federal n° 11.445 de 05 de janeiro de 2 007, drenagem e manejo de águas pluviais é definido como um *"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".*

A falta de planejamento e controle do uso do solo, além de ocupações de áreas de risco e sistemas de drenagem inadequados são fatores que aumentam o nível de inundações nas cidades brasileiras e consequentemente prejudicam a qualidade de vida da população.

Para o desenvolvimento sustentável no ambiente urbano, é necessário um Plano Diretor de Drenagem Urbana, no qual devem ser tratados assuntos como a caracterização do desenvolvimento de Plano Diretor de Drenagem Urbana um local, planejamento da drenagem urbana em etapas, vazões e volumes máximos para várias probabilidades de ocorrência, verificação da possibilidade de utilização de reservatório para amortecimento de cheias (critérios de dimensionamento, tamanhos, localização, condições de escoamento), medidas para melhorar a qualidade da água, regulamentações pertinentes.

11.1. MEDIDAS DE CONTROLE

As medidas de controle tendem a diminuir os danos causados pelas inundações e são distribuídos em medidas estruturais e não estruturais.

- Medidas Estruturais: corresponde às obras que podem ser implantadas visando à conformidade e/ou prevenção das inundações, elas são divididas em intensivas e extensivas.

- ✓ **Intensivas:** são divididas em quatro tipos: de aceleração, de escoamento (canalização e obras correlatas), de retardamento do fluxo (reservatório, bacias de detenção/ retenção, restauração de calhas naturais), desvio de escoamento (túneis de derivação e canais de desvio) e as que juntem a introdução de ações individuais visando tornar as edificações à prova de enchentes.
- ✓ **Extensivas:** correspondem aos pequenos armazenamentos disseminados na bacia, à recomposição de cobertura vegetal e ao controle de erosão do solo, ao longo da bacia de drenagem.

- Medidas não Estruturais: são aquelas que podem reduzir os danos provocados por inundações através da "convivência" com o ciclo do rio com a elaboração de programas, normas, regulamentos e sistemas de alerta que tenham por objetivo conscientizar e dar diretrizes à população sobre usos e ocupações do solo, manutenção dos dispositivos de drenagem e, de forma geral, organizar o ambiente do município. As medidas não estruturais são concebidas em nível de bacias hidrográficas, elas podem ser preventivas ou corretivas.

- ✓ **Preventivas:** regulamentação do uso e ocupação do solo, preservação das áreas ribeirinhas, manutenção da zona de mata ciliar e de enchente natural, manutenção de áreas verdes no espaço urbano, criação de programas de educação e conscientização ambiental, sistemas de alertas para inundações, controle e manutenção dos sistemas de água e esgotos, zoneamento e ordenação do espaço urbano, concepção de diretrizes e legislação normativa no tema, entre outros.
- ✓ **Corretivas:** Podem ser, por exemplo, a desocupação das áreas de risco de inundações, ajustes de conduta e de ocupação gradativos do espaço urbano, legislação aplicável, entre outras.

11.2. SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA

Os sistemas de drenagem urbana são essencialmente sistemas preventivos de inundações, nos quais constitui um conjunto de ações que buscam a melhoria pública em uma determinada área urbana, minimizando os riscos a que estão revelados as populações, amortecendo os prejuízos originados pelas inundações e permitindo o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e ambientalmente sustentável. É evidente que no campo da drenagem, os problemas agravam-se em função da urbanização desordenada.

Quando um sistema de drenagem não é considerado desde o início da formação do planejamento urbano, é bastante provável que esse sistema, ao ser projetado, revele-se, ao mesmo tempo, de alto custo e deficiente.

O sistema de drenagem deve ser considerado como composto por dois sistemas distintos, que devem ser planejados e projetados com critérios diferenciados. O sistema pode ser dividido em microdrenagem e macrodrenagem, conforme Tabela 26.

Tabela 26: Drenagem urbana

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

Fonte: Fundação Nacional do Meio Ambiente.

O sistema de microdenagem é dimensionado para o escoamento de águas pluviais cuja ocorrência tem um período de retorno de até 10 anos. Quando bem projetado, elimina praticamente os alagamentos na área urbana, evitando as interferências entre as enxurradas e o tráfego de pedestres e de veículos, e danos às propriedades.

O sistema de macrodrenagem é constituído, em geral, por estruturas de maiores dimensões, projetado para cheias cujo período de retorno deve estar

próximo de 100 anos. Quando este sistema é bem projetado pode-se obter diminuição considerável do custo do sistema inicial, reduzindo-se, por exemplo, a extensão das tubulações enterradas.

Do seu bom funcionamento dependem, essencialmente, a segurança urbana e a saúde pública. Quando este sistema não é projetado, ele existe naturalmente, pois as cheias escoam pelas depressões topográficas e pelos cursos d´água naturais. Se a área urbana não se desenvolver de forma coerente com essas condições, são grandes os riscos de prejuízos materiais, e mesmo de perdas de vidas humanas. A urbanização das áreas baixas marginais aos cursos d'água deve ser feita cautelosamente.

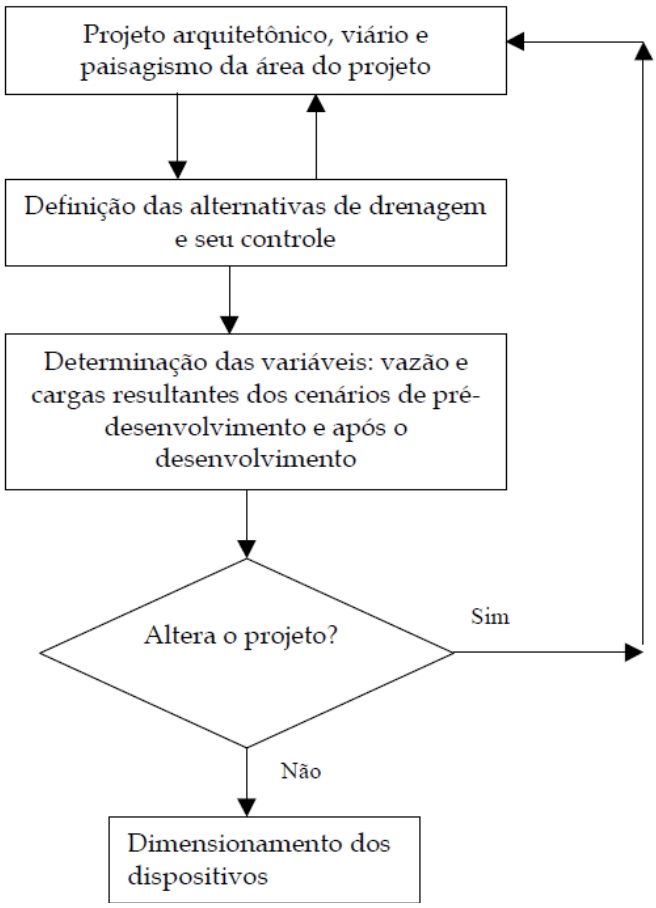
Um adequado sistema de drenagem quer de águas superficiais ou subterrâneas, onde esta drenagem for viável, proporcionará uma série de benefícios, tais como:

- ✓ desenvolvimento do sistema viário;
- ✓ redução de gastos com manutenção das vias públicas;
- ✓ valorização das propriedades existentes na área beneficiada;
- ✓ escoamento rápido das águas superficiais, facilitando o tráfego por ocasião das precipitações;
- ✓ eliminação da presença de águas estagnadas e lamaçais;
- ✓ rebaixamento do lençol freático;
- ✓ recuperação de áreas alagadas ou alagáveis;
- ✓ segurança e conforto para a população habitante ou transeunte pela área de projeto.

11.3. PROJETO DE DRENAGEM URBANA

O projeto de Drenagem Urbana deve conter os seguintes componentes principais conforme Figura 78.

Figura 78: Seqüência para o desenvolvimento do Projeto de Drenagem Urbana



Fonte: Plano Diretor de Drenagem Urbana - Manual de Drenagem, VI, 2005.

- **Projeto arquitetônico, paisagístico e viário da área:** envolve o planejamento da ocupação da área em estudo.
- **Definição das alternativas de drenagem e das medidas de controle:** devem ser realizadas para manutenção das condições anteriores ao desenvolvimento, com relação à vazão máxima de saída do empreendimento. As alternativas propostas podem ser realizadas em conjunto com a atividade anterior, buscando compatibilizar com os condicionantes de ocupação;
- **Determinação das variáveis de projeto para as alternativas de drenagem em cada cenário:** os cenários analisados devem ser a situação anterior ao desenvolvimento e após a implantação do projeto. O projeto dentro destes cenários varia com a magnitude da área e do tipo de sistema (fonte, micro ou macrodrenagem). As variáveis de projeto são a vazão

máxima ou hidrograma dos dois cenários, as características básicas dos dispositivos de controle e a carga de qualidade da água resultante do projeto.

- **Projeto da alternativa escolhida:** envolve o detalhamento das medidas de controle no empreendimento, inclusive a definição das áreas impermeáveis máximas projetadas para cada lote, quando o projeto for de parcelamento do solo.

11.4. PRECIPITAÇÃO

Precipitação é definida como sendo toda a água proveniente do meio atmosférico que chega à superfície terrestre é considerada o principal dado hidrológico utilizado no cálculo das vazões de projeto das obras de drenagem pluvial. A expressão precipitação de projeto identifica a precipitação utilizada na geração do hidrograma ou vazão de projeto. A seguir são apresentados os fundamentos utilizados para a definição do método de obtenção de uma precipitação de projeto. A precipitação pode ser dividida em precipitação observada e precipitação de projeto.

A precipitação observada é uma sequência cronológica de eventos de chuva que podem ser diferenciados, um a um, pelas seguintes variáveis (unidades usuais entre parêntesis):

- lâmina precipitada P (mm);
- duração D (min);
- intensidade média precipitada iméd = P/D (mm/h);
- lâmina máxima Pmáx (mm) da sequência de intervalos de tempo Δt que discretizam D;
- intensidade máxima imáx = Pmáx / Δt (mm/h)
- posição de Pmáx ou imáx dentro da duração D (entre 0 e 1, do início ao fim de D)

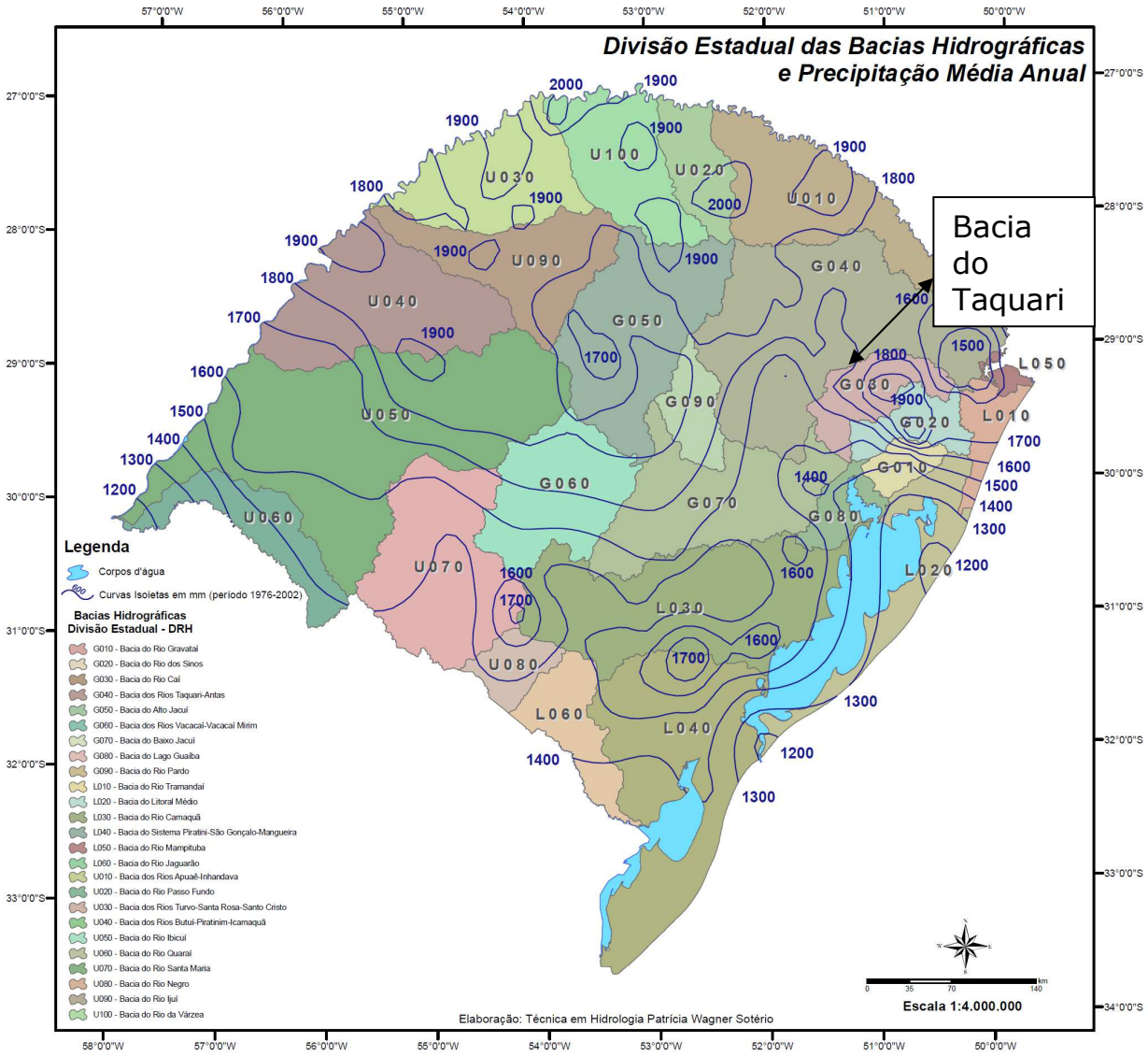
A precipitação de projeto é, por sua vez, um evento crítico de chuva estabelecido artificialmente com embasamento nas características e estatísticas da chuva natural e com fundamento em parâmetros de resposta da bacia hidrográfica. Estas características, estatísticas e parâmetros são levados em conta através de dois elementos básicos (unidades usuais entre parêntesis):

- período de retorno Tr da precipitação de projeto (anos);
- duração crítica Dcr do evento (min).

O aposto de projeto significa o que está associado à precipitação de projeto um período de retorno que foi pré-estabelecido conforme a importância da obra. Por acordo, atribui-se à vazão de projeto ou ao hidrograma de projeto calculado com base na precipitação.

Na Figura 79 segue demonstrado um mapa representativo com os principais recursos hídricos do estado do Rio Grande do Sul, bem como a precipitação média anual de cada bacia.

Figura 79: Divisão Estadual das Bacias Hidrográficas e Precipitação média anual.



Fonte: CPRM, Serviço geológico do Brasil.

11.5. ATUAL ESTADO DO SISTEMA

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. O município de Imigrante como se pode observar na Figura 80 apresenta interfaces de planejamento com os seguintes Municípios:

- A montante: Boa Vista do Sul (Arroio da Seca);
- A jusante: Colinas (Arroio da Seca).

Figura 80: Interface do Município em função dos Recursos Hídricos.



Fonte: Plano Regional de Saneamento da Bacia Hidrográfica do Taquari – Antas – G040.

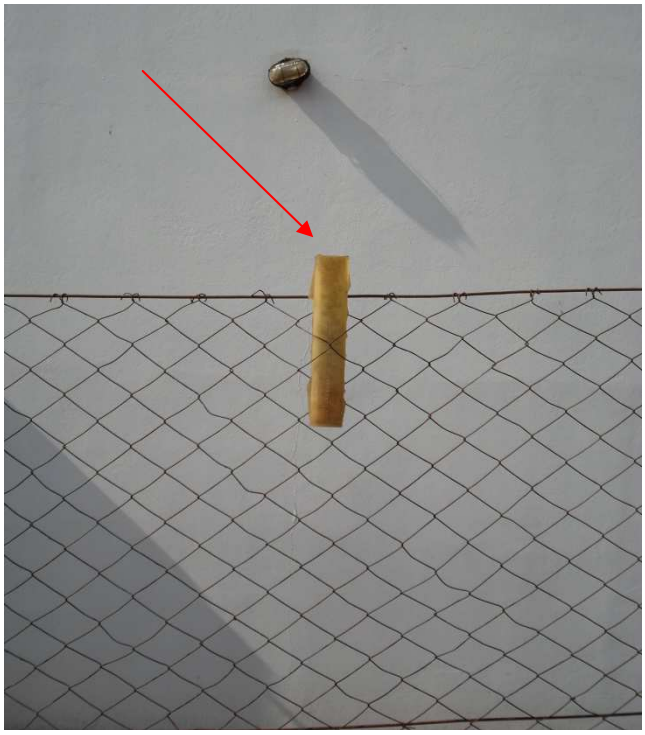
Em relação à estrutura de dados hidroclimatológicos não foram identificadas estações pluviométricas e fluviométricas no município, sendo as mais próximas (PRSBH-Taquari Antas):

- Pluviométricas: - 2951038: Teutônia (Latitude -29° 27’ 00’’ e Longit ude -51° 48’ 00’’) – DEPRC – Desativada.
- Fluviométricas: - 86740000: Usina Arroio da seca (Latitude -29° 23’ 00’’ e Longitude -51°51’ 00’’) – DEPRC – Desativada;

- 86850000: Campestre (Latitude -29° 22’ 00’’ e Lo ng itude -51° 36’ 00’’) – SOPRS – Desativada.

Cabe salientar que Secretaria Municipal de Agricultura possui um ponto de controle pluviométrico juntamente com o prédio Municipal atendendo somente a área urbana (Figura 81), sendo elaborada uma planilha de anotações diárias (Tabela 27).

Figura 81: Pluviômetro instalado na Prefeitura Municipal.



Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Tabela 27: Anotações Pluviométricas.

Dia	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
01	27					12			03			
02									17			
03		55						05	01			
04		05	53	01	01			31				
05			17	26								
06	16											
07		10					45					
08	37						15		02			
09	01		19									
10		03				02		36				
11						01		50				
12		15	43	47								
13		02	20	08			10	02				
14		01	03				05	14				
15		10	05				18	01				
16			03		20				40			
17									18			
18	05	01							01			
19	20					10						
20			25		50	05						
21		05	36		02	11	10					
22		02				10						
23								53				
24								65				
25	11	01				14		64				
26		07				02		41				
27			02			01		22				
28					06			01				
29			08			50						
30			25		43							
31												
Total	**117**	**117**	**226**	**115**	**122**	**118**	**103**	**385**	**191**			

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Quanto aos aspectos legais de drenagem e manejo de águas pluviais no município, não há instrumentos como Plano Diretor de Drenagem, tampouco legislação pertinente no setor de drenagem e manejo de águas pluviais. Porém foram verificados alguns instrumentos legais que normatizam o planejamento do município, sendo eles:

- Lei 1.214/2005 - Cria o Departamento Municipal do Meio Ambiente - DEMMA e dá outras providências;
- Lei 1.132/2004 - Cria a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC) do município de Imigrante-RS e dá outras providências;
- Lei 1.069/2003 - Institui o Plano de Desenvolvimento Físico Urbano e dispõe sobre o uso e a ocupação do solo urbano do município de Imigrante (Lei de Diretrizes Urbanas) e dá outras providências;
- Lei 426/1995 - Institui o Código de Posturas do Município;
- Lei Orgânica do Município de Imigrante (1990).

Atualmente, conforme informações repassadas pelo comitê participativo, o município não vem desenvolvendo e executando projetos de sistemas de macrodrenagem e microdrenagem. Contudo existem algumas ruas que dispõe de sistemas de coletas pluviais onde as águas são encaminhadas aos córregos os quais cortam a cidade, não havendo mapeamento dessas tubulações.

Quanto aos serviços de drenagem urbana o município não disponibiliza de equipe específica para tais serviços, sendo que se necessário algum tipo de manutenção (limpeza de boca de lobo, tubulações, bueiros, margens de canais e cursos de água) ou na ocorrência desastres naturais (inundações) a equipe da Secretaria Municipal de Obras intervém no processo.

No que tange a obrigatoriedade de sistemas de drenagem em loteamentos, o município vem incumbindo os proprietários pela execução de suas redes de drenagem, porém nas pavimentações asfaltícas que não dispõe de redes pluviais o município fica responsável pela instalação do sistema em ambos os lados das vias urbanas.

O Censo de 2010, bem como informações repassadas pelo município, demonstra que ainda existem ligações clandestinas que interligam os esgotos domésticos com as redes de drenagem pluvial sem nenhum tratamento adequado,

não havendo fiscalização do município perante as situações existentes, conforme informações repassadas pelo município.

Referente aos valores e orçamentos destinados aos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais no município, não há valores fixos para tais serviços. Segundo informação repassada, apenas existe orçamento para uma atividade denominada construção, manutenção de rede de esgotos cloacal e pluvial, no valor de R$ 25.000,00.

As águas de escoamento superficial são conduzidas pelo sistema de microdrenagem através das vias pavimentadas, sargetas, bocas de lobo e rede subterrânea até a tubulação e pequenos canais de macrodrenagem sem revestimento. As enxuradas provenientes das áreas mais altas adquirem velocidades consideráveis até atingir a área mais plana e mais urbanizada, que apresenta declividade mais baixa e propensão ao acúmulo e retenção de lâmina d'água e sedimentos. (Plano Regional de Saneamento da Bacia Hidrográfica do Taquari – Antas – G040).

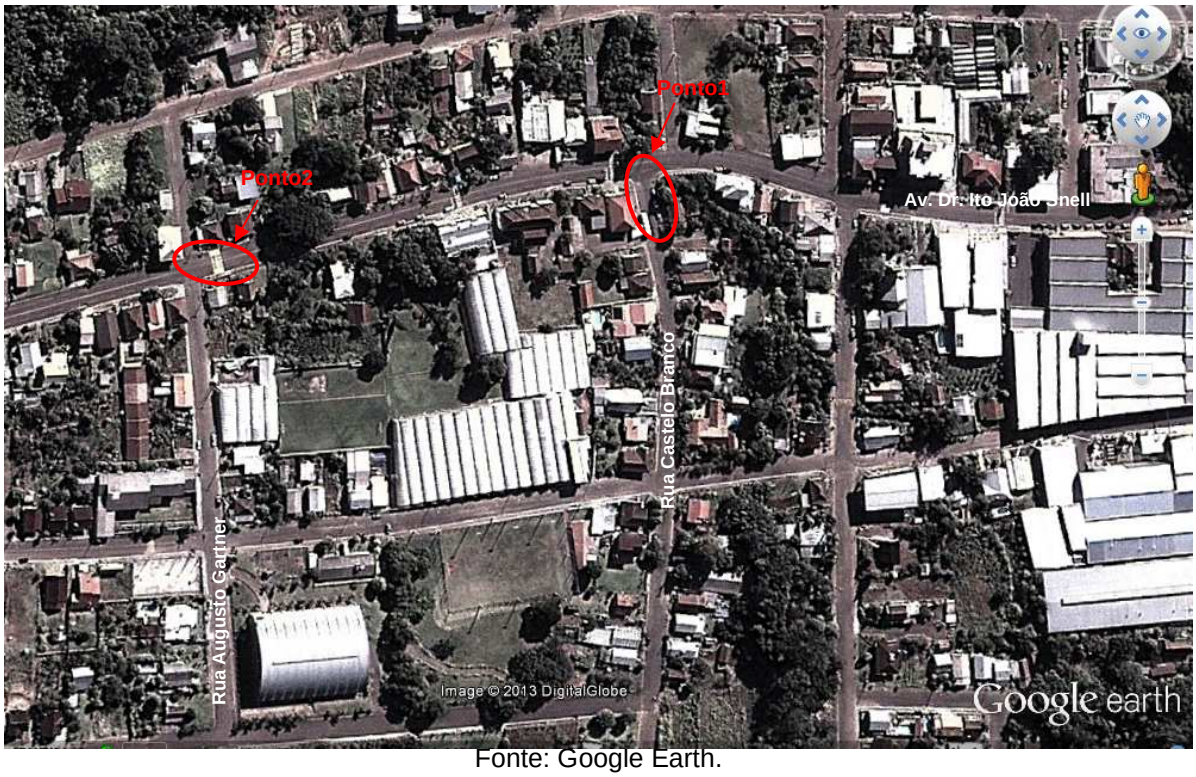
Através da vistoria técnica *in loco*, verificou-se a existência de dois pontos críticos de alagamento (Figuras 82, 83 e 84) na área urbana do município, devido às canalizações dos sistemas de microdrenagem não suportarem o intenso fluxo de água nos períodos de chuvas torrenciais, tais alagamentos prejudicam o fluxo de pedestres nas ruas alagadas. A Tabela 28 apresenta a localização geográfica de cada ponto.

Tabela 28: Localização geográfica.

PONTO	COORDENADAS	ENDEREÇO
P. 1	S 29°21'16" W 51°46'40"	Esquina da Av. Dr. Ito João Snell com rua Castelo Branco
P. 2	S 29°21'17.28" W 51°46'48.25"	Esquina da Av. Dr. Ito João Snell com rua Augusto Gartner

Fonte: Empresa Executora.

Figura 82: Inundações nos pontos 1 e 2.



Fonte: Google Earth.

Figura 83: Inundação rua Castelo Branco.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 84: Inundação rua Castelo Branco.



Fonte: Empresa Executora.

Além dos pontos citados, durante a vistoria demarcou-se dois pontos (3 e 4) que são afetados devido ao transbordo do Arroio da Seca nos períodos de grandes cheias, com as seguintes coordenadas geográficas Latitude 29°22’00.78`` e Longitude W 51°49’21.6”, nas localidades de Ernesto Alves e Seca Baixa. A Figura 85 apresenta os dois pontos de alagamento.

Figura 85: Vista áerea dos pontos 3 e 4.



Fonte: Google Earth.

Ainda, constataram-se algumas áreas que necessitam de ampliação e instalação de canalização na rede do sistema de microdrenagem, bem como o melhoramento nos pequenos canais de macrodrenagem.

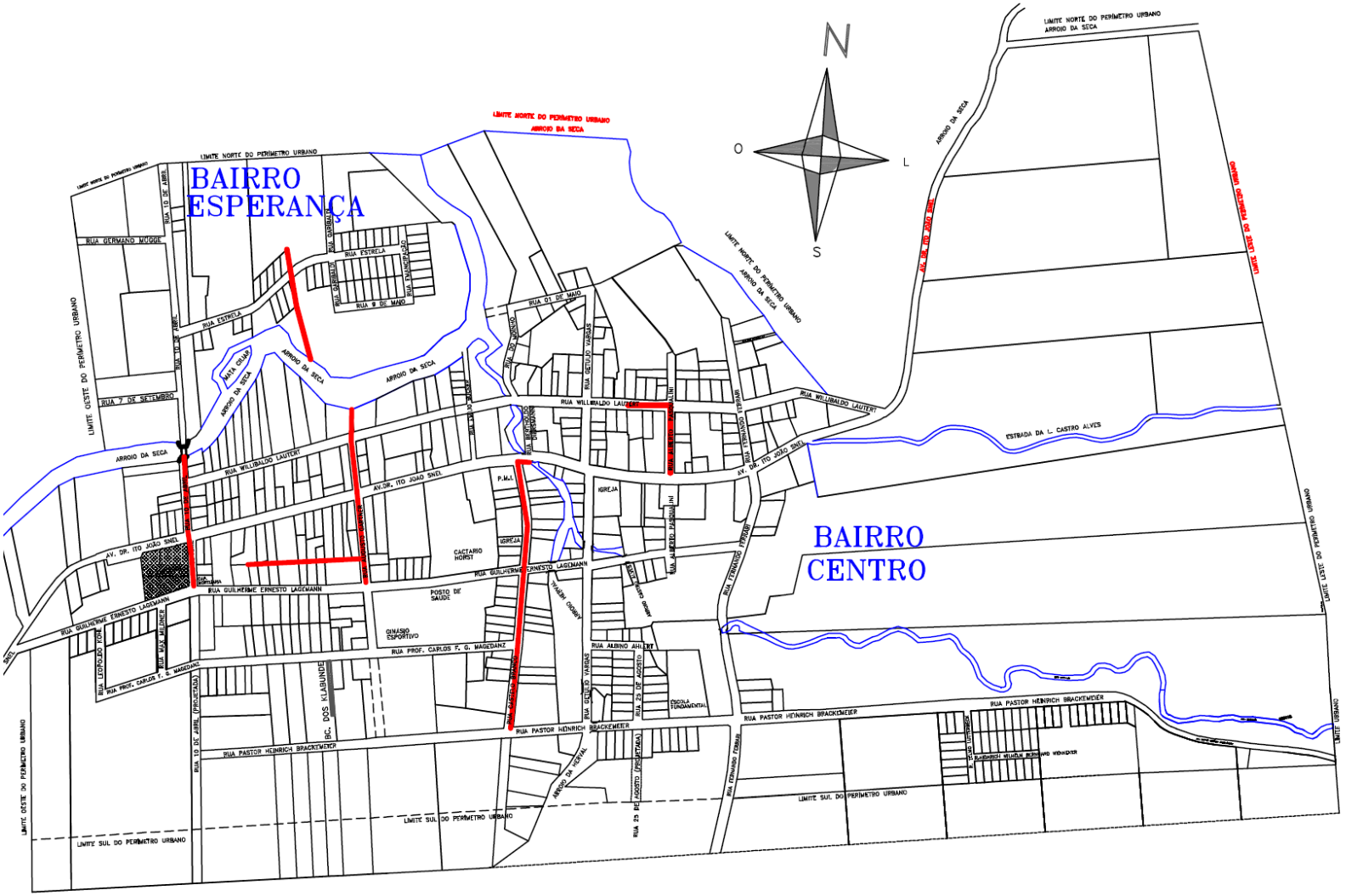
O mapa do sistema viário, dos bairros Centro, Daltro Filho e Esperança apresentado nas Figuras 86 e 87, demarcam as principais vias deficientes nos sistemas de microdrenagem e pequenos canais de macrodrenagem. Na Tabela 29 estão descritas as localizações das mesmas.

Tabela 29: Localização das vias deficientes.

PONTO	LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS (UTM/SAD 69)
P. 5	Coletor de fundos ligado na rua Augusto Gartner, bairro Centro	22 J 0424324W – 6752296 S
P. 6	rua 10 de abril, bairro Centro	22 J 0424110 W - 6752377 S
P. 7	rua Estrela – córrego Spelmaier até arroio da seca, bairro Esperança	22 J 0424224 W - 6752830 S
P. 10	rua Alberto Pasqualini até a rua Willibaldo Lauter, bairro Centro	22 J 0424741 W – 6752516 S
P. 11	Esquina da rua Professor Carlos F. G. Magedanz até o Arroio da Seca, pela rua Augusto Gartener	-
P. 12	Córrego que atravessa a Av. Ipiranga até o Arroio da Seca, bairro Daltro Filho	22 J 0427540 W – 6755809 S

Fonte: Empresa Executora.

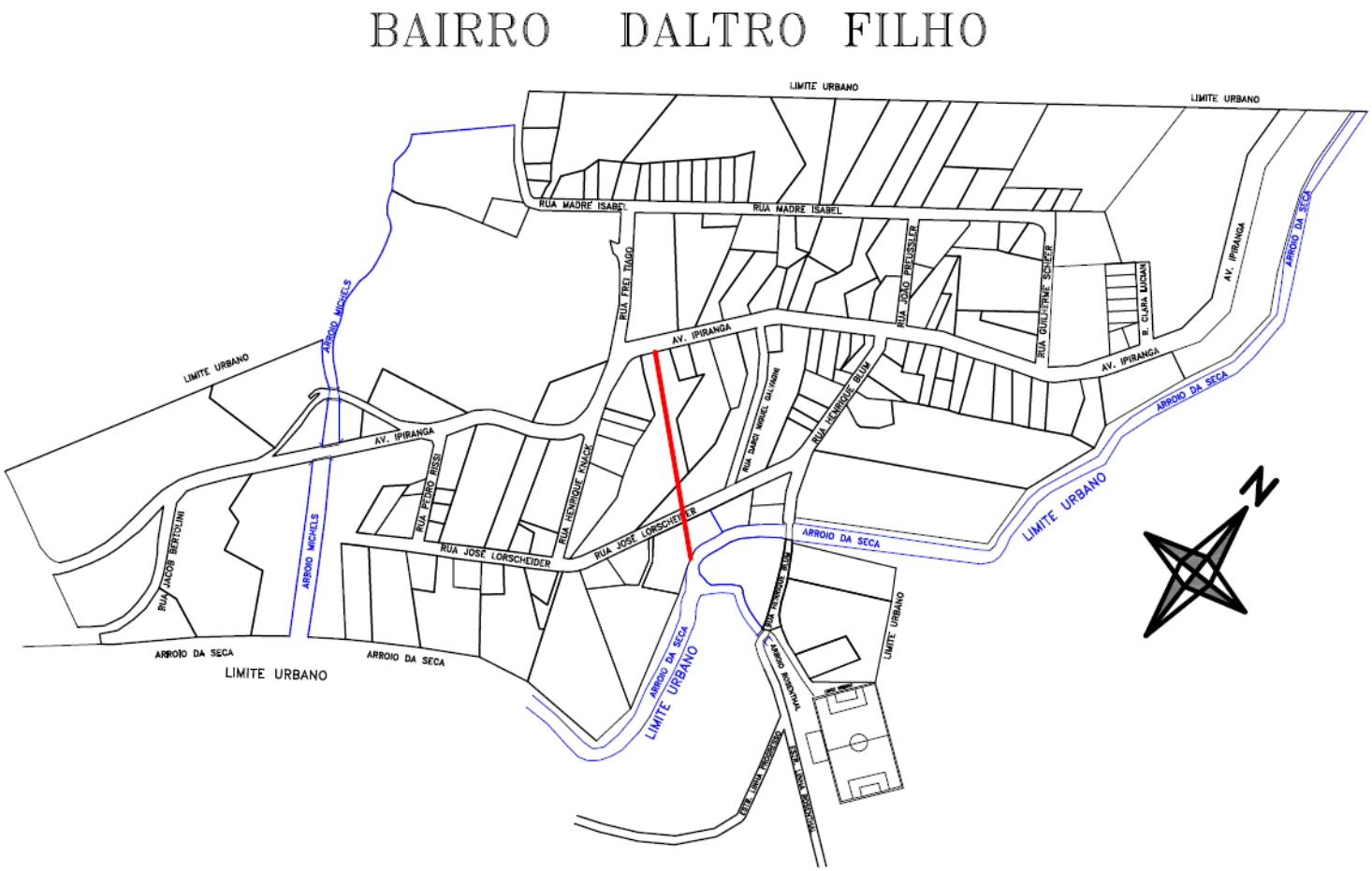
Figura 86: Mapa do sistema viário com demarcação das vias deficientes, Centro e Esperança.



Legenda: ——— **vias deficientes.**

Fonte: Adaptado de Imigrante, Prefeitura Municipal.

Figura 87: Mapa do sistema viário com demarcação das vias deficientes, Daltro Filho.



Legenda: ——— vias deficientes.

Fonte: Adaptado de Imigrante, Prefeitura Municipal.

Figura 88: Vista aérea deficiente do bairro Daltro Filho.

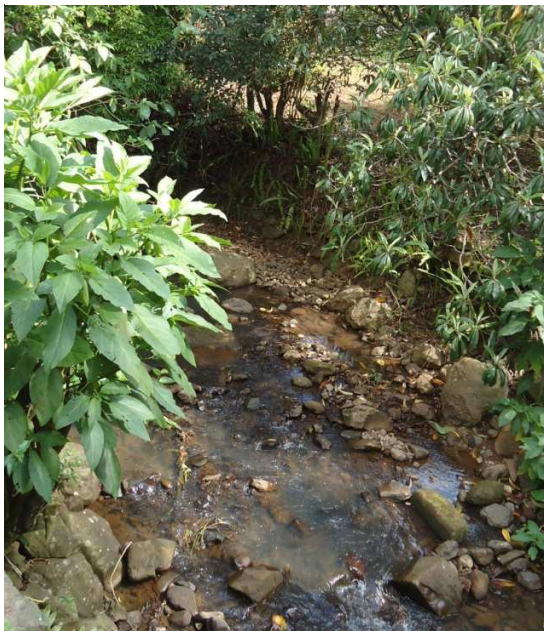


Fonte: Google Earth.

No que tange os canais de macrodrenagem à necessidade de aprimoramento da forma de escoamento desse sistema no município, tendo em vista que os recursos hídricos apresentam assoreamento e desmoronamento nas laterais, colocando em risco as edificações lindeiras aos arroios.

A Figura 89 e 90, demonstra o primeiro ponto no qual o Arroio Castro Alves sofreu desmoronamento nas paredes laterais de contenção, localizado nas coordenadas geográficas Latitude 29°21' 20"e Longi tude 51°46' 37".

Figura 89: Ponto 8, Arroio Castro Alves atravessando por baixo da via.



Fonte: Empresa executora.

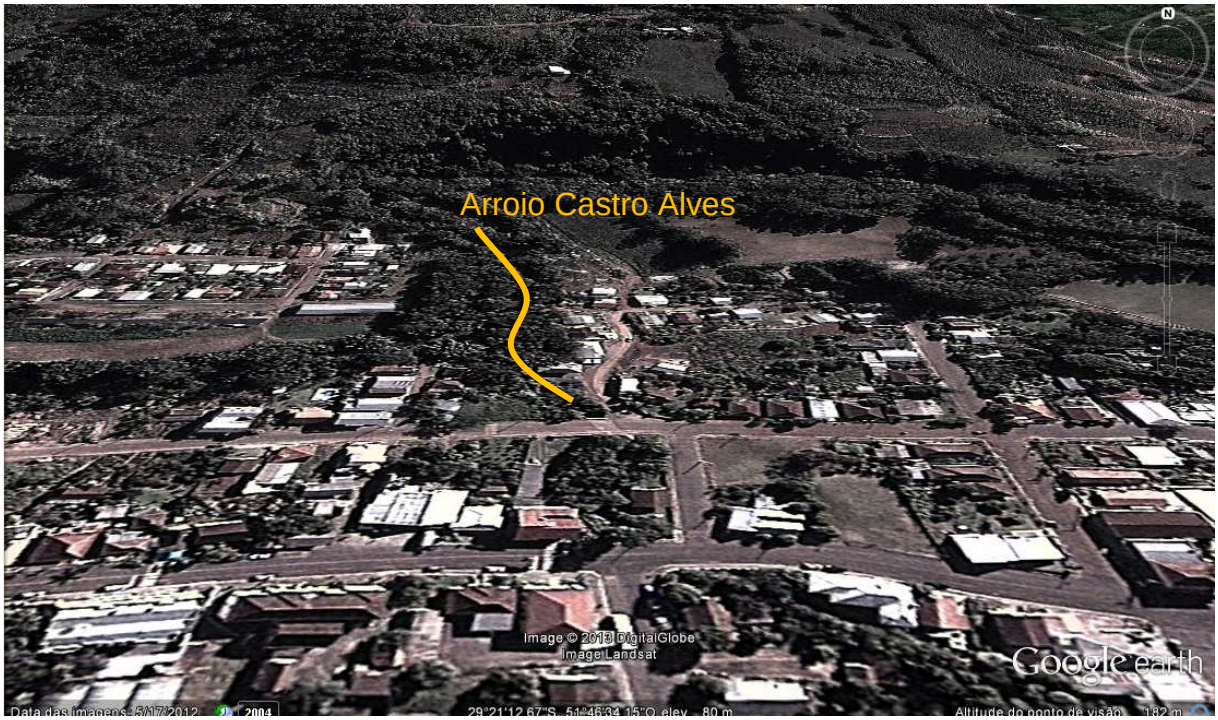
Figura 90: Vista Lateral do Arroio Castro Alves.



Fonte: Empresa executora.

A Figura 91, expõe outro ponto de desmoronamento no Arroio Castro Alves, localizado nas coordenadas geográficas Latitude 29°21`11`` e Longitude 51℃46’41”, cruzando a lateral da rua do Moinho.

Figura 91: Vista aérea do Arroio Castro Alves.



Fonte: Google earth, 2012.

Figura 92: Ponto 14, Desmoronamento do Arroio Castro Alves.



Fonte: Empresa executora.

Ainda constatou-se durante a visita "*in loco"* a ocorrência de desmoronamento das laterais do recurso hídrico Arroio da Seca (Figura 93 e 94). O mesmo está localizado nas coordenadas geográficas Latitude 29°21' 14" e Longitude 51°46' 24", junto a propriedade do Sr. Gerson Lumi, na rua Willibaldo Lautert (Ponto 9).

Figura 93: Vista aérea da curva do Arroio da seca.



Fonte: Google Earth, 2012.

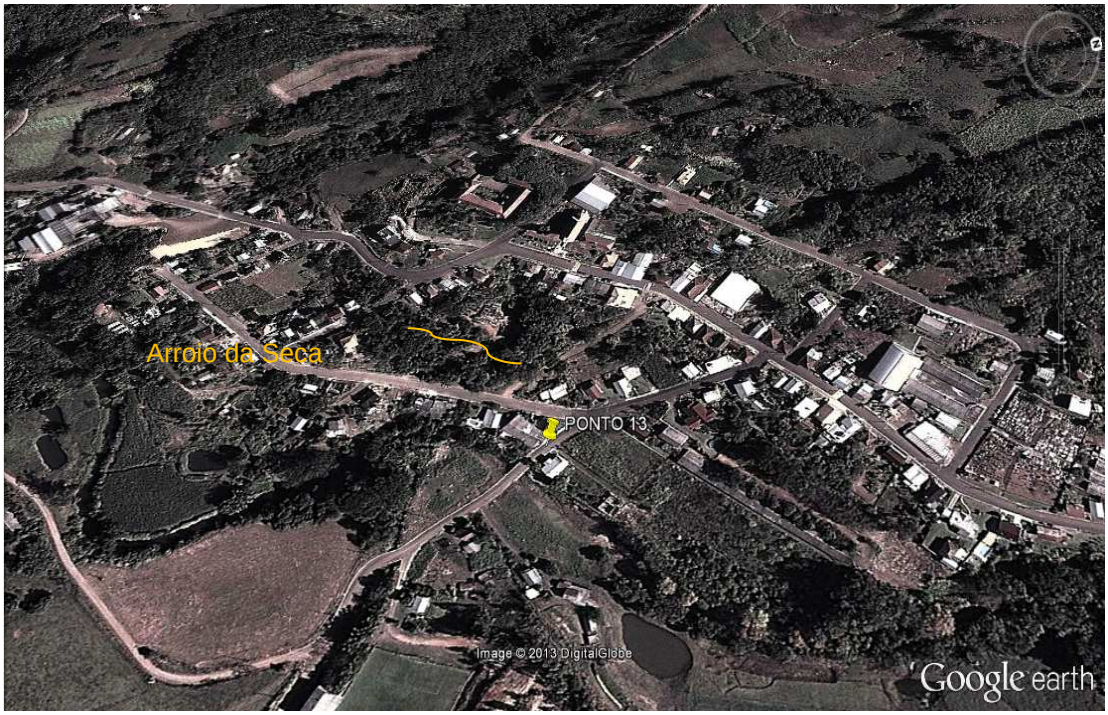
Figura 94: Desmoronamento das laterais do Arroio da Seca.



Fonte: Empresa Executora

O ponto 13 demonstrado na Figura 96 apresenta a má conservação das paredes do canal interligado ao Arroio da Seca, causada pela força das águas pluviais captadas pelos sistemas de microdrenagem instalados no bairro Daltro Filho, nas coordenadas geográficas Latitude 29°19`31``e Longitude 51°44`41``, rua Henrique Blum.

Figura 95: Vista aérea do Arroio da Seca, bairro Daltro Filho.



Fonte: Google earth, 2012.

Figura 96: Canalização conectada ao arroio.



Fonte: Empresa executora.

12. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APPS

Conforme o Código Florestal Brasileiro Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, Áreas de Preservação Permanente (APP) é denominada como sendo uma área coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênio de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas.

Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

> *I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).*
>
> *a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;*
>
> *b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;*
>
> *c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;*
>
> *d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;*
>
> *e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;*
>
> *II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:*
>
> *a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;*
>
> *b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;*
>
> *III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento; (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).*
>
> *IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).*
>
> *V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;*

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado. (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

Segundo Henke-Oliveira (1996), deve-se considerar que regiões como as Áreas de Preservação Permanente (APP) urbanas são altamente susceptíveis ao impacto antrópico, ao mesmo tempo em que tem função ecológica por absorver os impactos decorrentes da perda de função de outras áreas.

Durante vistoria técnica verificou-se a existência de edificações dentro de áreas de preservação permanente próximas aos corpos d'água na área urbana do município de Imigrante, conforme Figuras 97, 98 e 99.

Figura 97: Ponte sobre Arroio da Seca, localizado no bairro Daltro Filho, rua Henrique Blum.



Fonte: Empresa executora.

Figura 98: Propriedade estabelecida junto ao Arroio Castro Alves, nos fundos da rua do Moinho.



Fonte: Empresa executora.

Figura 99: Propriedade estabelecida no Arroio Castro Alves, avenida Dr. Ito João Snel.



Fonte: Empresa executora.

13. SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Este capítulo buscou apresentar a situação dos resíduos sólidos gerados no Município de Imigrante com intuito de conhecer a situação atual dos mesmos para então avaliar a necessidade de melhorias e propor um novo modelo de gestão de resíduos sólidos e disponibilizar informações concretizadas de forma a propor planejamentos e tomadas de ações integradas.

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 evidência:

a) Avaliação e análise de ações e tecnologias de destinação/disposição de resíduos existentes;

b) Sugestões adicionais para o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos;

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

Os critérios usados para a exposição destes elementos levaram em conta a otimização dos dados obtidos bem como a necessidade de detalhamento dos mesmos, analisando-se caso a caso.

13.1. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Conforme a Lei Federal 12.305 de 2010, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - quanto à origem:

a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;

b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;

d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j";

e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "c";

f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;

h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea "a".

*Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea "d" do inciso I do **caput**, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.*

A responsabilidade do Município no gerenciamento dos resíduos sólidos deverá somente daqueles provenientes de residências, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, e de limpeza pública urbana. A Tabela 30 seguinte, apresenta um esquema com a origem e a responsabilidade pelo gerenciamento do resíduo gerado.

Tabela 30: Responsabilidade pelo Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.

Origem do Resíduo	Responsável
Domiciliar	Prefeitura
Comercial	Prefeitura
Limpeza Pública	Prefeitura
Saneamento Básico	Gerador/Prefeitura
Industrial	Gerador
Serviço de Saúde	Prefeitura (unidades de saúde pública)
Construção Civil	Gerador (pequenos volumes)
Agrossilvopastoril	Gerador
Serviços de Transportes	Gerador
Mineração	Gerador
Perigosos	Gerador

Fonte: Empresa Executora.

Atualmente, para a execução dos serviços pertinentes ao trato com os resíduos sólidos urbanos de responsabilidade do poder público, existem contratos de prestação de serviços com empresas terceirizadas, sendo elas:

Tabela 31: Contratos com empresas terceirizadas.

Tipo de resíduo	N°do Contrato/Termo Aditivo	Objeto	Empresa Responsável	Inicio da Prestação do Serviço	Término da Prestação do Serviço
Resíduos sólidos domiciliares e comerciais	086/2013	Prestação de serviços de recolhimento e transporte de lixo domiciliar, operação do sistema de triagem e destinação final.	Biasotto & Cia. Ltda.	01/07/2013	30/07/2014

Resíduos de Serviço de Saúde	Contrato n° 084/2012 Termo Aditivo: n°044/2012	Prestação de serviços de coleta, transporte, tratamento e destino final de resíduos do grupo “B” (vidro, medicamentos vencidos, etc.) e de resíduos infectantes (grupo “A” e “E”), das Unidade Básicas de Saúde de Imigrante/RS.	Seresa Serviços de Resíduos da Saúde Ltda.	18/10/2012	07/10/2013
Resíduos de Mineração	080/2012	Realização de atividades técnicas relacionadas à Extração de Saibro em cumprimento às legislações ambientais.	Escala Geologia e Hidrogeologia Ltda	10/09/2012	09/09/2013

Fonte: Município de Imigrante.

14. SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO

A população do Município possui características socioeconômicas e culturais de cidades com características bem rurais, produzindo um volume heterogêneo de resíduos sólidos, de origem variada, em atividades diversas no setor produtivo e no setor de consumo, podendo ser destacados os seguintes resíduos:

- Resíduos domiciliares;
- Resíduos de limpeza urbana;
- Resíduos sólidos urbanos;
- Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços;
- Resíduos industriais;
- Resíduos de serviços de saúde;
- Resíduos da construção civil;
- Resíduos de mineração;
- Resíduos agrossilvopastoris;

- Resíduos perigosos.

O PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é um documento que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, no âmbito do Município, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final, bem como à saúde pública e ambiental no Município de Imigrante.

Com o objetivo de se obter uma noção global da quantidade de resíduos sólidos gerados no Município, foi realizado um estudo gravimétrico.

14.1. RESÍDUOS SÓLIDOS – COLETA CONVENCIONAL

A coleta e transporte consistem nas operações de remoção e transferência dos resíduos sólidos para um local de armazenamento, processamento ou destinação final. O objetivo específico da coleta é remover de modo rápido e seguro o resíduo para seu destino final, evitando problemas estéticos, ambientais e de saúde pública.

Os resíduos sólidos urbanos, comerciais e de prestadores de serviços gerados nas cidades são de responsabilidade do Município, através da Secretaria de Obras, Viação, Serviços Urbanos e Trânsito juntamente com o Departamento de Meio Ambiente.

No ano de 2012, o Município possuía contrato de prestação de serviços com a empresa Navegante Limpeza Pública. Em julho de 2013, houve uma nova licitação para a contratação de outra empresa. Atualmente os serviços de recolhimento e transporte de resíduos domésticos e comercias, são terceirizados, através de Edital de Tomada de Preços n° 033/2013, nos termos do Contrato n° 086/2013 com a empresa Biasotto & Cia. Ltda., inscrita no CNPJ n° 91.986.208/0001-87, com sede no Município de Carlos Barbosa.

Conforme contrato de prestação de serviço, a coleta dos resíduos domiciliares é realizada somente no perímetro urbano, na área rural a coleta é realizada pelo próprio Município.

Na Tabela 32, são demonstrados dados referentes à empresa e atuais dias de recolhimento dos resíduos sólidos urbanos, comerciais e de prestadores de serviços na área urbana.

Tabela 32: Dados de coleta, Transporte e Custos.

Informações da Coleta Convencional na Área Urbana	
Terceirização - Empresa	Biasotto & Cia. Ltda.
Veículo	A coleta será realizada por um dos veículos licenciados pela FEPAM: • Caminhão de carroceria fechada de placas IPB1680, modelo Ford Cargo 1717, com capacidade de carga de 16 toneladas; • Caminhão de carroceria fechada de placas ILI 3808, modelo Mercedes Benz/L 1620, com capacidade de carga de 15,5 toneladas, RENAVAM n°80978382-7, ano 2003; • Caminhão de carroceria fechada de placas ILZ 9552, modelo Ford Cargo 2422 T, com capacidade de carga de 23 toneladas, RENAVAM n°84671349-7, ano 2004; • Caminhão de carroceria fechada de placas ILG 7959, modelo Mercedes-Benz L 1620, com capacidade de carga de 15,5 toneladas, ano 2003.
Equipe	02 motoristas 02 coletores 1 administrativo
Horário	Inicio das 07h00min h e final aproximadamente às 10h30min.
Freqüência	02 (duas) vezes por semana (segundas-feiras e quintas-feiras)
Roteiro	Centro, Esperança e Daltro Filho
Coleta Seletiva	Sim, nos sábados, somente na área urbana, sendo recolhidos somente materiais secos
Triagem	Sim, a empresa Biasotto possui uma central de triagem, localizada no Município de Barão, onde é realizada a separação dos materiais recicláveis e o rejeito é encaminhado ao aterro sanitário de São Leopoldo/RS
Custo Total/mensal	R$ 16.200,00

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Referente aos resíduos gerados na área rural, estes são coletados pelo próprio Município, sendo na primeira segunda-feira útil de cada mês, com um veículo coletor caçamba aberto. Após coletados são encaminhados para a central de triagem da empresa Biasotto, localizada no Município de Barão, onde são triados os materiais recicláveis e o rejeito encaminhado para o Aterro Sanitário de São Leopoldo/RS.

14.1.1. Cobertura da Coleta Convencional

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais abrange 100% da área urbana e rural do Município de Imigrante. O Município possui uma grande extensão de área rural, sendo que nessas áreas a freqüência não é o suficiente, pois a coletada é realizada apenas 01 vez por mês, assim acumulando muitos resíduos nas propriedades dos moradores.

Salientando que não há pesquisas de satisfação dos usuários com relação aos serviços prestados. No entanto, não possui coleta seletiva no Município.

14.1.2. Acondicionamento para Transporte da Coleta Convencional

Tradicionalmente os resíduos domésticos são acondicionados em sacos plásticos, sacolas plásticas, embalagens de papel ou papelão, dispostos em lixeiras posicionadas em frente às residências.

Existem lixeiras coletivas (Figura 100 e 101) e individuais (Figura 102), normalmente dispostas por quadras/lotes ou em localidades rurais, as quais abrigam os resíduos de várias fontes geradoras até a coleta, conforme demonstrado nas Figuras 103 e 105.

Pode-se salientar que a maioria da população não possui lixeiras depositadas em frente a suas residências, mas em vistorias técnicas, podemos constatar que os cidadãos respeitam os dias e horários da coleta, pois somente depositam seus resíduos nos dias estabelecidos pelo município, mas esses são colocados direto no chão (Figura 104).

Figura 100: Acondicionamento coletivo.



Fonte: Empresa executora.

Figura 101: Acondicionamento coletivo.



Fonte: Empresa executora.

Figura 102: Acondicionamento coletivo.



Fonte: Empresa executora.

Figura 103: Acondicionamento individual.



Fonte: Empresa executora.

Figura 104: Acondicionamento inadequado no perimetro rural do município.



Fonte: Empresa executora.

Figura 105: Acondicionamento individual.



Fonte: Empresa executora.

14.1.3. Transporte para coleta convencional

Conforme descrito na Tabela 32 na área urbana, o transporte dos resíduos sólidos da coleta convencional é realizado através de veículos (Figuras 106 e 107), conforme contrato de prestação de serviços nº 086/2013, entre a empresa Biasotto & Cia. Ltda. e o município de Imigrante, onde o mesmo descreve os tipos de veículos disponibilizados pela empresa. Ainda, para a coleta convencional na área rural o município dispõe de um veículo coletor caçamba aberto (Figura 108). Cabe salientar que os veículos utilizados encontram-se em bom estado de conservação.

Figura 106: Caminhão compactador da empresa contratada.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 107: Coletores realizando a coleta na área urbana do município.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 108: Caminhão coletor caçamba realizando a coleta na área rural do município.



Fonte: Empresa Executora.

Para o estabelecimento de regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sujeitos ao plano de gerenciamento específico, devem ser considerados o disposto na Lei Federal nº 12.305/10 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:

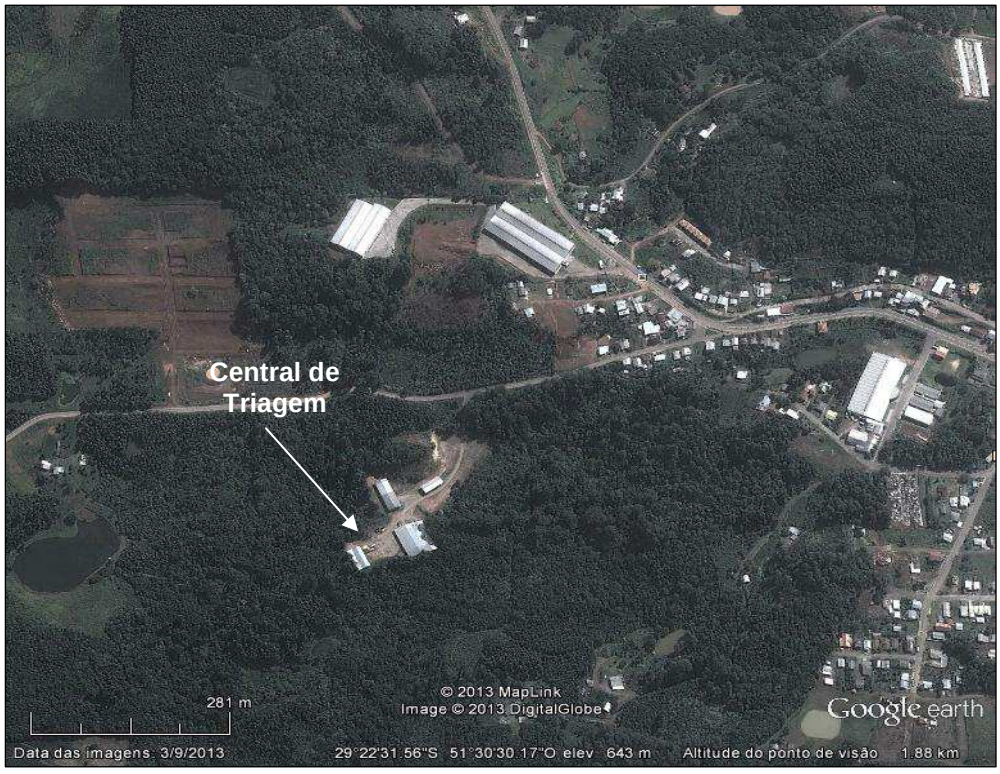
- ABNT NBR 10.157/87 – Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projetos, construção e operação;
- ABNT NBR 10004/04 – Resíduos Sólidos – Classificação;
- ABNT NBR 12.807/93 - Resíduos de serviços de saúde – Terminologia;
- ABNT NBR 12235/04 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;
- ABNT 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;
- Resolução CONAMA Nº 05/93 – Estabelece normas relativas aos resíduos sólidos;
- Resolução CONAMA nº 307/2002;
- Resolução CONAMA nº 313/2002;
- Resolução CONAMA nº 358/2005;
- Resolução RDC ANVISA nº 306/2004.

14.1.4. Triagem e Transbordo

Os resíduos gerados no município são coletados e encaminhados para Central de Triagem da empresa Biasotto & Cia. Ltda., localizada na estrada municipal da Linha Pimenta s/n°, no Município de Ba rão. Possui atividade de central de triagem (Figura 110) de resíduos sólidos urbanos com estação de transbordo, com uma capacidade total de 70 toneladas/dia de resíduos, a área total do terreno é de 44.228m² e com uma área útil de 10.000m². Conforme licença de operação nº 7949/2012-DL, a central de triagem possui licença de operação para o recebimento

de resíduos sólidos urbanos, não permitindo o recebimento de resíduos de saúde, construção civil e industrial. Na área do empreendimento, encontra-se um galpão fechado com piso impermeabilizado e sistema de coleta e armazenamento temporário de chorume, com 2.000m², para atividades de triagem e transbordo, para depósito de material é utilizado outro galpão fechado, com piso impermeabilizado, de 800m² e para a garagem é utilizado outro galpão fechado com piso impermeabilizado de 700m², ainda, encontra-se no local um escritório e balança para a pesagem dos materiais triados.

Figura 109: Vista aérea da Central de Triagem, Filial da empresa Biasotto & Cia. Ltda.



Fonte: Empresa executora.

Figura 110: Vista geral da Central de Triagem.



Fonte: Empresa Executora.

É realizado o seguinte procedimento: os resíduos são recolhidos nas localidades pelo Município e pela a empresa Biasotto, após são encaminhados para a central de triagem (Filial da empresa Biasotto), onde são separados os materiais recicláveis, e os rejeitos são colocados em contentores. A central de triagem é licenciada pela FEPAM de acordo com as normas de proteção e conservação ambiental, a mesma possui Licença de Operação n°. 7 949/2012 - DL, válida até 27/12/2016.

Figura 111: Empreendimento licenciado pela FEPAM.



Fonte: Empresa Executora.

14.1.5. Destinação Final dos Resíduos da Coleta Convencional e Seletiva

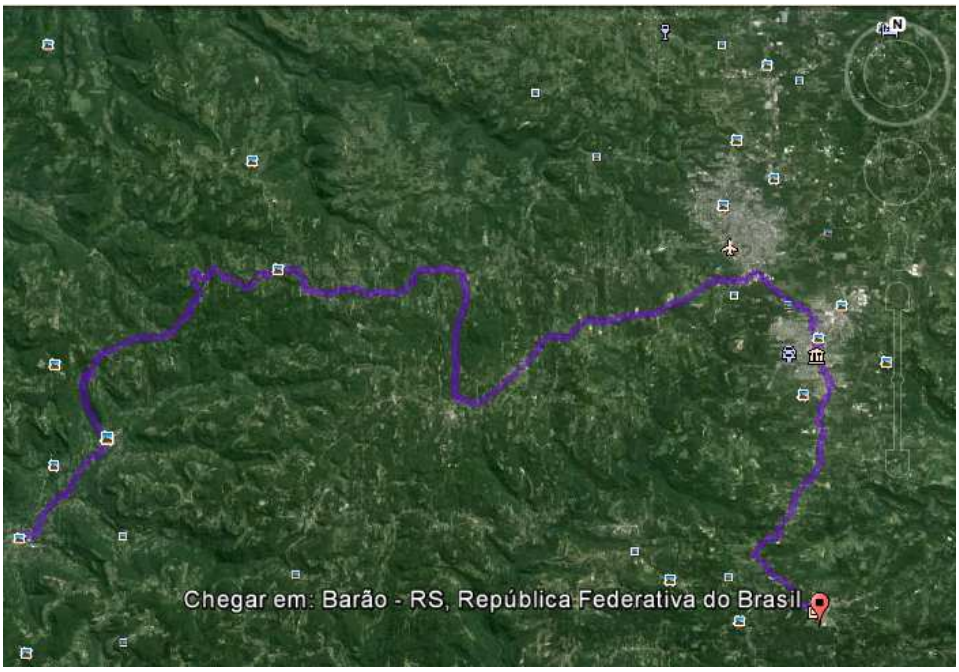
Segundo Bahia et al (2001), para justificar a existência de uma estação de transferência de resíduos sólidos é necessário que a quantidade de lixo gerada na área seja significativa para o transporte em veículos de maior capacidade do que os utilizados na coleta regular, que a distância da coleta esteja em torno de 30km (ida e volta) do local de destinação/disposição final dos resíduos e rejeitos e que o trajeto da estação até o local de destinação final seja de, aproximadamente, 60 minutos (ida e volta). A Tabela 33 demonstra as distâncias que o resíduo sólido urbano do Município percorre até a destinação adequada.

Tabela 33: Distâncias Percorridas para a Destinação Final dos Resíduos Sólidos.

Município de Imigrante	Distância (km)
Central de Triagem	57,8
Destino Final	80,7
Distância Total	138,5

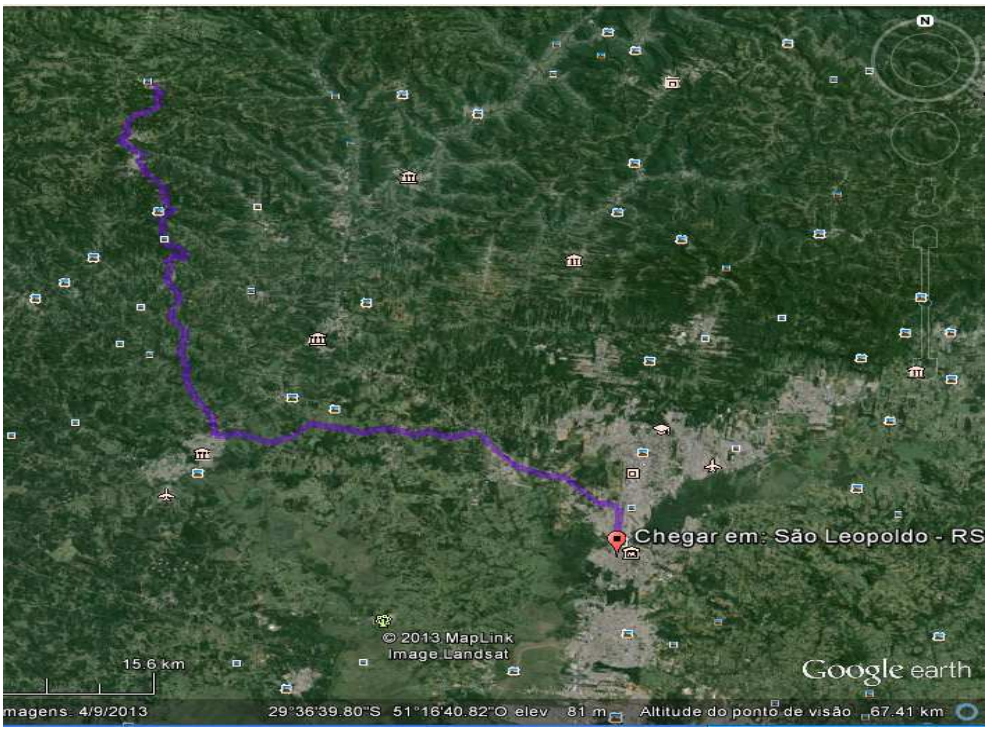
Fonte: Google Earth, 2012.

Figura 112: Distância percorrida do município de Imigrante/RS até município de Barão/RS.



Fonte: Google Earth, 2012.

Figura 113: Distância percorrida do município de Barão até o município de São Leopoldo/RS.



Fonte: Google Earth, 2012.

Após a triagem dos materiais recicláveis, a qual é realizada na Central de Triagem da empresa Biasotto, os rejeitos são encaminhados para o aterro sanitário da Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos (CRVR), localizado em São Leopoldo/RS.

O aterro sanitário, administrado pela empresa Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos (CRVR), com foco na área de destino final e valorização de resíduos sólidos urbanos, sendo uma subsidiária da Holding Solví, esta de capital 100% nacional, que opera no Brasil, em mais de 170 municípios, e no exterior em 14 municípios, localizados na Argentina, Bolívia e Peru.

Em novembro de 2011, o município de São Leopoldo, implantou uma indústria de valorização de resíduos sólidos urbanos, localizada em uma área de 135 hectares na Estrada do Socorro, no Arroio Manteiga, desta área utiliza-se 60 hectares para a destinação de resíduos, o restante é área de preservação, com a manutenção da flora e fauna locais e o plantio de novas mudas de espécies nativas.

Na CRVR para o tratamento do lixiviado, utilizam-se lagoas devidamente impermeabilizadas para acumulação de líquidos, após, passa por uma unidade industrial de osmose reversa, sendo que, no final, os efluentes já tratados são utilizados como água de reúso nas instalações do empreendimento, ou encaminhados para a reutilização em irrigação na própria área.

O aterro sanitário possui uma capacidade total de 5 milhões de toneladas e uma vida útil de 20 anos, o empreendimento pode atender à demanda de resíduos gerados na região da Bacia do Rio dos Sinos. O complexo da unidade de São Leopoldo da CRVR é composto de instalações administrativas, de apoio técnico, almoxarifado, oficina, refeitórios, vestiários e um futuro Centro de Educação Ambiental (Adaptado da CRVR).

Figura 114: Recepção do aterro sanitário.



Fonte: Adaptado da CRVR.

Figura 115: Célula do aterro sanitário.



Fonte: Adaptado da CRVR.

14.1.6. Competências e Responsabilidades

No atual sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos, a gestão é realizada através da Secretaria de Obras, Viação, Serviços Urbanos e Trânsito juntamente com o Departamento de Meio Ambiente, tendo como responsabilidades:

- Primar para que todos os cidadãos sejam atendidos pela coleta de resíduos domiciliares;
- Garantir para que os veículos coletores passem regularmente nos mesmos locais, dias e horários;
- Promover campanhas de divulgação do programa de coleta dos resíduos domiciliares, bem como;
- Promover o adequado transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos.
- Responsabilidade da comunidade em geral:
- Depositar os resíduos em locais de fácil acesso aos caminhões da coleta, devidamente acondicionados, evitando assim o acesso de insetos, roedores e outros animais;
- Dispor os recipientes contendo os resíduos, no dia e hora planejados, com no máximo duas horas de antecedência;
- Acondicionar adequadamente objetos cortantes, especialmente, garrafas.

14.2. COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O estudo gravimétrico consiste na análise da composição física de uma amostra de resíduos, apresenta-se como uma ferramenta essencial para identificar, quantificar e determinar os diferentes tipos de resíduos sólidos urbanos gerados em uma determinada região, permitindo assim, a realização de um gerenciamento de resíduos eficaz para a região estudada.

O estudo no Município de Imigrante/RS, contou com a participação e colaboração do Comitê Participativo, Departamento do Meio Ambiente e colaboradores da Central de Triagem da Biasotto & Cia. Ltda.

Para a determinação gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no Município, analisou-se o calendário da coleta, realizada pela empresa contratada Biasotto & Cia. Ltda..

Os procedimentos amostrais contemplaram a área rural e a área urbana, as quais são atendidas pela coleta domiciliar. A amostragem realizada resultou em duas amostras, sendo uma da área urbana e uma da área rural. As amostras foram coletadas nos dias 03, 10 e 16 de outubro de 2013, fora de época de festividades, férias escolares e feriados prolongados, procurando-se, assim, evitar distorções de sazonalidade.

Os resíduos coletados nos dias determinados foram encaminhados para o pavilhão da Central de Triagem Biasotto & Cia. LTDA localizada no município Barão/RS, sendo que para evitar a infiltração no solo do percolado, os mesmos foram depositados sobre uma lona plástica, evitando riscos ao meio ambiente e mantendo o solo com sua característica inicial.

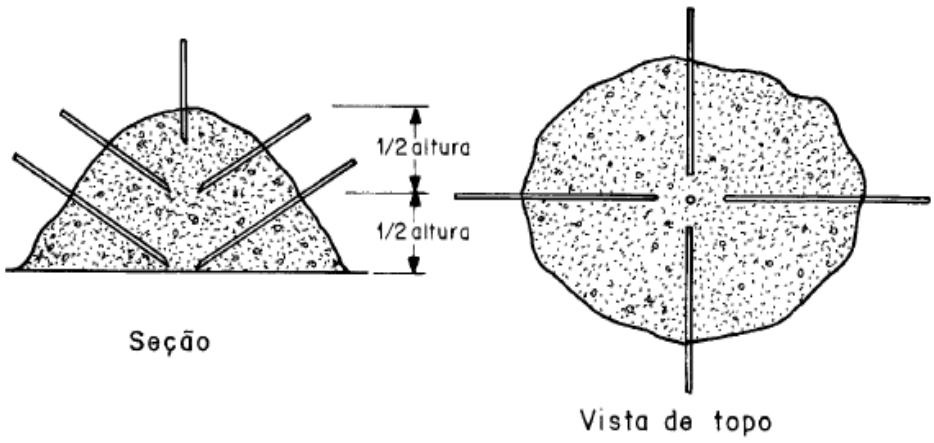
Os materiais utilizados para a realização dos trabalhos foram:

- 01 balança;
- 03 vassouras;
- 01 pá;
- 01 garfo;
- EPI`S (para a triagem);
- 02 lonas plásticas;
- 08 Bombonas;
- Sacos plásticos.

A determinação da composição gravimétrica dos Resíduos Sólidos de Imigrante, deu-se empregando a técnica de amostragem em montes e pilhas (Figura 116), metodologia contida na ABNT NBR 10.007:2004, segunda edição 31.05.2004 e quarteamento que são consideradas as técnicas mais adequadas para caracterização de resíduos.

A amostragem consistiu na divisão das pilhas de resíduos em três seções (topo, meio e base). Em cada seção foram retiradas amostras (receptáculos), eqüidistantes. Essa seleção de amostragem deu-se devido ao tipo de acondicionamento do resíduo.

Figura 116: Detalhe da coleta em monte ou pilha (Seção e vista de topo).



Detalhe da coleta em monte ou pilha (Seção e vista de topo)
Fonte: NBR 10.007, 2004.

Em seguida, procedeu-se o rompimento dos receptáculos (embalagens) que continham a amostra preenchendo 8 (oito) bombonas de 200L até o seu topo, realizando assim, a pesagem de cada uma. Posteriormente as amostras que continuaram nas bombonas foram despejadas sobre a lona plástica e homogeneizadas sobre ela, aplicando assim a técnica de quarteamento.

O quarteamento consistiu em dividir os resíduos homogeneizados em quatro partes iguais. De cada parte desta, retiram-se duas amostras de posições diametralmente opostas. Cada amostra equivale a dois tambores de 200L preenchido rente à sua boca, os resíduos não selecionados são descartados.

Após a primeira homogeneização, dividem-se conceitualmente os resíduos em quatro partes iguais. De cada parte desta, que prioritariamente também possuem um formato quadrado, retirou-se duas amostras de posições diametralmente opostas. Cada amostra equivale a um tambor de 200L preenchido rente à sua boca.

As partes restantes novamente foram homogeneizadas e divididas, retirando duas amostras de posições diametralmente opostas. Nessa etapa as duas amostras equivalem a um tambor de 200L.

Assim, obteve-se o volume final desejado, correspondendo a uma amostra de 200L, na qual foi pesada. Os materiais contidos na amostra foram separados conforme sua tipologia, entre material seco, orgânico e rejeito. Em seguida, efetuou-se a pesagem de cada tipo de material, diagnosticando-se a porcentagem em peso de cada material separado.

As Figuras 117,118, 120, 121 e 122 demonstram a caracterização gravimétrica realizada no município.

Figura 117: Preenchimento das bombonas.



Fonte: Empresa executora.

Figura 118: Quarteamento.



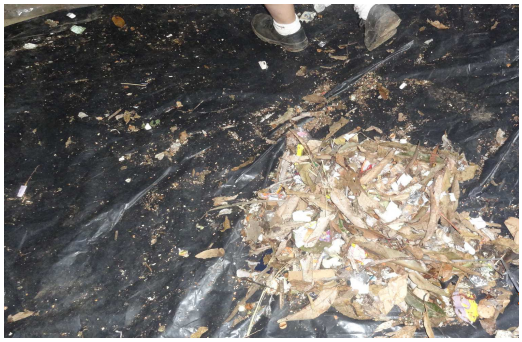
Fonte: Empresa executora.

Figura 119: Separação conforme tipologia do resíduo.



Fonte: Empresa executora.

Figura 120: Resíduo separado.



Fonte: Empresa executora.

Figura 121: Embalagens Tetra Pak.



Fonte: Empresa executora.

Figura 122: Resíduos perigosos.



Fonte: Empresa executora.

Para os resíduos orgânicos foram considerados todos os materiais de origem animal ou vegetal, compreendidos em: cascas de frutas, restos de erva-mate, restos de comida, folhas e todos resíduos suscetíveis de compostagem.

Foram considerados rejeitos todos os materiais que não dispõe de tecnologia de tratamento e recuperação, não apresentando outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada, como: fraldas, papel higiênico, palitos, guardanapos entre outros.

Já os resíduos secos são aqueles, considerados materiais que constituem interesse de transformação, foram separados de acordo com sua composição: PEAD de alta densidade, PEAD de baixa densidade, PET, metal, papel, papelão, vidro incolor, vidro colorido, madeira, tecido, embalagens tetrapak, borracha, eletrônicos, alumínio.

Além destes, foram separados os resíduos classificados como perigosos (embalagens de óleo e agrotóxicos, lâmpadas fluorescentes, medicamentos, pilhas e baterias) que, em função de suas propriedades físico-químicas e infecto-contagiosas, podem apresentar risco à saúde pública e ao meio ambiente.

Após a realização do estudo gravimétrico os resíduos foram direcionados para a usina de triagem da Biasotto & Cia. Ltda , para triagem dos mesmos e destinação dos rejeitos para a disposição final no aterro sanitário Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos (CRVR) do município de São Leopoldo/ RS.

14.2.1. Resultados do estudo gravimétrico

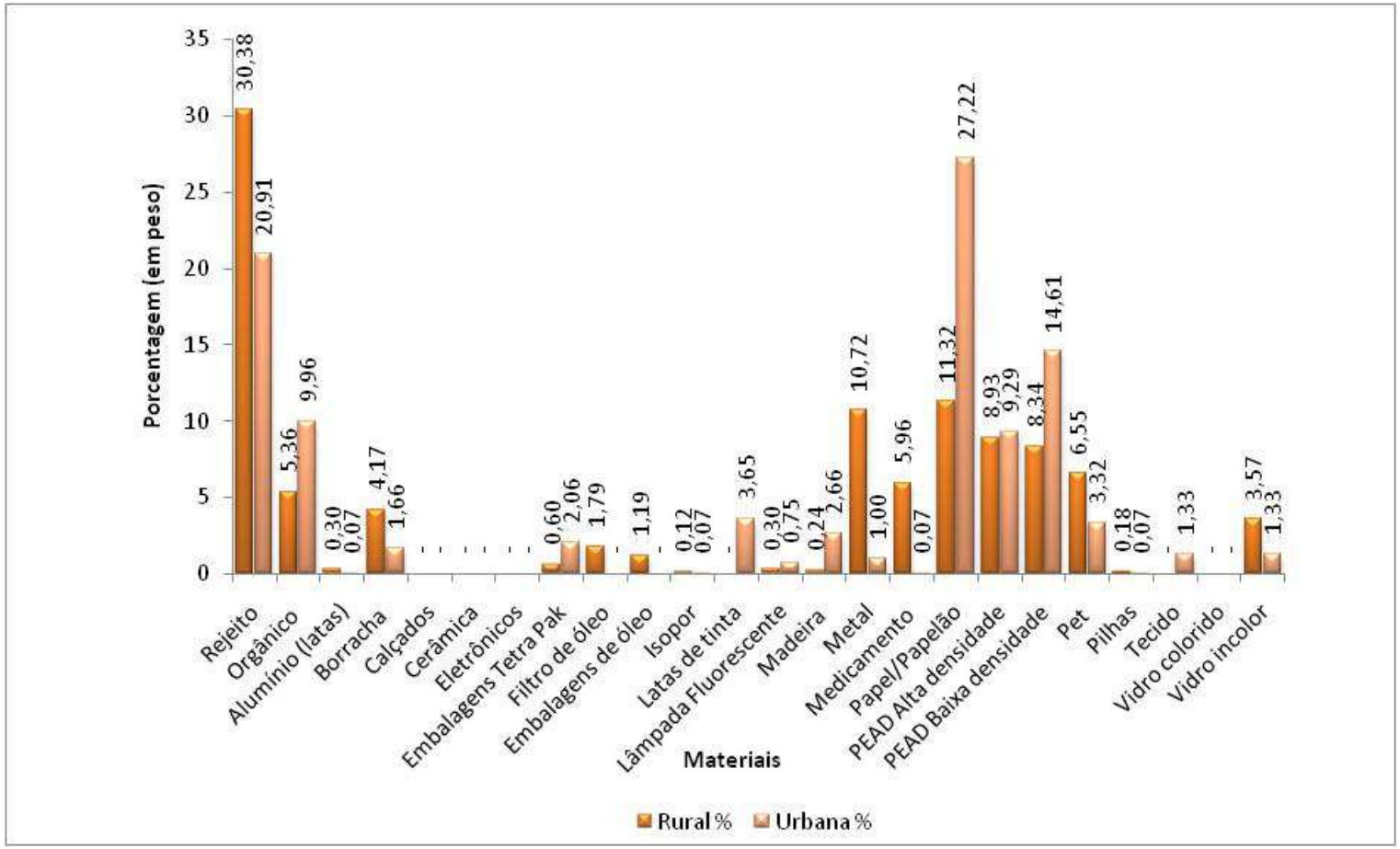
Conforme Censo 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município de Imigrante apresenta uma população de aproximadamente 3.023 habitantes, sendo que 49% são residentes da área urbana e 51% da área rural.

Através da caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbano realizado no município de Imigrante, constatou-se que a população residente da área rural gera em média 6 toneladas mensais de resíduos, e, a área urbana gera aproximadamente 25 toneladas mensais. Assim, com os dois valores, podemos considerar uma geração de aproximadamente 31 toneladas mensais de resíduos sólidos domésticos para o município.

No Gráfico 5, estão ilustrados os resultados da caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos da área urbana e rural do município, demonstrando a porcentagem em peso de cada tipo de material analisado nas amostras.

As avaliações inerentes ao município levaram em consideração as características culturais, históricas de estrutura urbana, econômica e social.

Gráfico 5 - Porcentagens dos resíduos sólidos obtidas no estudo gravimétrico.



Fonte: Empresa executora.

Analisando o Gráfico 5, podemos observar que os materiais que não dispõe de tecnologias de tratamento e recuperação (rejeitos), correspondem cerca de 30,38% e 20,91% na área rural e urbana, respectivamente, dos resíduos sólidos coletados no município.

O porcentual de matéria orgânica (5,36%), encontrado na área urbana e rural (9,96%) apresenta valores considerados baixos, comparados com os demais materiais. Fato este ser dado pela cultura e hábitos advindos anteriormente ainda presentes nesta população, com características ainda rurais, não sendo incomum a criação de pequenos animais, cultivos de hortas e jardins, os quais absorvem grande parte dos resíduos orgânicos.

Conforme Plano Nacional de Resíduos Sólidos elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente no ano de 2011, estima-se que a média de matéria orgânica corresponde a 51,4% dos resíduos sólidos urbanos coletados durante o ano de 2008 (PNRS, 2011). Nesse contexto, observa-se que a porcentagem de matéria orgânica resultante na área urbana é pequena quando comparada a média nacional de resíduos.

Os índices encontrados de resíduos potencialmente recicláveis, como alumínio, metal, papel, papelão, embalagens tetrapak, pet, PEAD de alta densidade, PEAD de baixa densidade e outros, foram predominantes na composição dos resíduos sólidos coletados no município tanto para área rural quanto urbana, correspondendo 52,47% na área rural e 63,27% na área urbana.

É relevante ressaltar, que os resíduos perigosos (latas de tinta, embalagens de óleo, lâmpadas fluorescente, medicamentos e pilhas) ainda estão presentes nos resíduos sólidos urbanos gerados pelo município, correspondendo uma porcentagem de 9,41% e 4,53%, na zona rural e urbana, respectivamente.

Segundo a Lei Federal n° 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), os resíduos de classe I, classificados como perigosos conforme a NBR 10.004:2004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), devem ser devolvidos aos comerciantes ou distribuidores, os quais encaminharão aos fabricantes ou importadores que ficarão responsáveis pela destinação adequada destes materiais, objeto de logística reversa.

A realização do estudo de caracterização gravimétrica diagnosticou-se que embora a porcentagem de resíduos potencialmente recicláveis seja predominante na composição dos resíduos sólidos gerados na área urbana do município de Imigrante, não há colaboração plena por parte dos munícipes residentes da área urbana no que tange a separação dos resíduos.

14.3. GERAÇÃO DE RESÍDUOS NO MUNICÍPIO

Conforme estudo gravimétrico, a geração de resíduos domésticos em Imigrante atinge uma quantidade mensal de aproximadamente 31 toneladas, sendo que todos os resíduos são coletados pela coleta convencional, conforme demonstrado na Tabela 34.

Tabela 34: Resíduos produzidos em toneladas.

Média kg/hab./dia	Média/dia	Média/mês	Média/ano
0,356 *	Toneladas	Toneladas	Toneladas
	1,03	31	372

(*) População de 2013, baseada na estimativa populacional (método geométrico)

Fonte: Empresa Executora.

14.3.1. Estimativa da Quantidade de Resíduos Sólidos Gerados

Segundo o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, publicação elaborada pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM podemos considerar a geração de 0,5 kg/hab./dia, como a faixa de variação média para o Brasil, aceitando esses valores na ausência de dados mais precisos, conforme Tabela 35.

Tabela 35: Faixas utilizadas de geração "per capita".

TAMANHO DA CIDADE	POPULAÇÃO URBANA (habitantes)	GERAÇÃO PER CAPITA (kg/hab./dia)
Pequena	Até 30 mil	0,50
Média	De 30 mil a 500 mil	De 0,50 a 0,80
Grande	De 500 mil a 5 milhões	De 0,80 a 1,00
Megalópole	Acima de 5 milhões	Acima de 1,00

Fonte: IBAM, 2010.

Para o cálculo da taxa de crescimento de geração *per capita* de resíduos, foi considerado o período de 20 anos (2013 a 2033) e uma tendência linear do crescimento da geração *per capita* de resíduos de 0,35 a 0,50 kg/hab.dia, obtendo aproximadamente uma taxa de crescimento de 2**%** ao ano, conforme demonstrado abaixo.

$$VA = \frac{0,5 - 0,35}{2033 - 2013} = 0,0075$$

$$TCPC = \frac{0,007}{0,35} = 2\%$$

Onde:

***VA*:** Variação Anual

***TCPC*:** Taxa de Crescimento Per Capita

A estimativa da quantidade de resíduos gerados em um horizonte de 20 anos contados a partir do ano de 2013 foi dada pela projeção populacional durante este período, considerando uma taxa de crescimento de geração de resíduos de 2% ao ano, conforme Tabela 36.

Tabela 36: Projeção da Geração de Resíduos.

Ano	População	Geração per capita(kg/hab/dia)	Geração de resíduos(t/mês)	Geração de resíduos t/ano
2013	2.995	0,350	31,450	377,4
2014	2.986	0,357	31,980	383,8
2015	2.977	0,364	32,519	390,2
2016	2.968	0,371	33,066	396,8
2017	2.958	0,379	33,622	403,5
2018	2.949	0,386	34,187	410,2
2019	2.940	0,394	34,762	417,1
2020	2.931	0,402	35,345	424,1
2021	2.921	0,410	35,938	431,3
2022	2.912	0,418	36,541	438,5
2023	2.903	0,427	37,154	445,8
2024	2.894	0,435	37,776	453,3
2025	2.884	0,444	38,408	460,9
2026	2.875	0,453	39,051	468,6
2027	2.866	0,462	39,704	476,4
2028	2.857	0,471	40,367	484,4
2029	2.847	0,480	41,041	492,5
2030	2.838	0,490	41,726	500,7
2031	2.829	0,500	42,422	509,1
2032	2.820	0,510	43,129	517,5
2033	2.810	0,520	43,847	526,2

Conclui-se que do ano de 2013 a 2033 a geração de resíduos terá em média um acréscimo de 148 toneladas, no período de 20 anos.

14.4. CATADORES INFORMAIS E INCLUSÃO SOCIAL

A fase de segregação é muito mais eficiente e se torna muito melhor em termos de saneamento e sanidade das condições de trabalho, quando ocorre qualquer tipo de segregação preliminar na fonte. Ou seja, começa nas residências unifamiliares a necessidade de separar os materiais secos ou recicláveis, dos resíduos orgânicos ou restos de alimentos, provenientes da preparação de refeições ou do descarte das sobras de alimentação. Deste modo, há necessidade do desenvolvimento de programas de educação ambiental em caráter constante no Município de Imigrante, inclusive com ampliação dos programas existentes.

A Lei Federal n° 12.305/2010 sobre resíduos urbanos tem uma peça-chave: o trabalho dos catadores. Eles são essenciais para o fim dos lixões e a implantação da coleta seletiva dos Municípios o que significa menos poluição e mais geração de renda. Ao reforçar o aspecto social, a Lei prioriza a participação dos catadores, pois estes são aliados das empresas nas ações para reciclagem.

Por séculos marginalizados, a existência dos catadores foi enfrentada com preconceito além de viverem em condições precárias. A realidade está mudando, esses trabalhadores ganham valor e reconhecimento perante a sociedade. Os catadores foram reconhecidos pela nova Lei brasileira como agentes da gestão do lixo, isso significa que sua participação deve ser priorizada pelos Municípios. Atualmente, existem em torno de 1 milhão de catadores no Brasil, conforme Gráfico 6, mas os cooperados representam uma pequena parte. Para que a Lei seja cumprida, a atual produção das cooperativas precisará ser triplicada e centrais para triagem de resíduos deverão ser criadas.

Gráfico 6 - Apresenta o número de catadores no Brasil.



***Autônomos e cooperativas.**

Fonte: Adaptado de Cempre.

O esforço já está sendo empreendido e requer poder de articulação, a fim de chegar a modelos inteligentes e eficientes, em parceria com o setor público e privado, sendo primordial a capacitação dos catadores para o desempenho de suas funções, que exige o conhecimento sobre os métodos de separação e

acondicionamento dos materiais. O objetivo da nova Lei é aumentar a escala da reciclagem, com efeitos positivos para o meio ambiente e para a geração de renda.

Portanto, é necessário prestar apoio institucional, preferencialmente de uma forma oficial, que pode ser determinada no Município em função de seu histórico, através de promulgação de Lei ou mesmo através de um pacto de concertação social permanente e reconhecido por todas as partes interessadas *("stakeholders")* envolvidas direta ou indiretamente com a situação de coleta seletiva, segregação e comercialização ou logística reversa conforme preconizam os Arts. 30 e 33 da Lei nº 12.305/2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Na Tabela 23 são apresentados dados referentes aos catadores informais.

Segundo informações do Município e conforme verificado em campo existe 01 (um) catador informal, realizando a coleta de materiais recicláveis. A triagem é realizada no momento da coleta, após o catador leva para sua residência, onde são estocados e encaminhados para a venda mensal. Na Figura 123 é demonstrado o catador com seu carroçinha de tração humana.

Figura 123 - Catador identificado no Município de Imigrante.



Fonte: Empresa Executora.

Conforme relatado pelo Senhor Ilvio Collet, o mesmo realiza a coleta e a triagem, separa e vende para as indústrias da região, gerando uma quantidade aproximada de 1.000kg a cada 2 meses, em média 42 kg por coleta, os principais resíduos coletados são: papel, plásticos, pet, latas e alumínio. Atualmente sua renda aproximada é de R$ 300,00 por mês, somente nos resíduos coletados, cabe ressaltar que não é sua única fonte de renda.

Podemos descrever que se trata de uma massa de trabalhadores, excluída socialmente, cuja cidadania se perdeu nas ruas, nos rejeitos dos lixões e na necessidade de sobrevivência. No entanto, são muitos os benefícios que os catadores trazem para as cidades, entre os quais:

- Redução dos gastos com limpeza pública;
- Coleta e encaminhamento dos materiais para as indústrias de reciclagem;
- Geração de empregos;
- Redução da quantidade de resíduos sólidos enviados aos aterros sanitários;
- Preservação do planeta por meio da poupança de recursos naturais, dentre outros.

14.5. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – COLETA SELETIVA

Conforme diagnosticado, o Município possui coleta seletiva, sendo esta realizada somente na área urbana do município, a coleta é realizada 01 (uma) vez por semana, ou seja, em sábados, onde são coletados somente os materiais recicláveis. Sendo que na área rural a coleta dos resíduos é somente convencional.

14.6. RESÍDUOS DE LIMPEZA URBANA

O serviço de limpeza urbana é realizado pelo Município, o qual possui responsabilidade pela limpeza das ruas, canteiros, praças, jardins e trevos, atendendo todo o perímetro do município, utilizando equipamentos manuais e mecanizados.

Os principais serviços realizados são a capina e roçada mecanizada; realizadas em torno de 03 dias na semana, a varrição; realizada todos os dias úteis

da semana e eventualmente limpezas de bocas de lobo, efetuadas quando necessário. Na Figura 124, podemos visualizar a realização da roçada em via pública, efetuada pelos funcionários da Prefeitura Municipal.

Figura 124: Roçada mecanizada.



Fonte: Empresa Executora.

Na Tabela 37 e 38, são apresentadas as principais ruas atendidas no perímetro urbano, totalizando 14.446 m de extensão de sarjeta varrida. Cabe salientar que na Tabelas citadas acima não estão disponíveis as extensões das vias no perímetro rural, que também são atendidas pela administração pública.

Tabela 37: ruas do Bairro Centro e Esperança.

Ruas	Extensão
AV.Dr Ito João Snell	2.700m
Germano Mügge	100m
Estrela	330m
Rua 9 de Maio	94m
Willibauter Lautter	972m
1 de Maio	100m
Guilherme Ernesto Lagemann	740m
Prof. Carlos Frederico G. Magedanz	370m
Pastor Heinrich Brackemeier	1300m
10 de Abril	570m
Augusto Gartner	420m
Castelo Branco	370m
Bertoldo Dirsmann	70m
Getulio Vargas	600m

Alberto Pasqualini	166m
Emancipação	66m
Garibaldi	66m
Albino Ahlerth	60m
25 de Agosto	90m
Fernando Ferrari	560m
Rua 7 de Setembro	97m
Total	**9.871,00m**

Fonte: Empresa executora.

Tabela 38: ruas do Bairro Daltro Filho.

Ruas	Extensão
AV. Ipiranga	1870m
Madre Isabel	470m
José Loscheider	400m
Pedro Rissi	90m
Enrique Knach	120m
Frei Tiago	120m
Enrique Blum	310m
João Preusller	1000m
Guilherme Scheer	125m
Clara Luciam	70m
Total	**4.575,00m**

Fonte: Empresa executora.

Referente aos horários de trabalho, o início das atividades é das 7h30min ás 11h30min, retomando às 13h até ás 17h

Os funcionários envolvidos nos serviços de limpeza pública são: 01 secretário, 11 operários e 01 pedreiro, que realizam os serviços diariamente, atendendo a população total do Município.

Conforme diagnosticado, a qualidade da varrição é satisfatória, contudo não existe pesquisa de satisfação dos usuários com relação ao serviço prestado.

14.6.1. Acondicionamento e Armazenamento

Os resíduos gerados durante os processos de corte de grama, varrição, raspagem, capina, limpeza de áreas, são acondicionados em sacos plásticos e carrinhos de mão, onde posteriormente são encaminhados para a coleta convencional de resíduos.

14.6.2. Destinação Final

Durante as visitas técnicas foi possível verificar a disposição final dos resíduos dos serviços de limpeza urbana em pontos de deposição irregular, sendo considerados áreas impróprias, sem o devido licenciamento ambiental, conforme demonstrado nas Figuras 125, 126 e 127.

Também conforme informações fornecidas, a área é de responsabilidade do município e esses resíduos normalmente acabam sendo encaminhados juntamente com a coleta convencional.

Figura 125: Área de despejo de resíduos de limpeza urbana.



Fonte: Empresa executora.

Figura 126: Resíduos de entulho na área.



Fonte: Empresa executora.

Figura 127: Vista geral da área.



Fonte: Empresa executora.

Figura 128: Vista aérea do local de disposição inadequada de resíduos de limpeza pública.



Fonte: Google Earth, 2012.

14.6.3. Custos – Limpeza Urbana

Não possuem dados individualizados de cobrança pela coleta e destinação final dos resíduos gerados no município.

14.6.4. Competências e Responsabilidades

No atual sistema de gestão de resíduos sólidos de limpeza urbana do Município, as competências e responsabilidades são assim definidas:

- Secretaria Obras, Viação, Serviços Urbanos e Trânsito;
- Garantir a eficiência na coleta dos resíduos gerados durante os serviços de limpeza pública;
- Garantir a eficiência na coleta dos resíduos gerados durante os serviços de poda de árvores, serviços de corte de gramados e capina de vegetação daninha;
- Fiscalizar empresa terceirizada;
- Promover o adequado transporte e destinação final dos resíduos.
-
- Comunidade em geral:
- Não jogar detritos, restos de materiais de qualquer tipo nos logradouros e manter limpos os locais públicos.

14.7. RESÍDUOS DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS E PRESTADORES DE SERVIÇOS

Conforme preconiza a Lei Federal nº12.305/2010, os gerados de resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços são: os gerados nessas atividades, exceto os resíduos de limpeza urbana, os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, os resíduos de serviços de saúde, os resíduos da construção civil e os resíduos agrossilvopastoris.

De acordo com a Lei 11.445/2007, que estabelece: *"Art. 6º. O lixo originário de atividades comerciais, industriais e de serviços cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador pode, por decisão do poder público, ser considerado resíduo sólido urbano".*

Segundo Município, possui estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços ainda não licenciados ambientalmente diante deste fato é impossível determinar a quantidade de resíduos gerados por esses empreendimentos.

Na Tabela 39 é demonstrado um *roll* de estabelecimentos existentes no Município. No entanto, não foi possível averiguar a quantidade gerada nos estabelecimentos, pois o Município não possui controle e fiscalização dos estabelecimentos geradores de resíduos comerciais e prestadores de serviços, sendo que o controle e fiscalização serão primordiais.

.

Tabela 39: Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços existentes no Município.

Empreendimento	Atividade	Endereço	CNPJ/CPF	Responsável Pela Identificação
AAJP MATERIAIS DE CONTRUÇÃO E ACABAMENTO LTDA ME	COM. MATERIAIS CONSTRUÇÃO EM GERAL	RUA GETÚLIO VARGAS, 395, CENTRO	16 . 814 . 096 / 0001 - 61	Prefeitura Municipal
AGROPECUÁRIA RISSI LTDA	COM. ANIMAIS VIVOS, ART. E ALIM. P/ ANIMAIS E INSEMINAÇÃO	AV DR ITO JOÃO SNEL, 715, CENTRO	09 . 594 . 662 / 0001 - 01	Prefeitura Municipal
AJ BENINI REPRESENTAÇÕES LTDA ME	REPRESENTAÇÃO COMERCIAL E AGENTE DO COMÉRCIO	RUA HENRIQUE KNACK, 145, DALTRO FILHO	14 . 272 . 406 / 0001 - 38	Prefeitura Municipal
AL RABAIOLI REPRESENTAÇÕES LTDA ME	REPRESENTAÇÃO COMERCIAL E AGENTE DO COMÉRCIO	RUA WILLIBALDO LAUTERT, 655, CENTRO	14 . 065 . 063 / 0001 - 30	Prefeitura Municipal
ALDEMIRO ALIATE	BARBEARIA	RUA JOÃO PREUSSLER, 115, DALTRO FILHO	057 . 630 . 370 - 49	Prefeitura Municipal
ALINE CERON PARLEZE HASS ME	COM. VAREJ. ART. PAPELARIA, ARMARINHO, BOMBON, BIJUT. E ARTES.	AV DR ITO JOÃO SNEL, 1100, CENTRO	14 . 761 . 406 / 0001 - 00	Prefeitura Municipal
ALVARO LUIZ DE ALMEIDA - ME	COM. PROD. VETERIN. E AGRI. E SERV. DE MEDIC. VETERINÁRIA	AV DR ITO JOÃO SNEL, 770, CENTRO	95 . 186 . 672 / 0001 - 40	Prefeitura Municipal
ARM. E RESTAURANTE IMIGRANTE LTDA ME	COM. VAREJ. MERC. GERAL PREDOM. ALIMENTO E GÁS LIQUEF.	AV IPIRANGA, 501, DALTRO FILHO	01 . 870 . 868 / 0001 - 05	Prefeitura Municipal
ARNOLDO SPELLMEIER	BARBEIRO	RUA WILLIBALDO LAUTERT, 455, CENTRO	050 . 014 . 200 - 91	Prefeitura Municipal
BANCO BRADESCO S/A	BANCO	AV. DR. ITO J. SNEL, 900 - Sala 101, CENTRO	60 . 746 . 948 / 2602 - 97	Prefeitura Municipal
BANRISUL S/A	BANCO	AV. DR. ITO JOAO SNEL, 900, SALA 103, CENTRO	92 . 702 . 067 / 0369 - 72	Prefeitura Municipal
BJ AMBIENTAL ASSESSORIA, CONSULTORIA E PROJETOS LTDA	-	AV. DR.ITO JOÃO SNEL 1078 SALA 01 CENTRO	78 . 687 . 750 / 0012 - 2	Prefeitura Municipal
CARLA SCHEID ME	MINIMERCADO E COMÉRCIO VAREJISTA DE BEBIDAS	ESTRADA MUNICIPAL VEREADOR MÁRIO LIDNER, S/N, SECA BAIXA	11 . 312 . 198 / 0001 - 65	Prefeitura Municipal
CATIA BEATRIZ PREDIGER - ME	COM ATAC MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO, MÓVEIS E ELETRODOMÉSTICOS	RUA CASTELO BRANCO, 82 - CENTRO	03 . 871 . 069 / 0001 - 89	Prefeitura Municipal
CELESTE E. GERHARDT	MASSAGISTA	LINHA ERNESTO ALVES,S/N, INTERIOR	240 . 762 . 790 - 34	Prefeitura Municipal

Empreendimento	Atividade	Endereço	CNPJ/CPF	Responsável Pela Identificação
CELSO HORST - ME	RESTAURANTE, LANCHONETE E COM VAREJ BEBIDAS	AV. IPIRANGA 461 - DALTRO FILHO	06 . 167 . 711 / 0001 - 31	Prefeitura Municipal
CLARICE JACKINSCH ME	COM VAR ART VESTUÁRIO, ACESSÓRIOS, CAMA, MESA E BANHO		12 . 239 . 762 / 0001 - 24	Prefeitura Municipal
CLAUDIA LINDEMANN WENNEKER - MEI	SERVIÇOS DE DECORAÇÃO	RUA PASTOR HEINRICH BRACKEMEIER, 874, CENTRO	17 . 427 . 898 / 0001 - 81	Prefeitura Municipal
CLAUDIA MAGEDANZ ME	PADARIA, CONFEITARIA, FABRICAÇÃO DE BISCOITOS E BOLACHAS	AV DR ITO JOAO SNEL, 785, CENTRO	12 . 239 . 212 / 0001 - 05	Prefeitura Municipal
CLAUDIELI DA SILVA MAZUHI - MEI	SALÃO DE BELEZA	RUA WILLIBALDO LAUTERT, 455, CENTRO	17 . 858 . 224 / 0001 - 31	Prefeitura Municipal
CLEBER NICOLODI - ME	RESTAURANTE E SIMILARES, BAR E SIMILARES	RUA GETULIO VARGAS, 210, CENTRO	17 . 287 . 465 / 0001 - 78	Prefeitura Municipal
CLEUSA LINDEMANN FISCHER E CIA LTDA	COMÉRCIO VAREJISTA DE UTILIDADES DOMÉSTICAS E BRINQUEDOS	AV. DR. ITO JOAO SNEL, 825 / 2 - CENTRO	06 . 340 . 132 / 0001 - 49	Prefeitura Municipal
COLINAS LOGÍSTICA LTDA	SUPERMERCADO, AÇOUGUE, COM VAR GLP, TRANP RODOV CARGAS	AV DR ITO JOAO SNELL, 855, CENTRO	11 . 078 . 063 / 0001 - 87	Prefeitura Municipal
COM. DE CARNES DALTRO FILHO LTDA	COMÉRCIO VAREJISTA DE CARNES	AV. IPIRANGA, 500, DALTRO FILHO	88 . 596 . 317 / 0001 - 83	Prefeitura Municipal
COMERCIAL ESFERA LTDA	COM ATAC E VAREJ DE COSMÉTICOS E PRODUTOS DE HIGIÊNE E LIMPEZA	RUA WILLIBALDO LAUTERT, 879, CENTRO	04 . 020 . 143 / 0001 - 16	Prefeitura Municipal
COMÉRCIO DE COMBUSTÍVEIS IMIGRANTE LTDA	COM COMBUSTÍVEIS, LUBRIFICANTES, CÂMARAS DE AR, SERV LAVAG	AV. DR. ITO J. SNEL, 641, CENTRO	92 . 186 . 584 / 0001 - 50	Prefeitura Municipal
COMÉRCIO DE COMBUSTÍVEIS VALE VERDE LTDA	COM VAREJ COMB, SERV LAVAG, LUBRIF, BORRACH E LOJA CONV.	AV DR ITO JOAO SNEL, 1206, CENTRO	10 . 957 . 147 / 0001 - 28	Prefeitura Municipal
COMPUTER HAUSS	EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA	AV. DR. ITO JOAO SNEL, 825 - SALA 2	00 . 950 . 492 / 0001 - 86	Prefeitura Municipal
COOP. DE CREDITO DE LIVRE ASSOC. OURO BRANCO	BANCO	AV DR ITO JOAO SNEL, 695, CENTRO	87 . 853 . 206 / 0017 - 00	Prefeitura Municipal
CRISTIAN MATEUS ZERWES	BIÓLOGO	LINHA ERNESTO ALVES, S/N, INTERIOR	015 . 266 . 220 - 09	Prefeitura Municipal
CRISTIANE BIRKHEUER MEI	COM VAR ART VESTUÁRIO, ACEESÓRIOS E CALÇADOS	AV IPIRANGA, 381, DALTRO FILHO	15 . 451 . 645 / 0001 – 18	Prefeitura Municipal

Empreendimento	Atividade	Endereço	CNPJ/CPF	Responsável Pela Identificação
DANIEL LERMEN JAEGER	ADVOGADO	CASTELO BRANCO, 80, CENTRO	003 . 205 . 850 - 00	Prefeitura Municipal
DEWIGE - IND. E COM. CONFECÇÕES LTDA	FABRICAÇÃO E COMÉRCIO DE CONFECÇÕES	AV. IPIRANGA, 477 - DALTRO FILHO	01 . 953 . 514 / 0001 - 24	Prefeitura Municipal
DF DE ALMEIDA & ALMEIDA LTDA	COM VAREJ PROD FARMACÊUTICOS S/ MANIP, PERFUM. E HIGIÊNE PESSOAL	AV. DR. ITO JOÃO SNEL, 785, SALA 03, CENTRO	09 . 493 . 763 / 0001 - 96	Prefeitura Municipal
DIVA M. M. TROMBINI EPP	COMÉRCIO PRODUTOS AGRÍCOLAS, REPRESENAÇÃO COMERCIAL EM GERAL	AV. IPIRANGA, 469 - DALTRO FILHO	90 . 053 . 968 / 0001 - 07	Prefeitura Municipal
DZIMMER REPRESENTAÇÕES LTDA	REPRESENTAÇÃO COMERCIAL	RUA EMILIO BUCKER, 114, CENTRO	16 . 980 . 771 / 0001 - 22	Prefeitura Municipal
E & B PRODUÇÕES LTDA	PRODUÇÃO MUSICAL, ARTES CÊNICAS, ESPETÁCULOS, ATIV COMPLEMENTARES	RUA CASTELO BRANCO, 62, SALA 01, CENTRO	11 . 156 . 838 / 0001 - 95	Prefeitura Municipal
EDITORA IMIGRANTENSE LTDA - ME	EDIÇÃO DE JORNAIS E LIVROS	RUA 25 DE AGOSTO, 94, CENTRO	17 . 514 . 718 / 0001 - 07	Prefeitura Municipal
EDSON ENGSTER	MASSAGISTA	RUA 1º DE MAIO, 33, CENTRO	550 . 268 . 180 - 72	Prefeitura Municipal
ELAINE HORST BIRKHEUER MEI	ARTIGOS VESTUÁRIO E ACESSÓRIOS, CAMA, MESA E BANHO	RUA ESTRELA, 371, ESPERANÇA	13 . 220 . 214 / 0001 - 15	Prefeitura Municipal
ELAINE M H BILHA ME	VIDEO LOCADORA	RUA WILLIBALDO LAUTERT, 675 - CENTRO	00 . 551 . 548 / 0001 - 20	Prefeitura Municipal
ELISEU RICHTER	CONTADOR	R. CASTELO BRANCO, 75	125 . 246 . 110 - 00	Prefeitura Municipal
ELVIRA WILSMANN BUCKER - ME	COMÉRCIO VAREJISTA DE BEBIDAS		04 . 248 . 058 / 0001 - 00	Prefeitura Municipal
EMPRESA BRASILEIRA DE CORREIOS E TELÉGRAFOS	CORREIO	AV. DR. ITO JOAO SNEL, 611, CENTRO	34 . 028 . 316 / 6194 - 05	Prefeitura Municipal
FARMÁCIA ALMEIDA E ALGUSTIN	LOTERICA	AV. ITO JOÃO SNEL, 785, SALA 01, CENTRO	08 . 147 . 607 / 0001 - 00	Prefeitura Municipal
FERNANDA LUIZA BRANDT SCAPINI	MASSOTERAPEUTA	RUA EMANCIPACAO, 92, ESPERANÇA	029 . 859 . 380 - 74	Prefeitura Municipal
GILNEY DAHMER - ME	LANCHONETE, RESTAURANTE E SIMILARES	WILLIBALDO LAUTERT, 791, CENTRO	07 . 843 . 793 / 0001 - 50	Prefeitura Municipal
HORST COM. DE CACTOS LTDA ME	COM VAREJ EXP E PROD PLANTAS E SEMENTES, FLORES NAT, ART E ORNAMENTAIS	RUA GUILHERME E. LAGEMANN, 443, CENTRO	91 . 779 . 678 / 0001 - 70	Prefeitura Municipal
IMIGRANTE REPRESENTAÇÕES LTDA	REPRESENTAÇÃO COMERCIAL, COMÉRCIO ATACADISTA DE LEITE E LATICINIOS	ESTRADA MUN VEREADOR MARIO LINDNER, 82,SECA BAIXA	13 . 516 . 195 / 001 - 79	Prefeitura Municipal

Empreendimento	Atividade	Endereço	CNPJ/CPF	Responsável Pela Identificação
INFOSUS INFORMÁTICA LTDA ME	COM VAREJ EQUIP E SUPRIM INFORMÁTICA, SUPORTE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	AV DR ITO JOAO SNEL, 900, SALA 02, CENTRO	14 . 460 . 864 / 0001 - 09	Prefeitura Municipal
IVO FROZZA ME	BAR E MINIMERCADO	RUA ESTRELA, 96 – FUNDOS, ESPERANÇA	04 . 037 . 631 / 0001 - 36	Prefeitura Municipal
JADIR DOMINGOS LUCCA - ME	COMERCIO VAREJISTA DE MATERIAL ELÉTRICO E HIDRAULICO	RUA ALBERTO PASQUALINE, 170 – TÉRREO, CENTRO	08 . 097 . 660 / 0001 - 44	Prefeitura Municipal
JORDÃO ALTMANN - ME	PRODUÇÃO TEATRAL E MARKETING DIRETO	RUA JOSE LORSCHEIDER, 360, DALTRO FILHO	17 . 357 . 964 / 0001 - 94	Prefeitura Municipal
JULIANA LAIZA HORST MEI	SALÃO DE BELEZA, COM VESTUÁRIO, ACESSÓRIO, CAMA MESA E BANHO, BIJUTERIAS	AV. DR. ITO JOAO SNEL, 1100, CENTRO	18 . 557 . 503 / 0001 - 28	Prefeitura Municipal
JULIANE BIRKHEUER MEI	PRODUÇÃO FOTOGRÁFICA	AV. DR. ITO JOAO SNEL, 875, SALA 02, CENTRO	14 . 649 . 437 / 0001 - 65	Prefeitura Municipal
KRER SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO DE MAQUINAS LTDA	PREST SERV E ACESSOR EM MANUTENÇÃO DE PEÇAS E PARTES DE MAQUINAS E OUTROS	RUA WILLIBALDO LAUTERT, 421 - CENTRO	07 . 523 . 784 / 0001 - 81	Prefeitura Municipal
L & L BOUTIQUE COM. ARTIGOS VEST. CALÇ. E ACESSOROS	COMERCIO DE ARTIGOS DO VESTUÁRIO, CALÇADOS E ACESSÓRIOS	AV DR ITO JOAO SNELL, 825, SALA 02, CENTRO	12 . 130 . 672 / 0001 - 09	Prefeitura Municipal
LAVAGEM DE VEÍCULOS DO VALE LTDA	LAVAGEM DE VEÍCULOS, LUBRIFICAÇÃO E POLIMENTO	AV DR ITO JOAO SNEL, 1206, FUNDOS, CENTRO	13 . 622 . 984 / 0001 - 94	Prefeitura Municipal
LEANDRO BUCKER ME	RESTAURANTE, LANCHONETE, CASA DE CHÁ, SUCOS E SIMILARES	AV. DR. ITO JOAO SNEL, 457, CENTRO	15 . 589 . 485 / 0001 - 78	Prefeitura Municipal
LENICE TABORDA CAVALEIRO - EPP	COM VAREJ EQUIP ELETRODOMÉSTICOS, AUDIO E VÍDEO E DE USO PESSOAL E DOMÉSTICO]	AV. DR. ITO J. SNEL, 823, CENTRO	02 . 708 . 574 / 0001 - 44	Prefeitura Municipal
LIANE RABAIOLI	SALÃO DE BELEZA	AV. IPIRANGA, 500/SALA 02 - DALTRO FILHO	687 . 685 . 590 - 20	Prefeitura Municipal
LOUVANI TEREZINHA EIDELWIN - ME	COMÉRCIO VAREJISTA MATERIAIS FOTOGRÁFICOS, EDIÇÃO E IMPRESSÃO DE JORNAIS	RUA WILLIBALDO LAUTERT, 650 - CENTRO	04 . 356 . 837 / 0001 - 29	Prefeitura Municipal
LOVANI MARLISE BRANDT MEI	SALÃO DE BELEZA	RUA EMANCIPACAO, 92, ESPERANÇA	13 . 459 . 343 / 0001 - 60	Prefeitura Municipal
LURDES TEREZA CERON PARLEZE	SALÃO DE BELEZA	AV IPIRANGA, 264, DALTRO FILHO	373 . 594 . 600 - 34	Prefeitura Municipa l

Empreendimento	Atividade	Endereço	CNPJ/CPF	Responsável Pela Identificação
MARCOS ADRIANO LOCATELLI REPRESENTAÇÕES EIRELI ME	REPRESENTAÇÃO COMERCIALE AGENTES DO COMÉRCIO	RUA AUGUSTO GARTNER, 243, CENTRO	17 . 111 . 193 / 0001 - 50	Prefeitura Municipal
MARCOS AURÉLIO DELAZERI	TÉCNICO EM CONTABILIDADE	RUA WILLIBALDO LAUTERT, 523, CENTRO	592 . 747 . 860 - 34	Prefeitura Municipal
MARCOS SCHAFER - ME	CARTOGRAFIA, TOPOGRAFIA E GEODÉSIA	RUA GUILHERME SCHEER, 99, SALA 02, DALTRO FILHO	18 . 201 . 339 / 0001 - 11	Prefeitura Municipal
MARIANE WAHLBRINCK FISCHER - ME	ALUGUEL DE FITAS DE VÍDEO, DVDS E SIMILARES	AV DR ITO JOAO SNEL, 1068, CENTRO	09 . 084 . 756 / 0001 - 30	Prefeitura Municipal
MARLISE INÊS LUTZ CONRAD - ME	COMÉRCIO VAREJISTA DE ARTIGOS DO VESTUÁRIO E COMPLEMENTOS, TECIDOS	RUA ALBERTO PASQUALINE, 150, CENTRO	08 . 331 . 686 / 0001 - 05	Prefeitura Municipal
MARMAX SERVIÇOS E MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS LTDA	PREST SERV E ACESSORIA EM MANUT PEÇAS E PARTES DE MAQUINAS, TORNEARIA	RUA AUGUSTO GARTNER, 345, CENTRO	12 . 508 . 432 / 0001 - 50	Prefeitura Municipal
MARTHA THAYSE PENZ - ME	PRODUÇÃO TEATRAL E MARKETING DIRETO	RUA JOSE LORSCHEIDER, 360, DALTRO FILHO	17 . 357 . 537 / 0001 - 06	Prefeitura Municipal
MARTINA RICHTER	ENGENHARIA CIVIL	RUA CASTELO BRANCO, 63 - CENTRO	935 . 566 . 240 - 87	Prefeitura Municipal
MECÂNICA E CHAPEAÇÃO ANDRADE LTDA	SERVIÇO MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO VEÍCULOS, COMÉRCIO VAREJISTA PÇS P/ VEÍCULOS	RUA DEZ DE ABRIL, 611, CENTRO	97 . 441 . 521 / 0001 - 16	Prefeitura Municipal
MECÂNICA VERSTEG LTDA	SERVIÇO MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO VEÍCULOS, COMÉRCIO VAREJISTA PÇS P/ VEÍCULOS	RUA WILLIBALDO LAUTERT, 747, CENTRO	08 . 959 . 347 / 0001 - 78	Prefeitura Municipal
MIRIAM HABERKAMP GRAEFF	SALÃO BELEZA	R. WILLIBALDO LAUTERT, 400, CENTRO	359 . 217 . 490 - 87	Prefeitura Municipal
MONICA ANDRADE MEI	COM VAREJISTA DE PLANTAS, FLORES P/ ORNAMENTAÇÃO E ARTIGOS DE ARMARINHO	AV. DR. ITO JOAO SNEL, 889, CENTRO	07 . 811 . 945 / 0001 - 32	Prefeitura Municipal
MORGANA KOHL	SALÃO BELEZA	RUA 1º DE MAIO, 33, CENTRO	020 . 342 . 560 - 00	Prefeitura Municipal
MVA REPRESENTAÇÕES LTDA - ME	REPRESENTAÇÃO COMERCIAL E AGENTE DO COMÉRCIO	LINHA VALE DA HARMONIA, S/N, INTERIOR	17 . 557 . 113 / 0001 - 95	Prefeitura Municipal
NOELI SCHROER JORA - ME	MINIMERCADO, COMÉRCIO VAREJISTA CAMA, MESA E BANHO	RUA WILLIBALDO LAUTERT, 695, CENTRO	08 . 855 . 748 / 0001 - 88	Prefeitura Municipal

Empreendimento	Atividade	Endereço	CNPJ/CPF	Responsável Pela Identificação
OSMILDO DUARTE DAWMLING	COMÉRCIO DE MEDICAMENTOS, PERFUMARIA E PRODUTOS DE HIGIÊNE PESSOAL	AV. DR.ITO J. SNEL, 925, CENTRO	94 . 655 . 388 / 0001 - 02	Prefeitura Municipal
PADARIA E CONFEITARIA IMIGRANTE LTDA	FABRICAÇÃO PRODUTOS DE PADARIA E CONFEITARIA	AV. DR. ITO J. SNEL, 415, CEMTRO	00 . 121 . 873 / 0001 - 52	Prefeitura Municipal
PAPELARIA E SERVIÇOS RICHTER LTDA	COMÉRCIO VAREJISTA ARTIGOS PAPELARIA E SUPRIMENTO DE INFORMÁTICA	RUA CASTELO BRANCO, 75, CENTRO	92 . 312 . 131 / 0001 - 22	Prefeitura Municipal
PARADISE MODA E ESTILO LTDA ME	COMÉRCIO VAREJISTA ARTIGOS DO VESTUÁRIO, CAMA, MESA, BANHO E PRESENTES	RUA GETULIO VARGAS, 370, CENTRO	16 . 683 . 379 / 0001 - 11	Prefeitura Municipal
PAULO CARLOS ALTMANN ME	MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO DE MOTOCICLETAS E MOTONETAS	RUA FERNANDO FERRARI, 555, CENTRO	05 . 515 . 775 / 0001 - 13	Prefeitura Municipal
PERI FLORES MIRANDA E CIA LTDA ME	RESTAURANTE, BAR E LANCHERIA	AV DR ITO JOAO SNEL, 750, CENTRO	92 . 490 . 457 / 0001 - 40	Prefeitura Municipal
POSITIVA TREINAMENTO EM INFORMÁTICA	CURSOS DE INFORMÁTICA	AV. DR. ITO J. SNEL, 641, SALA 02, CENTRO	04 . 978 . 240 / 0001 - 16	Prefeitura Municipal
RDR CALÇADOS LTDA - ME	FABRICA DE CALÇADOS	RUA EMANCIPAÇÃO, 140, CENTRO	18 . 039 . 272 / 0001 - 60	Prefeitura Municipal
ROBERTO JORGE DOERZBACHER - EPP	MANUT E REPA VEÍCULOS AUTOM E COM ATAC OU VAREJ PÇS E ACESS VEÍCULOS	AV. DR. ITO J. SNEL, 610/1	01 . 905 . 308 / 0001 - 49	Prefeitura Municipal
ROBERTO WOMMER - ME	COMERCIO VAREJISTA PNEUMÁTICOS E CAMARAS DE AR E SERVIÇOS DE BORRACHARIA, ALINHAMENTO E BALANCEAMENTO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES.	RUA WILLIBALDO LAUTERT, 791, SALA 01, CENTRO	17 . 576 . 724 / 0001 - 80	Prefeitura Municipal
ROGÉRIO LEMOS DE SOUZA - ME	BAR, LANCHONETE	AV. DR. ITO JOÃO SNEL, 652, CENTRO	17 . 671 . 775 / 0001 - 91	Prefeitura Municipal
SELGA STEVENS - ME	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO, BISCOITOS E BOLACHAS	RUA GETÚLIO VARGAS, 900, CENTRO	09 . 172 . 383 / 0001 - 50	Prefeitura Municipal
SELMIRA MAGEDANZ MEI	COM VAREJ ART VESTUÁRIO E ACESSÓRIOS, CAMA, MESA E BANHO	RUA WILLIBALDO LAUTERT, 670, CENTRO	11 . 735 . 324 / 0001 - 94	Prefeitura Municipal
SERVIÇOS NOTORIAIS E DE REGISTROS DE IMIGRANTE	CARTÓRIO	AV. DR. ITO JOAO SNEL, 770, SALA 2	90 . 876 . 616 / 0001 - 13	Prefeitura Municipal

Empreendimento	Atividade	Endereço	CNPJ/CPF	Responsável Pela Identificação
SHEILA THAIS MARQUES SILVEIRA	SALÃO DE BELEZA	RUA FERNANDO FERRARI, 179, CENTRO	008 . 906 . 980 - 31	Prefeitura Municipal
SILVANE LAGEMANN CAIO	COMÉRCIO VAREJISTA DE BRINQUEDOS E ARTIGOS DO VESTUÁRIO	AV. IPIRANGA, 345 - DALTRO FILHO	74 . 766 . 486 / 0001 - 00	Prefeitura Municipal
SILVIO ROBERTO DE SIQUEIRA MEI	SERVIÇO DE LAVAGEM, LUBRIFICAÇÃO E POLIMENTO DE VEÍCULOS	AV. DR. ITO JOAO SNEL, 641, FUNDOS, CENTRO	15 . 679 . 585 / 0001 - 95	Prefeitura Municipal
SUPERAÇÃO ACADEMIA	ACADEMIA DE GINÁSTICA	AV DR ITO JAO SNEL, 715, APTO 01, CENTRO	11 . 276 . 427 / 0001 - 33	Prefeitura Municipal
SUPERMERCADO LUTTERBECK LTDA	SUPERMERCADO, COMÉRCIO VAREJISTA E REVENDA DE GLP	AV. DR. ITO J. SNEL, 680, CENTRO	92 . 478 . 445 / 0001 - 08	Prefeitura Municipal
SUPERMERCADO WUNSCH LTDA ME	MINIMERCADO E AÇOUGUE, LOJA DE VARIEDADES	AV. DR. ITO JOAO SNEL, 1209, CENTRO	15 . 340 . 621 / 0001 - 91	Prefeitura Municipal
UDO SPELLMEIER	BARBEARIA	RUA GETULIO VARGAS, 315, CENTRO	601 . 734 . 160 - 04	Prefeitura Municipal
VALE LACTEOS REP. COMERCIAL LTDA ME	REPRESENTANTE COMERCIAL PRODUTOE LÁCTEOS	RUA DEZ DE ABRIL, 144, ESPERANÇA	18 . 507 . 803 / 0001 - 00	Prefeitura Municipal
VITI DO BRASIL CONSULTORIA E ACESSORIA EM FIXADORES INDUSTRIAIS LTDA	REPRESENTAÇÃO COMERCIAL E AGENTE DO COMÉRCIO	RUA GUILHERME E LAGEMANN, 443, APTO 103, CENTRO	13 . 314 . 545 / 0001 - 14	Prefeitura Municipal
WALMIR SCHWARZ MEI	COMÉRCIO VAREJISTA MERCADORIAS EM GERAL E DE GLP	AV DR ITO JOÃO SNEL, 845, CENTRO	14 . 594 . 928 / 0001 - 56	Prefeitura Municipal
WANDERLEI ROHSIG MEI	BAR, JOGOS DE SINUCA E SIMILARES	RUA GETÚLIO VARGAS, 275, CENTRO	97 . 551 . 516 / 0001 - 66	Prefeitura Municipal
WILNEY HABERKAMP ME	CONFECÇÃO SOB MEDIDA DE PEÇAS DO VESTUÁRO E COMÉRCIO DE TECIDOS	RUA PASTOR HEINRICH BRACKEMEIER, 1135, CENTRO	07 . 332 . 977 / 0001 - 55	Prefeitura Municipal
ZANCHETTI, SPESSATTO CIA LTDA- ZASPEL FILIAL 3	COMÉRCIO VAREJISTA DE MÓVEIS E ELETRODOMÉSTICOS	AV.DR.ITO JOÃO SNEL 1015 - CENTRO	94 . 492 . 964 / 0001 - 48	Prefeitura Municipal

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Nas Figuras 129, 130, 131 e 132 são apresentados alguns dos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços existentes no Município de Imigrante/RS.

Figura 129: Mercado.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 130: Lancheria.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 131 – Restaurante.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 132 – Oficina Mecânica.



Fonte: Empresa Executora.

14.8. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC) E RESÍDUOS VOLUMOSOS

Conforme a Resolução nº 448 de 18 de janeiro de 2012 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), a qual altera os Artigos. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10º e 11º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, que estabelece diretriz, critérios e procedimentos para a gestão de RCC, é a medida mais concreta existente no sentido de estimular um gerenciamento adequado e diferenciado dos resíduos. A partir desta resolução, ficou estabelecido que os geradores de entulho devessem ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, caso não seja possível, a redução, reutilização, reciclagem e a destinação final.

Os resíduos da construção civil são classificados da seguinte forma (Resolução nº 448/12):

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso; (*redação dada pela Resolução n° 431/11*).

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação; (*redação dada pela Resolução n° 431/11*).

IV - Classe D - são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que

contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. (*redação dada pela Resolução n° 348/04*).

O município de Imigrante realizada a coleta de pequenas quantidades de resíduos da construção civil, somente no perímetro urbano município, sendo que o mesmo até a presente data não possui plano específico para esses resíduos, bem como, não possui local específico e apropriado para a destinação final dos mesmos.

Se tratando de resíduos volumosos os quais são constituídos basicamente por materiais volumosos não removidos pela coleta pública municipal, mediante solicitação à Secretária de Obras, onde são depositados no pátio desta Secretaria e após são recolhido por empresa especializada.

Podemos destacar que não há um gerenciamento adequado dos RCC no Município (Tabela 40), possuem coleta, mas não destinação adequada.

Tabela 40 - Dados Gerais referentes aos Resíduos Sólidos da Construção Civil (2012).

Município	Responsabilidade	Terceirização - Empresa	Quantidade	Custo mensal	Destinação Final
Imigrante	Prefeitura (pequenas quantidades)/Geradores	Não	-	-	Não possuem destinação específica

(-) Não possuem esse dado.

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

14.8.1. Quantidades geradas

O Município não possui registro da quantidade gerada dos RCC, tendo em vista que não possui o plano destes resíduos e tampouco controle perante a geração dos mesmos.

14.8.2. Destinação Final

Os resíduos volumosos são coletados e dispostos na Secretaria de Obras e após gerar uma grande quantidade são recolhidos por empresas especializadas para a destinação final dos mesmos.

Se tratando de grandes quantidades de RCC's os mesmos são destinados na recuperação da saibreira municipal (Figura 133), pequenos volumes são destinados juntamente com os resíduos de limpeza urbana.

Figura 133: Saibreira Municipal.

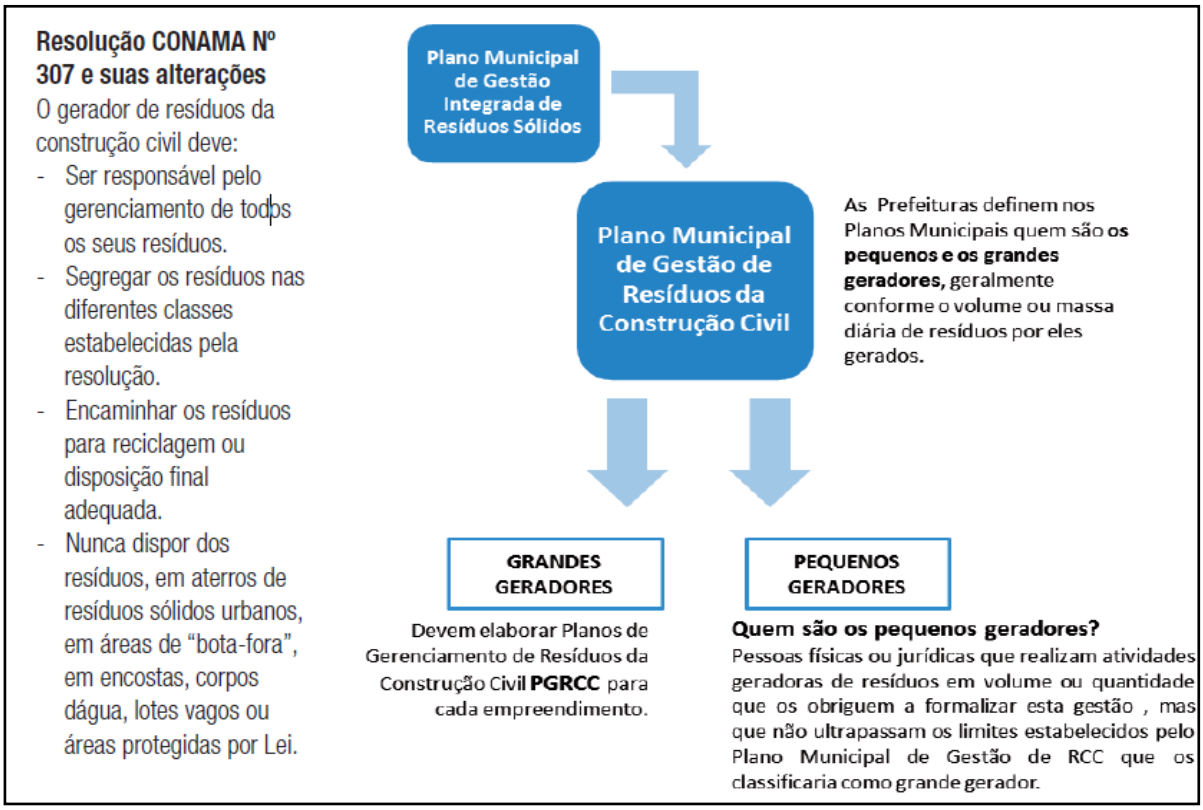


Fonte: Empresa Executora.

É de responsabilidade do Município elaborar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, sendo que a partir desse, as prefeituras definirão quem são os pequenos e os grandes geradores, conforme o volume ou a massa diária de resíduos por eles gerados. Os grandes geradores deverão elaborar Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC individual para cada empreendimento. Já os pequenos geradores, sendo eles pessoa física ou jurídica que realizarem atividades geradoras de resíduos em volumes até **1m³ (dado extraído do Manual de Orientação 1 – Como implantar um sistema de manejo e Gestão dos Resíduos Sólidos da Construção Civil nos Municípios)**, poderão realizar a destinação junto a Central Municipal, efetuando o pagando de taxa específica a ser determinada pelo Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil.

Na Figura 134 estão demonstradas as responsabilidades dos geradores, conforme a Resolução CONAMA n°307:

Figura 134: Responsabilidades dos Geradores.



Fonte: Resíduos da Construção Civil – Folheto SindusCon (2012).

14.8.3. Geradores

Na Tabela 41 apresenta um *roll* de estabelecimentos existentes no Município. No entanto, não foi possível averiguar a quantidade gerada nos estabelecimentos, pois o Município não possui controle e fiscalização dos estabelecimentos geradores de resíduos da construção civil.

Tabela 41: Estabelecimentos Geradores de RCC.

Empreendimento	Atividade	Endereço	CNPJ	Responsável pelas informações
CONSTRUTORA WW LTDA	CONSTRUÇÃO CIVIL	RUA GETULIO VARGAS, 40, CENTRO	05 . 088 . 855 / 0001 - 30	Prefeitura Municipal
DELMAR RUSCH MEI	OBRAS DE ALVENARIA	RUA ESTRELA, 338, ESPERANÇA	16 . 956 . 353 / 0001 - 08	
GERMANO WAHLBRINCK - MEI	OBRAS DE ALVENARIA, APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO, INSTAL ELETRICA E HIDRAULICA	RUA GETULIO VARGAS, 57, CENTRO	17 . 568 . 463 / 0001 - 57	
TERRAPLANAGEM IMIGRANTE LTDA ME	OBRAS DE TERRAPLANAGEM,	LINHA WILSMANN, S/N, INTERIOR	10 . 939 . 425 / 0001 - 14	
WAHLBRINCK CONSTRUÇÕES LTDA ME	CONSTRUÇÃO CIVIL	LINHA IMHOFF, S/N, INTERIOR	18 . 418 . 959 / 0001 - 07	

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Na Figura 135 e 136, são demonstradas algumas obras que estão sendo realizadas no Município de Imigrante.

Figura 135: Casa em construção.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 136: Empreendimento sendo ampliado.



Fonte: Empresa Executora.

14.8.4. Competências e Responsabilidades

O atual sistema de gestão de resíduos de construção civil e resíduos volumosos no Município de Imigrante são de competência da Secretaria de Obras, Viação, Serviços Urbanos e Trânsito e dos geradores.

14.9. RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSSS)

Os resíduos de hospitais, laboratórios, postos de saúde, unidades de veterinárias, clínicas ou serviços de saúde em geral merecem uma atenção especial em um Programa Integrado de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde.

O município de Imigrante possui 02 (dois) Postos de Saúde Pública, um localizado no bairro Centro e outro no bairro Daltro Filho, estes encaminham seus resíduos para tratamento e disposição final ambientalmente adequada por meio da contratação de empresa privada licenciada que efetua os serviços de coleta, transporte, tratamento (autoclavagem/incineração).

A destinação dos resíduos advindos das unidades básicas de saúde pública é incumbência do Município, através de contrato de Prestação de Serviço nº 084/2012, com a empresa SERESA SERVIÇOS DE RESÍDUOS DE SAÚDE LTDA., com sede na RS 122, km 72, n° 232, Linha São Giácomo, na cid ade de Caxias do Sul/RS, inscrita no CNPJ n° 02.670.535/0001-03, a qual poss ui responsabilidade pela coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos do grupo “B” e de resíduos infectantes dos grupos “A” e “E”. A SERESA atua com licenciamento ambiental emitido pela FEPAM através da Licença de Operação n° 98/2013 – DL.

Salientando, que o posto localizado no bairro Daltro Filho, não possui bombonas para acondicionamento temporário, o processo é realizado da seguinte forma: os resíduos são coletados separadamente dentro do estabelecimento, onde cada tipo de resíduos é colocado em recipiente adequado, após, são encaminhado diariamente ao Posto de Saúde Pública do bairro Centro, e colocados em bombonas para posterior coleta por empresa específica.

14.9.1. Acondicionamento

Cabe ao Município a responsabilidade pelo armazenamento das bombonas, para o correto acondicionamento dos resíduos advindos das unidades de saúde públicas, até a coleta desses resíduos pela empresa contratada.

Nas ilustrações abaixo, é exposta à Unidade Básica de Saúde – Daltro Filho e os tipos de acondicionamento utilizados para os resíduos na unidade.

Figura 137: Unidade Básica de Saúde – Daltro Filho



Fonte: Empresa Executora.

Figura 138: Embalagem de perfurocortantes.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 139: Formas de Acondicionamento.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 140: Acondicionamento de vidros.



Fonte: Empresa Executora.

Nas ilustrações abaixo, é exposta o Centro de Saúde – PSF - Imigrante e os acondicionamentos existentes.

Figura 141: Centro de Saúde PSF- Centro.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 142: Local de armazenamento temporário dos RSS.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 143: Acondicionamento dos RSS.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 144: Acondicionamento dos RSS.



Fonte: Empresa Executora.

No município ainda há clínicas, farmácias e laboratórios particulares que geram mensalmente resíduos sólidos, conforme Figuras 145, 146, 147 e 148.

Figura 145: Farmácia.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 146: Cirurgião Dentista.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 147: Farmácia.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 148: Cirurgião Dentista.



Fonte: Empresa Executora.

14.9.2. Quantidade

Segundo informação municipal, a quantidade total gerada no Posto de Saúde do bairro centro é de aproximadamente 02 (uma) bombona de 200L a cada 15 dias, incluindo os resíduos gerados no Posto de Saúde localizado no bairro Daltro Filho.

Na Tabela 42, segue dados repassados pelo Município, através do Manifesto para Transporte de Resíduos, este encaminhado pela SERESA.

Tabela 42: Manifesto para transporte de resíduos.

Caracterização do Resíduo	Estado Físico	Classe ABNT	Quantidade Total (litros)	Datas
Substância infectante, que afeta seres humanos	S	I	200	11/12/2012
			200	22/01/2013
			350	08/01/2013
			200	19/02/2013
			200	04/02/2013
			226	05/03/2013
			200	19/03/2013
			200	02/04/2013
			100	16/04/2013
			200	14/05/2013
			252	11/06/2013
			100	25/06/2013
Substância que apresenta risco para o meio ambiente, sólida, N.E.	S	I	100	11/12/2012
			100	02/04/2013
			100	11/06/2013

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

14.9.3. Frequência, Períodos e Horários da Coleta

As coletas são efetuadas periodicamente, a cada quinze dias, por profissionais habilitados.

14.9.4. Geradores

Na Tabela 43 é demonstrado um *roll* de estabelecimentos existentes no Município. No entanto, não foi possível averiguar a quantidade gerada nos estabelecimentos, pois o Município não possui controle e fiscalização adequada nos estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde.

Ainda que conste este levantamento, sugerimos a elaboração destes estabelecimentos em mapas para uma eficácia na fiscalização *a posteriori*.

Tabela 43: Estabelecimentos existentes de Serviços de Saúde.

Empreendimento	Atividade	Endereço	CNPJ/CPF	Responsável pelas informações
ALMEIDA E DOS SANTOS LTDA ME	SERVIÇO DE MEDICINA VATERINÁRIA	AV DR ITO JOÃO SNEL, 770, SALA 03, CENTRO	04 . 213 . 204 / 0001 - 61	Prefeitura Municipal
ALVARO LUIZ DE ALMEIDA - ME	COM. PROD. VETERIN. E AGRI. E SERV. DE MEDIC. VETERINÁRIA	AV DR ITO JOÃO SNEL, 770, CENTRO	95 . 186 . 672 / 0001 - 40	Prefeitura Municipal
CAMILA VIEGAS	DENTISTA	AV DR ITO JOÃO SNEL, 1046, CASA 03, SALA 02	PESSOA FISICA	Prefeitura Municipal
CLINICA DE FISIOTERAPIA VIVA MAIS LTDA	CLINICA DE FISIOTERAPIA	RUA GUILHERME ERNESTO LAGEMANN, 176, CENTRO	17 . 786 . 531 / 0001 - 54	Prefeitura Municipal
CLINICA DR MILTON CAMPOS SOC. SIMPLES LTDA	MÉDICO	RUA GETULIO VARGAS, 370, CENTRO	06 . 235 . 284 / 0001 - 81	Prefeitura Municipal
JULIANA NAEHER	ODONTOLOGIA	AV. DR. ITO JOAO SNEL, 1046, CASA 03, CENTRO	728 . 144 . 380 - 34	Prefeitura Municipal
LABORATÓRIO EXATUS LTDA	LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS	AV. DR. ITO JOAO SNEL, 900 / 3 - CENTRO	07 . 306 . 049 / 0001 - 16	Prefeitura Municipal
RANIERE CONSTANTIN	ODONTOLOGIA	RUA WILIBALDO LAUTERT, 655, CENTRO	979 . 813 . 200 - 97	Prefeitura Municipal
VITAE CENTRO DE FISIOTERAPIA E PILATES	CLÍNICA DE FISIOTERAPIA E PILATES	AV. DR. ITO JOAO SNEL, 1068, CENTRO	13 . 933 . 749 / 0001 - 33	Prefeitura Municipal

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

14.9.5. Sistema de Tratamento e Destinação Final

Na Tabela 44, é demonstrada a forma de tratamento e a destinação final dos RSSS gerados no Município.

Tabela 44: Destinação Final dos RSSS

MUNICÍPIO	TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL
Imigrante	A SERESA realiza o tratamento térmico (incineração) dos resíduos dos grupos “A”, risco biológico e grupo “E”, perfurocortantes e armazenamento temporário de grupo “B” risco químico, conforme a resolução CONAMA n/ 358/2005. As cinzas e escórias provenientes do processo térmico são dispostas em aterro de resíduos perigosos – Classe I, devidamente licenciado. Os resíduos de risco químico (grupo “B”) são armazenados em local específico, em área de 30m² e devidamente segregados na origem pelas fontes geradoras, mantidos nos seus recipientes de origem, sendo garantida a inviolabilidade do material armazenado e manutenção das características originais de acondicionamento.

Fonte: Empresa Executora.

Nas Figuras 149 e 150 são demonstrados os sistemas de autoclave e o armazenamento para transporte e destinação final pela empresa SERESA Serviços de Resíduos da Saúde Ltda.

Figura 149: Sistema de autoclave.



Fonte: SERESA.

Figura 150: Armazenamento para transporte.



Fonte: SERESA.

14.9.6. Custos

Conforme o Contrato n° 084/2012 e Termo Aditivo n° 044/2012, a descrições e os valores pagos pelos serviços, dá-se conforme Tabela 45.

Tabela 45: Custos pelos serviços de coletas.

Quantidade Mensal	Unidade	Descrição	Valor Unitário	Valor Total Mensal
Até 350	Litros	Serviços de coletas quinzenais, transporte e destinação final dos resíduos da área da saúde pertencentes ao grupo “B”, em recipientes apropriados para a coleta, com veículo licenciado para o transporte e destinação final licenciada.	R$ 2,00	Até R$ 700,00
Até 500	Litros	Serviços de coletas quinzenais, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos dos grupos “A” e “E”, em recipientes apropriados para a coleta, com veículo adequado e licenciado para o transporte, tratamento em incineradores para o tratamento térmico (incineração) licenciados e destinação final licenciada.	R$ 0,65	R$ 325,00

Fonte: Empresa executora.

14.9.7. Competências e Responsabilidades

No atual sistema de gestão de resíduos sólidos de serviços de saúde do Município, as competências e responsabilidades são assim definidas:

- **Secretária da Saúde do Município:**
- Garantir para que os veículos coletores passem regularmente nos mesmos locais, dias e horários;

- Promover o adequado transporte e envio dos resíduos ao sistema de tratamento.
- **Geradores de RSS:**
- Realizar a separação dos materiais conforme Resolução CONAMA nº 358 de 29/04/05;
- Acondicionar e armazenar adequadamente os resíduos conforme normatização específica;
- Promover o adequado transporte e envio dos resíduos ao sistema de tratamento.

14.10. RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA

Conforme o artigo 33 da Lei Federal nº 12.305/2010 que define os resíduos especiais e prevêem ações de logística reversa por parte dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos abaixo relacionados, visam à responsabilidade compartilhada após o uso pelo consumidor, dos seguintes resíduos:

- Pilhas e baterias;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio de luz mista;
- Pneus;
- Agrotóxicos, embalagens e afins.

Podemos ressaltar que a Legislação da Logística Reversa se apresenta da seguinte maneira:

- Sistemas de Logística Reversa (implantados anteriores ao PNRS):

Embalagens de agrotóxicos (Lei 7802/89 e Lei 9974/2000);

Óleo Lubrificante usado ou contaminado: (Resolução CONAMA 362/2005 e 450/2012);

Pneus (Resolução CONAMA 416/2009);

Pilhas e Baterias (Resolução CONAMA 401/2008 e 424/2010).

- Sistema de Logística Reversa pós PNRS:

Embalagens plásticas de óleos lubrificantes (acordo assinado em dezembro);

Lâmpadas de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista (recebendo propostas);

Embalagens em geral (recebendo propostas);

Produtos eletroeletrônicos (Publicação de edital);

Medicamentos (edital em elaboração).

14.10.1. Lâmpadas, Pilhas, Baterias, Eletroeletrônicos e Óleo Lubrificante

Em visita técnica foi possível verificar que o Município possui controle sobre esses resíduos, mas especificadamente por aqueles gerados pela prefeitura.

- Lâmpadas: As lâmpadas geradas pela administração pública são recolhidas e armazenadas em local apropriado para sua futura destinação final adequada. Pelas informações prestadas pelo município, as mesmas após armazenar uma demanda significativa serão recolhidas pela própria empresa fornecedora, conforme constado no edital do processo licitatório. As lâmpadas geradas pelos empreendedores, bem como, comunidade em geral, não dispõem de coleta específica, porém o município realiza campanhas de conscientização da política reversa das mesmas.
- Pilhas e Baterias: O município dispõe de campanha para o recolhimento das mesmas, sendo que possuem pontos junto à prefeitura e escolas. Após armazenar uma quantidade significativa, tais resíduos são encaminhados para empresas que realizam a destinação final adequada. Também há campanha de conscientização da política reversa das mesmas.
- Eletroeletrônicos: Não há nenhum controle perante esses resíduos até o momento, mas conforme informado, até final do ano será realizada uma coleta com o apoio da administração pública e empresas privadas.
- Óleo Lubrificante: No município o óleo utilizado pela administração pública é dado o destino final adequado, sendo estes armazenados em tambores na Secretaria de Obras (Figura 151), após recolhidos por empresa licenciada para destinação final adequada.

Figura 151: Óleo lubrificante, armazenado em tambores.



Fonte: Empresa Executora.

Nos pontos de troca de óleo como postos de combustíveis e oficinas mecânicas, os mesmos são armazenados em tambores e recolhidos por empresas especializadas para este fim, cabendo a fiscalização do município.

Figura 152: Óleo lubrificante, armazenado em tambores nos Postos de Combustíveis.



Fonte: Empresa Executora.

14.10.2. Embalagens de Agrotóxicos

Os resíduos considerados de Classe I, tais como embalagens de agrotóxicos, são recolhidos através de programa entre empresas privadas, Secretaria de Agricultura e Departamento de Meio Ambiente, juntamente com a Fundação Pró-Rio Taquari. Ainda, ressalta-se que o Município realiza campanhas de conscientização quanto a tríplice lavagem e correto armazenamento das embalagens. Na Tabela 46 são demonstradas maiores informações.

Tabela 46: Embalagens de Agrotóxicos (2012)

Município	Resíduos Perigosos	Geradores/Armazenamento	Coleta	Destinação Final
Imigrante	Agrotóxicos	Pelos produtores rurais em suas propriedades durante o ano.	Secretarias de Obras, Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente Empresas privadas, juntamente com a Fundação Pró-Rio Taquari, sendo enviados para destinação final em outro Município.	Cinbalagens/ Passo Fundo, mantida pela Associação dos Revendedores de Insumos Agrícolas do Estado do Rio Grande do Sul (ARIA).

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

- **Quantidade Gerada de Embalagens de Agrotóxicos**

Segundo a Fundação Pró-Rio Taquari, o volume gerado de embalagens de agrotóxicos está demonstrado conforme a Tabela 47.

Tabela 47: Volume gerado de embalagens de agrotóxicos.

ANO	TOTAL DE EMBALAGENS
2007	1.239
2008	1.359
2009	1.081
2010	1.391
2011	1.206
2012	1.047
2013	1.256
TOTAL	8.579

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

As embalagens são armazenadas pelos produtores rurais em suas propriedades durante o ano, principalmente na época de plantio. Em data pré-determinada a Fundação Pró-Rio Taquari junto com o Município faz o recolhimento das embalagens vazias e tríplice lavadas, conforme Figuras 153 e 154.

Figura 153: Coleta das embalgens de agrotóxicos.



Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Figura 153: Equipe da Secretaria da Agricultura e Departamento do Meio Ambiente



Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

- **Acondicionamento**

As embalagens são armazenadas pelos produtores rurais em suas propriedades durante o ano, principalmente na época de plantio e em data pré-determinada, a Fundação Pró-Rio Taquari, junto com o Município, faz o recolhimento das embalagens vazias e tríplice lavadas.

- **Destinação Final das Embalagens de Agrotóxicos**

A destinação final é realizada pela empresa Cinbalagens, Figuras 155 e 156, mantida pela Associação dos Revendedores de Insumos Agrícolas do Estado do Rio Grande do Sul (ARIA). Trata-se de um Consórcio Intermunicipal para Destinação Final de Embalagens Vazias de Agrotóxicos, com central de recebimento no Município de Passo Fundo – RS. Esta processou, desde o início de suas atividades, 3.900 toneladas de embalagens vazias. A unidade atende cerca de 210 mil agricultores, distribuída em aproximadamente 120 Municípios do Estado.

Figura 154: Triagem da Empresa.



Fonte: Cimbalagens.

Figura 155: Vista aérea da Empresa.



Fonte: Cimbalagens.

- **Competências e Responsabilidades**

Como foi possível observar, não há controle específico perante esses resíduos, devendo ser ressaltado que há um controle significativo quanto às embalagens de agrotóxicos. No atual sistema de gestão de resíduos com logística reversa do Município, as competências e responsabilidades são assim definidas:

- Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente:

- Divulgar o programa de coleta das embalagens de agrotóxicos;
- Promover o adequado, transporte, e envio dos resíduos ao sistema de tratamento, reutilização ou reciclagem;
- Assegurar a eficiência na coleta destes resíduos.

- Comunidade em geral:

- Acondicionar e armazenar adequadamente os resíduos;
- Proporcionar o seu adequado armazenamento provisório;
- Promover o adequado, transporte, e envio dos resíduos ao sistema de tratamento, reutilização ou reciclagem;
- Efetuar a tríplice lavagem.

14.11. RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS (RSI)

A predominância dos RSI provém de processos de atividades de indústrias periféricas agregadas, como componentes de confecções, alimentícias, material de limpeza, atelier de calçados, metalúrgicas e laticínios.

Os grandes geradores de resíduos, empresas de grande porte, possuem licenciamento ambiental, expedido pelo órgão estadual competente, portanto, a sua destinação final é realizada de maneira correta e fiscalizada pelo órgão licenciador.

Os pequenos geradores, dentre eles, o atelier de calçados, empresas de confecções, são fiscalizados pelo município, onde são emitidas as licenças ambientais dos mesmos, cabendo ao empreendedor a destinação final adequada. Por informações prestadas pelo município, nem todos os empreendedores possuem licenciamento ambiental, mas em um curto prazo todos serão licenciados.

14.11.1. Geração de Resíduos Industriais

Conforme a Lei n° 12.305/2010 resíduos industriais são aqueles gerados nos processos produtivos e instalações industriais.

A Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, no seu Art. 2° para fins desta Resolução entende-se que:

> *"I - resíduo sólido industrial: é todo o resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi-sólido, gasoso - quando contido, e líquido – cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d`água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição."*

Os seguintes setores industriais devem enviar registros para composição do Inventário Nacional dos Resíduos Industriais, ou seja, se enquadram como geradores de resíduos industriais, conforme Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002, a qual dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

- Indústrias de preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados;
- Indústrias de fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool;
- Indústrias de fabricação de produtos químicos;
- Metalurgias básicas;
- Indústrias de fabricação de produtos de metal, excluindo máquinas e equipamentos;
- Indústrias de fabricação de máquinas e equipamentos;
- Indústrias de fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática;

- Indústrias de fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias; e
- Indústrias de fabricação de outros equipamentos de transporte.

Realizando a classificação conforme acima, no Município de Imigrante foram identificadas às seguintes indústrias geradoras de resíduos industriais, conforme Tabela 48.

Tabela 48: Indústrias existentes no Município de Imigrante.

Empreendimento	Atividade	Endereço	CNPJ	Responsáveis pelas informações
ANGELA HART - MEI	CONFC. PÇS VEST., FACÇÃO DE ROUPAS E PÇS DO VESTUÁRIO	LINHA IMHOFF, S/N, INTERIOR	18 . 893 . 681 / 0001 - 20	Prefeitura Municipal
ARIZZO INDUSTRIA DE COSMÉTICOS LTDA	INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS	RUA WILLIBALDO LAUTERT, 1030, CENTRO	01 . 293 . 407 / 0001 - 17	Prefeitura Municipal
BERTOLINI INDÚSTRIA QUÍMICA LTDA	IND E COM PROD HIGIENE E LIMPEZA	AV IPIRANGA, 1000, DALTRO FILHO	90 . 051 . 996 / 0001 - 57	Prefeitura Municipal
CLEIBLER JAIR MATTUELLA - ME	FABRICAÇÃO DE VELAS	RUA EMANCIPACAO, 151, ESPERANÇA	08 . 222 . 315 / 0001 - 95	Prefeitura Municipal
DEWIGE - IND. E COM. CONFECÇÕES LTDA	FABRICAÇÃO E COMÉRCIO DE CONFECÇÕES	AV. IPIRANGA, 477 - DALTRO FILHO	01 . 953 . 514 / 0001 - 24	Prefeitura Municipal
ESQUADRAIS D'TÁLIA LTDA ME	INDÚSTRIA E COMÉRCIO FERRARIA E MARCENARIA	RUA GUILHERME SCHEER, 50 - DALTRO FILHO	88 . 172 . 200 / 0001 - 72	Prefeitura Municipal
HOLLMANN LATCÍNIOS - IND. E COM. LTDA	INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE LATICÍNIOS	ARROIO DA SECA BAIXA	89 . 357 . 974 / 0001 - 30	Prefeitura Municipal
ILGA LUTTERBECK ME	FUNILARIA, LATOARIA, IND COM ARTEF METAIS, COM MAT ELÉTRICO E FERRAGENS	AV. DR. ITO J. SNEL, 670 - FUNDOS	90 . 585 . 977 / 0001 - 00	Prefeitura Municipal
IVANIR MILDNER	REPARAÇÃO DE VEÍCULOS (MARTELINHO DE OURO)	AV. DR. ITO JOAO SNEL, 1420, CENTRO	642 . 196 . 400 - 10	Prefeitura Municipal
J A INDUSTRIAL EIRELI	FABRICAÇÃO PRODUTOS DE METAL E PRODUTOS TREFILADOS EM GERAL	RUA TELMO LUTTERBECK, 160, CENTRO	15 . 588 . 533 / 0001 - 03	Prefeitura Municipal
J A METAL LTDA	SERVIÇOS DE USINAGEM, TORNEARIA E SOLDA	RUA FERNANDO FERRARI, 185, CENTRO	00 . 351 . 620 / 0001 - 75	Prefeitura Municipal
LUCIANO HORST ME	FAB DE ESTRUTURAS METÁLICAS, INSTALAÇÃO DE MÁQ E EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS SERVIÇOS DE USINAGEM, TORNEARIA, SOLDA E PINTURA DE EDIFÍCIOS EM GERAL	RUA CASTELO BRANCO, 30, CENTRO	15 . 418 . 117 / 0001 - 67	Prefeitura Municipal

Empreendimento	Atividade	Endereço	CNPJ	Responsáveis pelas informações
LUMINÁRIAS MULLER DO BRASIL LTDA EPP	IND DE LUMINÁRIAS, SPOTS, LUSTRES, ILUMINAÇÃO, DECORATIVA E FAB DE COMPONENTES	ROD. VRS 843, S/N, ARROIO DA SECA BAIXA	73 . 496 . 382 / 0001 - 60	Prefeitura Municipal
MARLI BERTOLINI SPELLMEIER - ME - SPALIN	INDÚSTRIA DE CONFECÇÕES EM GERAL	RUA HENRIQUE BLUM, 130, 2°ANDAR, DALTRO FILHO	08 . 929 . 006 / 0001 - 50	Prefeitura Municipal
METALÚRGICA HAMITEC LTDA	FABRICAÇÃO DE ARTEFATOS ESTAMPADOS DE METAL	ARROIO SECA BAIXA	11 . 594 . 955 / 0001 - 30	Prefeitura Municipal
METALÚRGICA WUNDER LTDA	FABRICAÇÃO DE ESQUADRIAS DE METAL	LINHA IMHOFF, S/N, INTERIOR	11 . 221 . 127 / 0001 - 57	Prefeitura Municipal
METALÚRGICA HASSMANN S/A	IND COM EXP IMP PARAFUSOS, PORCAS, ARRUELAS, PINOS,	AV. DR. ITO J. SNEL, 536, CENTRO	89 . 772 . 065 / 0001 - 69	Prefeitura Municipal
NESTOR AHRLERT - ME	FABRICAÇÃO DE TELAS E ARTIGOS DE FUNILARIA	LINHA ARROIO DA SECA BAIXA	05 . 132 . 700 / 0001 - 53	Prefeitura Municipal
RANIERE CONSTANTIN	ODONTOLOGIA	RUA WILIBALDO LAUTERT, 655, CENTRO	979 . 813 . 200 - 97	Prefeitura Municipal
RDR CALÇADOS LTDA - ME	FABRICA DE CALÇADOS	RUA EMANCIPAÇÃO, 140, CENTRO	18 . 039 . 272 / 0001 - 60	Prefeitura Municipal
SIMONAGGIO IMIGRANTE LTDA	FABRICAÇÃO DE ARTIGOS DE CUTELARIA - INDÚSTRIA PLÁSTICA	R. PASTOR HEINRICH BRACKEMEIER, 600, CENTRO	02 . 245 . 299 / 0001 - 70	Prefeitura Municipal
SPALIN IND. E COM. DE CONFECÇÕES LTDA CENTRO	INDÚSTRIA DE CONFECÇÕES EM GERAL	R. ALBERTO PASQUALINI, 85, CENTRO	92 . 722 . 354 / 0002 - 49	Prefeitura Municipal
SPALIN IND. E COM. DE CONFECÇÕES LTDA DALTRO	INDÚSTRIA DE CONFECÇÕES EM GERAL	RUA HENRIQUE BLUM, 130 - DALTRO FILHO	92 . 722 . 354 / 0001 - 68	Prefeitura Municipal

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Nas Figuras 157, 158, 159, 160 e 161, estão representadas algumas empresas atuantes no município.

Figura 156: Metalúrgica.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 157: Empresa de produtos saneantes.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 158: Atelier de calçados.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 159: Empresa de fabricação de velas.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 160: Empresa de Laticínios.



Fonte: Empresa Executora.

14.11.2. Destinação Final dos Resíduos Industriais

O Município possui controle e fiscalização da geração de resíduos industriais. Cada indústria é responsável pela destinação dos resíduos gerados.

14.12. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A Lei Federal nº 11.445/2007 estabeleceu de forma oficial no Brasil o conceito dos itens que compõem o saneamento básico. Para saneamento básico ficam definidas:

- As operações referentes à disponibilização e universalização de água potável, seja de origem superficial, ou de origem subterrânea, com ou sem tratamento prévio em ambos os casos;
- As operações de coleta e tratamento de esgotos domésticos e seu devido tratamento antes de disposição no sistema hídrico superficial;
- As operações e obras destinadas ao correto gerenciamento das águas pluviais ou de chuvas em âmbito urbano e em caráter geral;
- O sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em todas as dimensões e componentes de sua constituição.

14.12.1. Geradores

Para efeito deste plano, entenda-se por resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, todos os resíduos oriundos das atividades de coleta e tratamento de esgotos públicos, bem como da manutenção das redes de esgotamento sanitário e de drenagem pluvial, públicas. Além, dos resíduos oriundos de sistemas de tratamento de água para abastecimento público.

Conforme Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada no ano de 2008 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o município de Imigrante não dispõe de coleta e tratamento de esgoto sanitário coletivo. Os sistemas mais utilizados no município são de tratamento em fossas sépticas, fossas rudimentares ou valas, onde os mesmos são tratados de forma individual. A operação e

administração das fossas sépticas ficam a cargo de cada proprietário, sendo ele responsável pelo cuidado, manutenção e limpeza de seu sistema.

Cabe ressaltar que o tratamento da água ocorre de forma simplificada, assim não havendo geração de resíduos, com simples desinfecção por hipoclorito de sódio.

14.13. RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS

Definem-se como Resíduos Agrossilvopastoris, conforme a Lei Federal 12.305/2010, os resíduos gerados nas atividades agrícolas, agropecuárias e silviculturais, incluindo os insumos utilizados nas atividades.

Dividem-se em dois tipos: Resíduos Agrossilvopastoris orgânicos e os Resíduos Agrossilvopastoris inorgânicos.

- Resíduos Agrossilvopastoris Orgânicos

Os resíduos agrossilvopastoris de natureza orgânica são aqueles gerados em culturas perenes (café, banana, laranja, etc.) e temporárias (cana, soja, milho, trigo, mandioca, feijão), assim como os resíduos gerados na criação de bovinos, caprinos, ovinos, suínos, aves, entre outros.

- Resíduos Agrossilvopastoris Inorgânicos

Os resíduos sólidos inorgânicos gerados no setor agrossilvopastoril, abrangem as embalagens produzidas nos segmentos de agrotóxicos, fertilizantes e insumos farmacêuticos veterinários, além dos resíduos sólidos domésticos (RSD) da área rural.

Para estimar a quantidade de resíduo gerado por tonelada de produtos agrícolas comercializados na região, foi utilizada como base a estimativa do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, conforme a Tabela 49 que segue:

Tabela 49: Estimativa da Geração de Resíduos Agrossilvopastoris.

Estimativa da geração de resíduos agrossilvopastoris	Estimativa de Geração (t) resíduo/produção).
Soja	0,73
Milho	0,58
Feijão	0,53

Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2011).

Os impactos dos resíduos agrossilvopastoris podem ser considerados positivos, nos casos em que estes são utilizados como adubo orgânico ou como fonte de energia renovável. Por outro lado, quando não tratados e dispostos inadequadamente podem causar contaminação do solo, da água e do ar, gerando riscos à saúde do homem e ao meio ambiente. A Tabela 50 demonstra a produção das lavoura no ano de 2011.

Tabela 50: Agricultura – Lavoura Temporária 2011.

Lavoura Temporária 2011		
Alho - Quantidade produzida	9	toneladas
Amendoim (em casca) - Quantidade produzida	6	toneladas
Batata - doce - Quantidade produzida	150	toneladas
Batata - inglesa - Quantidade produzida	306	toneladas
Cana-de-açúcar - Quantidade produzida	2.500	toneladas
Cebola - Quantidade produzida	39	toneladas
Feijão (em grão) - Quantidade produzida	36	toneladas
Mandioca - Quantidade produzida	1.020	toneladas
Melancia - Quantidade produzida	16	toneladas
Melão - Quantidade produzida	24	toneladas
Milho (em grão) - Quantidade produzida	2.880	toneladas
Soja (em grão) - Quantidade produzida	48	toneladas
Tomate - Quantidade produzida	56	toneladas

Fonte: Adaptado de IBGE, 2011.

Nas Figuras 161 a 164 são demonstradas a agricultura existente no Município.

Figura 161: Produção de Milho.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 162: Silagem coberta.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 163: Produção de Milho.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 164: Pequeno agricultor familiar.



Fonte: Empresa Executora.

Para quantificar os dejetos gerados do Município, foram utilizados os índices da Tabela 51, em seguida demonstrada a quantidade gerada na Tabela 52.

Na pecuária dá-se ênfase à produção em regime de confinamento, destacando-se a suinocultura, avicultura e bovinocultura de corte e leite (Figura 165 a 170), além de outras atividades com menor produção como eqüinos, ovinos e caprinos. É importante destacar que a produção pecuária, com o passar do tempo, vem sofrendo uma transformação, passando de um sistema de subsistência para um sistema integrado com empresas de comercialização.

Figura 165: Pecuária leiteira.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 166: Suinocultura.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 167: Avicultura.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 168: Avicultura.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 169: Suinocultura.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 170: Estábulo para ordenha de vacas.



Fonte: Empresa Executora.

Tabela 51: Geração de dejetos.

Criação	**Geração (t/animal/ano)**
Aves	0, 0056
Bovinos	14,13
Suínos	0,54

Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2011).

Tabela 52: Pecuária.

Município	**Suinocultura**		**Bovinocultura**		**Avicultura**	
	Quant. Cabeças	**Quant. Dejetos t/ano**	**Quant. Cabeças**	**Quant. Dejetos t/ano**	**Quant. Cabeças**	**Quant. Dejetos t/ano**
Imigrante	35.327	19,07	-	-	10.438.191	58.453,86

(-) não há números aproximados de bovinos.

Fonte: Empresa Executora

14.13.1. Geradores

Nas Tabelas 53, 54 e 55 são demonstrados a produção anual de suínos, aves e leite, existentes no Município, além de demais dados complementares a geradores.

Tabela 53: Comportamento atividade suinocultura terminação integrado.

Ano	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004
Produção (Cab. Abat.)	35.327	31.915	32.011	29.983	26.223	25.547	29.405	24.714	**22.339**
Valor Adicionado (R$)	9.233.348,77	7.710.931,38	6.764.040,83	7.021.147,79	6.721.123,06	4.986.570,57	4.145.988,55	5.330.846,18	**4.965.780,92**
Valor Rec. Prod. (R$)	548.368,70	511.765,67	487.351,83	483.602,02	378.362,38	254.256,14	230.560,56	179.756,00	**185.411,67**
Var. Ano Ant. Prod. (%)	+ 9,66%	- 0,30%	+ 6,33%	+ 14,34%	+ 2,65%	- 13,12%	+ 18,98%	+ 10,63%	**0**
Var. Ano Ant. Valor Ad. (%)	+ 16,49%	+ 12,28%	- 3,80%	+ 4,46%	+ 34,78%	+ 20,27%	- 22,23%	+ 7,35%	**0**
Var. Ano Ant. Valor Rec. Prod. (%)	+ 6,67%	+ 4,77%	+ 0,77%	+ 27,81%	+ 48,81%	+ 10,28%	+ 28,26%	- 3,05%	**0**
Preço Médio Cab. Rec. Prod. (R$)	15,52	16,03	15,22	16,13	14,43	9,95	7,84	7,27	**8,30**
Nº de Produtores	**28**	**30**	**28**	**26**	**26**	**27**	**23**	**24**	**29**

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Tabela 54: Comportamento atividade leiteira.

Ano	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004
Produção (litros)	7.546.994	6.363.095	6.100.261	6.443.086	6.314.081	5.566.343	4.865.671	4.417.471	**4.213.838**
Valor Gerado (R$)	5.284.752,71	4.376.345,54	3.725.958,43	3.878.451,21	3.542.675,38	3.148.166,76	2.099.841,74	2.059.001,50	**2.044.725, 09**
Var. Ano Ant. Produção	+ 15,69%	+ 4,13%	- 5,62%	+ 2,04%	+ 13,43%	+ 14,40%	+ 10,15%	+ 4,83%	**0**
Var. Ano Ant. Valor (R$)	+ 17,19%	+14,86%	- 4,09%	+ 9,48%	+ 12,53%	+ 49,92%	+ 1,98%	+ 0,70%	**0**
Preço Méd. Pg. Produtor	0,70	0,69	0,61	0,60	0,56	0,57	0,43	0,47	**0,48**
N°de Produtores	**286**	**283**	**298**	**303**	**296**	**301**	**295**	**296**	**311**

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Tabela 55: Comportamento atividade avicultura de corte integrado.

Ano	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004
Produção (Cab. Abat.)	10.438.191	10.087.527	9.516.898	9.355.217	9.615.150	9.442.475	8.112.300	8.824.565	**8.567.190**
Valor Adicionado (R$)	35.854.556,28	35.495.720,66	27.054.049,09	27.631.177,82	25.450.902,91	20.604.755,90	14.637.188,81	18.039.204,49	**16.820.844,39**
Valor Rec. Prod. (R$)	2.769.870,61	3.002.368,01	2.528.739,64	2.430.321,59	2.320.178,11	1.901.721,51	1.247.281,23	1.272.952,79	**1.088.722,39**
Var. Ano Ant. Prod. (%)	+ 3,36%	+ 5,66%	+ 1,70%	- 2,70%	+ 1,83%	+ 16,40%	- 8,07%	+ 3,00%	**0**
Var. Ano Ant. Valor Ad. (%)	+ 1,00%	+ 23,78%	- 2,13%	+ 8,57%	+ 23,52%	+ 40,77%	- 18,86%	+ 7,24%	**0**
Var. Ano Ant. Valor Rec. Prod. (%)	- 8,39%	+ 15,77%	+ 3,89%	+ 4,75%	+ 22,00%	+ 52,47%	- 2,02%	+ 16,92%	**0**
Preço Médio Cab. Rec. Prod. (R$)	0,26	0,30	0,27	0,26	0,24	0,20	0,15	0,14	**0,13**
Nº de Produtores	**82**	**95**	**98**	**100**	**97**	**97**	**99**	**101**	**104**

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Ainda, são apresentados dados referentes às propriedades rurais com criação de suínos e aves licenciados no município. Os dados são demonstrados através de quantidade de produção por propriedade rural, bem como, a localidade onde os mesmos se localizam (Tabelas 56 a 72).

Tabela 56: Linha Ernesto Alves

LOCALIDADE	NOME DO PRODUTOR	TIPO DE CRIAÇÃO	QUANTIDADE DE ANIMAIS	Empresa Integradora	LICENCIAMENTO AMBIENTAL
Linha Ernesto Alves	Adair P. da Silva	Aves/Corte	28.000/ lote	Perdigão	**Sim Val: 14/02/2016**
Linha Ernesto Alves	André Haas	Aves/Corte	18.000/ lote	Sadia	**Sim Val: 14/07/2013 L.I. 001/2013**
Linha Ernesto Alves	Auri Khol	Aves/Corte	12.000/ lote	Languiru	**Sim Val: 04/04/2015**
Linha Ernesto Alves	Erico Khol	Aves/Corte	8.000/ lote	Languiru	**Sim Val: 17/09/2017**
Linha Ernesto Alves	Herbert Rieger	Aves/Corte	10.500/lote	Languiru	**Sim Val.05/07/2015**
Linha Ernesto Alves	Hilário Stevens	Aves/Corte	80.000/ lote L.O. 011/2013	Languiru	**Licenciamento Val: 08/03/2017**
Linha Ernesto Alves	Norberto Horst	Aves/Corte	32.000/ lote	Languiru	**Sim Val: 30/08/2014**
Linha Ernesto Alves	Marcos Horst	Aves/Corte	20.000/lote	Languiru	**Sim Val. 25/10/2016**
Linha Ernesto Alves	Adilson Stevents	Aves/ matrizes	30.000/ lote	Languiru	**Sim Val: 17/02/2015**
Linha Ernesto Alves	Ademar Magedantz	Suínos/ Terminação	500/ lote	Languiru	**Sim Val: 29/03/2016**
Linha Ernesto Alves	Carla M. Imhoff	Suínos/ Terminação	600/ lote	Languiru	**Sim Val: 08/062014**
Linha Ernesto Alves	Adilson Stevents	Suínos/ Terminação	500/ lote	Languiru	**Sim Val: 15/12/2013**
Linha Ernesto Alves	Ilvo Pott	Suínos/ Terminação	600/ lote L.O. 022/2013	Languiru	**Sim Val:13/08/2017**
Linha Ernesto Alves	Lírio L. Sostmeier	Suínos/ Terminação	500/ lote	Frangosul	**Sim Val: 17/09/2017**
Linha Ernesto Alves	Stefan Richter	Suínos/ Terminação	530/ lote	Cossuel	**Sim Val: 14/02/2016**
Linha Ernesto Alves	Liane Diemer	Suínos/ Terminação	500/ lote	Perdigão	**Sim Val: 20/12/2014**
Linha Ernesto Alves	Auri Khohl	Suínos Terminação	770/ lote	Languiru	**Sim Val: 05/03/2016**
Linha Ernesto Alves	Michele Pop	Gado Leiteiro	5 Animais	Própria	**Sim Val: 27/03/2016**
Linha Ernesto Alves	Irio Richter	Agroin. Melado			**Sim Val: 18/06/2016**
Linha Ernesto Alves	Eloi Prediger	Suínos Terminação	500/lote	Perdigão	**Sim Val:17/09/2016**

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Tabela 57: Linha Herval.

LOCALIDADE	NOME DO PRODUTOR	TIPO DE CRIAÇÃO	QUANTIDADE DE ANIMAIS	EMPRESA INTEGRADORA	LICENCIAMENTO AMBIENTAL
Linha Herval	Rejane D. Lagemann	Aves/Corte	18.000/ lote	Languiru	**Sim Val: 17/12/2014**
Linha Herval	Liro Altevogt	Aves/Corte	13.000/ lote	Languiru	**Sim Val: 11/03/2015**
Linha Herval	Lori B. Konrad	Aves/Corte	13.000/lote	Languiru	**Sim Val:16/08/2015**
Linha Herval	Irno Lagemann	Aves/Corte	18.000/ lote	Languiru	**Sim Val:02/06/2014**
Linha Herval	**Hugo Andrade**	**Suínos/ Terminação**	**240/ lote**	**Perdigão**	**Sim Val: 15/12/2013 Empreendimento fechado**

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Tabela 58: Linha Michels.

LOCALIDADE	NOME DO PRODUTOR	TIPO DE CRIAÇÃO	QUANTIDADE DE ANIMAIS	EMPRESA INTEGRADORA	LICENCIAMENTO AMBIENTAL
Linha Michels	Selmar Endler	Aves/Corte	14.000/ lote	Carrer	**Sim Val: 02/05/2015**
Linha Michels	**Jorge Mattei**	**Suínos/ Terminação**	**600/ lote**	**Perdigão**	**Sim Val: 19/11/2014**

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Tabela 59: Linha Wilsmann.

LOCALIDADE	NOME DO PRODUTOR	TIPO DE CRIAÇÃO	QUANTIDADE DE ANIMAIS	EMPRESA INTEGRADORA	LICENCIAMENTO AMBIENTAL
Linha Wilsmann	Vilson Teckemeier	Suínos/ Terminação	530/ lote	Languiru	**Sim Val: 17/09/2017**
Linha Wilsmann					

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Tabela 60: Linha Boa Vista 37.

LOCALIDADE	NOME DO PRODUTOR	TIPO DE CRIAÇÃO	QUANTIDADE DE ANIMAIS	EMPRESA INTEGRADORA	LICENCIAMENTO AMBIENTAL
L. Boa Vista 37	Ademir Telk	Aves/Corte	34.000/ lote	Penasul	**Sim Val: 30/08/2014**
L. Boa Vista 37	Dorival L. Erthal	Aves/Corte	28.000/ lote	Carrer	**Sim Val: 03/01/2014**
L. Boa Vista 37	Elídio Zuchi	Aves/Corte	7.000/lote	Carrer	**Sim Val: 12/08/2015**
L. Boa Vista 37	Ildo Muncio Compagnoni	Aves/Corte	30.000/ lote	Sadia	**Sim Val: 25/11/2014**
L. Boa Vista 37	João E. Acadroli/ Domingos Acadroli	Aves/Corte	28.000/ lote	Carrer	**Sim Val: 25/11/2014**
L. Boa Vista 37	Joni Possebon	Aves/Corte	9.000/lote	Sadia	**Sim Val: 28/06/2015**
L. Boa Vista 37	Juleide Falabretti	Aves/Corte	18.000/ lote	Carrer	**Sim Val: 25/11/2014**
L. Boa Vista 37	Nelson Possebon	Aves/Corte	18.000/ lote	Sadia	**Sim Val: 11/03/2015**

L. Boa Vista 37	Pedro Telk	Aves/Corte		Sadia	**Galpão desativado**
L. Boa Vista 37	Tercílio Mantelli	Aves/Corte	24.000/ lote	Frinal	**Sim Val: 11/03/2015**

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Tabela 61: Linha Harmonia Alta.

LOCALIDADE	NOME DO PRODUTOR	TIPO DE CRIAÇÃO	QUANTIDADE DE ANIMAIS	EMPRESA INTEGRADORA	LICENCIAMENTO AMBIENTAL
L. Harmonia Alta	Alberto Caio	Aves/Corte	35.000/ lote	Sadia	**Sim Val: 25/01/2014**
L. Harmonia Alta	Anésio Barili	Aves/Corte	26.000/ lote	Penasul	**Sim Val: 20/08/2016**
L. Harmonia Alta	Ari Formentini	Aves/Corte		Carrer	
L. Harmonia Alta	Elso Carminatti	Aves/Corte		Carrer	**Empreendimento Desativado**
L. Harmonia Alta	Enio Lorenzini	Aves/Corte	45.000/ lote L.O. 024/2013	Languiru	**Sim Val: 22/08/2017**
L. Harmonia Alta	Ibanor Rabaioli	Aves/Corte		Carrer	**Galpão desativado**
L. Harmonia Alta	José Mattei	Aves/Corte	28.000/ lote	Penasul	**Sim Val: 11/03/2015**
L. Harmonia Alta	Lauro Rabaioli	Aves/Corte	16.000/ lote	Sadia	**Sim Val: 11/03/2015**
L. Harmonia Alta	Lorena Scudella	Aves/Corte		Carrer	**Encaminhado/aguarda Vistoria**
L. Harmonia Alta	Sidnei Giongo	Aves/Corte	43.000/ lote L.O. 023/2013	Languiru	**Sim Val: 22/08/2017**
L. Harmonia Alta	Vanderlei Rabaioli	Aves/Corte		Carrer	
L. Harmonia Alta	Jadir Ricardi	Suínos/ Terminação	380/ lote	Perdigão	**Sim Val: 31/08/2014 Empreendimento Desativado**
L. Harmonia Alta	Sirlei Horst Carminatti	Suínos/ Terminação	380/ lote	Perdigão	**Sim Val: 05/07/2014**

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Tabela 62: Linha Rechts.

LOCALIDADE	NOME DO PRODUTOR	TIPO DE CRIAÇÃO	QUANTIDADE DE ANIMAIS	EMPRESA INTEGRADORA	LICENCIAMENTO AMBIENTAL
Linha Rechts	Alberto Schäfer	Aves/Corte	22.000/ lote L.O. 003/2013	Perdigão	**Sim Val: 04/03/2017**
Linha Rechts	Erasmo Krüger	Aves/Corte	33.000/ lote	Languiru	**Sim Val: 16/10/2017**
Linha Rechts	João Schäfer	Aves/Corte	21.000/ lote	Carrer	**Sim Val: 03/05/2014**
Linha Rechts	Marco A. Schäfer	Aves/Corte	21.000/ lote L.O. 002/2013	Perdigão	**Sim Val: 04/03/2017**
Linha Rechts	Rudi Schneider	Aves/Corte	11.000/ lote	Carrer	**Galpão Desativado**
Linha Rechts	Gerson Schäffer	Aves/Corte	19.000/ lote	Carrer	**Sim Val: 03/05/2014**
Linha Rechts	Erasmo Krüger	Suínos Terminação	324/ lote	Languiru	**Sim 04/05/2014**

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Tabela 63: Linha Harmonia.

LOCALIDADE	NOME DO PRODUTOR	TIPO DE CRIAÇÃO	QUANTIDADE DE ANIMAIS	EMPRESA INTEGRADORA	LICENCIAMENTO AMBIENTAL
Linha Harmonia	Álvaro Cagliari	Aves/Corte	36.000/ lote L.O. 005/2013	Perdigão	**Sim Val: 03/06/2017**
Linha Harmonia	Fernando Scapini	Aves/Corte	14.000/ lote L.O. 009/2013	Perdigão	**Sim Val: 07/03/2017**
Linha Harmonia	Alcir Scapini	Suínos/ Terminação	500/ lote	Perdigão	**Sim Val: 01/07/2017**

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Tabela 64: Linha Vale da Harmonia.

LOCALIDADE	NOME DO PRODUTOR	TIPO DE CRIAÇÃO	QUANTIDADE DE ANIMAIS	EMPRESA INTEGRADORA	LICENCIAMENTO AMBIENTAL
L. Vale da Harmonia	Angelin Levandovski	Aves/Corte		Sadia	
L. Vale da Harmonia	Mário Rotoli	Aves/Corte	21.000 L.O. 010/2013	Sadia	**Sim Val: 07/03/2017**

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Tabela 65: Linha Imhoff.

LOCALIDADE	NOME DO PRODUTOR	TIPO DE CRIAÇÃO	QUANTIDADE DE ANIMAIS	EMPRESA INTEGRADORA	LICENCIAMENTO AMBIENTAL
Linha Imhoff	André F. Dannebrock	Aves/Corte	54.000/ lote	Languiru	**Sim 21/11/2015**
Linha Imhoff	Henrique Horst	Aves/Corte	44.000/ lote	Languiru	**Sim Val: 05/11/2016**
Linha Imhoff	Lauro Horst	Aves/Corte	35.000/ lote	Languiru	**Sim Val: 01/01/2015**
Linha Imhoff	Luis A. Cossul	Aves/Corte	21.000/ lote L.O. 008/2013	Perdigão	**Sim Val: 07/03/2017**
Linha Imhoff	Mário Wilsmann	Aves/Corte	10.000/lote	Languiru	**Sim Val: 02/05/2015**
Linha Imhoff	Matheus Carniel	Aves/Corte	12.000/ lote	Languiru	**Sim Val: 25/03/2014**
Linha Imhoff	Paulo Reichert	Aves/Corte	42.000/ lote	Perdigão	**Sim Val: 14/11/2015**
Linha Imhoff	Bernardo Horst	Suínos/ Terminação	240/ lote	Languiru	**Sim Val: 06/10/2014**
Linha Imhoff	Vilson Horst	Suínos/ Terminação	500/ lote	Perdigão	**Sim Val: 15/10/2017**
Linha Imhoff	Waldemar Magedantz	Suínos/ Terminação	500/ lote	Perdigão	**Sim Val: 02/06/2013 Aguarda Complementação**
Linha Imhoff	Fausto Reichter	Suínos/ Terminação	600/ lote	Languiru	**Sim Val: 07/06/2014**
Linha Imhoff	Airton Wessel	Suínos/ UPL	UPL 21 dias 420 matr.	Languiru	**Sim Val: 14/02/2016**
Linha Imhoff	Anneli Wahlbrinck	Suínos/ Terminação	500/ lote	Perdigão	**Sim Val:30/08/2014**
Linha Imhoff	Egon Kaisekanp	Suínos/ UPL	UPL 21dias 140 matr.	Languiru	**Sim Val: 14/10/2017**
Linha Imhoff	Francielle Stadtlober	Aves/Corte	36.000/lote L.O. 012/2013	Languiru	**Sim Val: 17/04/2017**

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Tabela 66: Estrada Geral Daltro Filho.

LOCALIDADE	NOME DO PRODUTOR	TIPO DE CRIAÇÃO	QUANTIDADE DE ANIMAIS	EMPRESA INTEGRADORA	LICENCIAMENTO AMBIENTAL
Estrada Geral Daltro Filho	Roberto C. Schäfer	Aves/Corte	11.000/ lote	Languiru	**Sim Val: 20/12/2014 Galpão Desativado**
Estrada Geral Daltro Filho	Roberto C. Schäfer	Suínos/ Terminação	500/ lote	Languiru	**Sim Aguarda Vistoria**
Estrada Geral Daltro Filho	Edel B. G. Krüger	Suínos/ UPL	UPL 21 dias 150 matr.	Languiru	**Sim Val: 20/07/2014**

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Tabela 67: Linha Garibaldi.

LOCALIDADE	NOME DO PRODUTOR	TIPO DE CRIAÇÃO	QUANTIDADE DE ANIMAIS	EMPRESA INTEGRADORA	LICENCIAMENTO AMBIENTAL
Linha Garibaldi	Caciano Grazzioli	Aves/Corte	20.000/ lote	Sadia	**Sim Val: 28/03/2015**
Linha Garibaldi	Délio Barili	Aves/Corte	18.000/ lote L.O. 007/2013	Perdigão	**Sim Val: 03/03/2017**
Linha Garibaldi	Euclides Werner	Aves/Corte	25.000	Languiru	**Sim Val:05/11/2016**
Linha Garibaldi	Sérgio J. Viecelli	Aves/Corte	12.500/ lote	Sadia	**Sim Val: 22/06/2013 Aguarda Resposta**
Linha Garibaldi	Nédio Berá	Aves/Corte	16.000/ lote	Carrer	**Sim Val: 11/03/2015**
Linha Garibaldi	José A. Roier	Suínos/ Terminação	290/ lote	Cossuel	**Sim Val: 01/07/2017**
Linha Garibaldi	Dirceu Lutterbeck	Gado Leiteiro	110 Animais	Própria	**Sim Val: 20/08/2016**

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Tabela 68: Linha Seca Baixa.

LOCALIDADE	NOME DO PRODUTOR	TIPO DE CRIAÇÃO	QUANTIDADE DE ANIMAIS	EMPRESA INTEGRADORA	LICENCIAMENTO AMBIENTAL
Linha Seca Baixa	Ricardo Clabunder	Aves/Corte	36.000/ lote	Sadia	**Sim Val: 06/06/2015**
Linha Seca Baixa	Nelson E. Scheffer	Aves/Corte	12.000/ lote	Carrer	**Sim Val: 17/02/2015**
Linha Seca Baixa	Sidônio Schulte	Aves/Corte	14.000/ lote	Carrer	**Sim Val: 20/12/2014**
Linha Seca Baixa	Romeu Funcke	Aves/Corte	21.000/ lote	Perdigão	**Sim Val: 04/04/2015**
Linha Seca Baixa	Silvio Lino Klein	Aves/Corte	13.000/ lote	Languiru	**Sim Val: 02/11/2013**
Linha Seca Baixa	Silvio Lino Klein	Suínos/ Terminação	950/ lote	Languiru	**Sim Val: 25/06/2016**
Linha Seca Baixa	Hugo A. Birck	Suínos/ Terminação	250/ lote	Languiru	**Sim Val: 15/10/2017**
Linha Seca Baixa	Osvino Horst	Suínos/ Terminação	280/ lote	Perdigão	**Sim Val: 30/11/2013**
Linha Seca Baixa	Coop. Languiru	Suínos/ UPL	UPL 21 dias 400 matr.	Languiru	**Sim Val: 12/01/2015**

Linha Seca Baixa	Rosângela R. Horst	Suínos Terminação	500/Lote	Perdigão	**Sim Val: 14/08/2013 Aguarda Complementação**

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Tabela 69: Linha Rosenthal.

LOCALIDADE	NOME DO PRODUTOR	TIPO DE CRIAÇÃO	QUANTIDADE DE ANIMAIS	EMPRESA INTEGRADORA	LICENCIAMENTO AMBIENTAL
Linha Rosenthal	Egídio Meier	Aves/Corte	21.000/ lote	Frangosul	**Sim Val: 15/05/2014**
Linha Rosenthal	Egídio Meier	Aves/Corte	14.000/ lote	Frangosul	**Sim Val: 17/05/2014**
Linha Rosenthal	Valmor Rabaioli	Aves/Corte	14.000/ lote L.O. 004/2013	Perdigão	**Sim Val: 04/03/2017**
Linha Rosenthal	Rudi Possamai	Aves/Corte	39.000/ lote	Perdigão	**Sim Val: 17/02/2015**
Linha Rosenthal	Mário Cossul	Aves/Corte	13.000/lote L.O. 013/2013	Perdigão	**Sim Val: 29/04/2017**
Linha Rosenthal	**Paulo R. Meier**	**Aves/Corte**	**36.000/lote**	**Perdigão**	**Sim Val: 16/10/2017**

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Tabela 70: Linha Progresso.

LOCALIDADE	NOME DO PRODUTOR	TIPO DE CRIAÇÃO	QUANTIDADE DE ANIMAIS	EMPRESA INTEGRADORA	LICENCIAMENTO AMBIENTAL
Linha Progresso	Irno Acadroli	Aves/Corte	42.000/ lote L.O.006/2013	Frangosul	**Sim Val: 06/03/2017**
Linha Progresso	Ito Weirich	Aves/Corte	28.000/ lote L.O. 014/2013	Perdigão	**Sim Val: 29/04/2017**
Linha Progresso	Jorge G. Walbrinck	Aves/Corte	28.000/ lote	Sadia	**Sim Val: 11/01/2015**
Linha Progresso	Milton Walbrinck	Aves/Corte	8.500/ lote	Languiru	**Sim Val: 05/10/2014**
Linha Progresso	**Rugat Bode**	**Aves/Corte**	**22.000/ lote**	**Languiru**	**Sim Val: 20/08/2016**

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Tabela 71: Linha Castro Alves.

LOCALIDADE	NOME DO PRODUTOR	TIPO DE CRIAÇÃO	QUANTIDADE DE ANIMAIS	EMPRESA INTEGRADORA	LICENCIAMENTO AMBIENTAL
Linha Castro Alves	Elton Walbrinck	Aves/Corte	54.000/ lote	Perdigão	**Sim Val: 14/02/2015**
Linha Castro Alves	Herbert Magedanz	Aves/Corte	17.000/ lote	Languiru	**Sim Val: 10/03/2015**
Linha Castro Alves	**Ivo Dannebrock**	**Suínos/ Terminação**	**210/ lote**	**Languiru**	**Sim Val: 10/03/2014**

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Tabela 72: Linha 11 de Novembro.

LOCALIDADE	NOME DO PRODUTOR	TIPO DE CRIAÇÃO	QUANTIDADE DE ANIMAIS	EMPRESA INTEGRADORA	LICENCIAMENTO AMBIENTAL
Linha 11 de Novembro	Aseno Schols	Aves/Corte	30.000/ lote	Sadia	**Val: 15/05/2016**

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

Além dos já citados acima o município possui ainda outros estabelecimentos geradores de resíduos agrossilvopastoris, na Tabela 73 é demonstrado o roll de estabelecimentos existentes. O município deverá realizar a fiscalização e o licenciamento ambiental desses empreendimentos.

Ainda que conste este levantamento, sugerimos a elaboração destes estabelecimentos em mapas para uma eficácia na fiscalização *a posteriori*.

Tabela 73: Estabelecimentos geradores de Resíduos Agrossilvopastoril.

Empreendimento	Atividade	Endereço	CNPJ	Responsável pelas informações
AGROPECUÁRIA RISSI LTDA	COM. ANIMAIS VIVOS, ART. E ALIM. P/ ANIMAIS E INSEMINAÇÃO	AV DR ITO JOÃO SNEL, 715, CENTRO	09 . 594 . 662 / 0001 - 01	Prefeitura Municipal
AURIO VOLNEI MULLER - ME	FABRICAÇÃO DE ESQUADRIAS DE MADEIRA	AV IPIRANGA 801, DALTRO FILHO	08 . 960 . 612 / 0001 - 38	
CHARLES CRISTIAN MOLLAR ME	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE CARNE	LINHA HARMONIA,S/N, INTERIOR	12 . 869 . 923 / 0001 - 63	
COOPERATIVA R A LANGUIRU LTDA	SUINOCULTURA		89 . 774 . 160 / 0058 - 37	
CWL ESQUADRIAS DE MADEIRA LTDA ME	FÁBRICA DE ESQUADRIAS E MÓVEIS DE MADEIRA	RUA FERNANDO FERRARI, 40, CENTRO	90 . 303 . 942 / 0001 - 31	
GERSOM LUMI ME	FABRICAÇÃO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS	LINHA ERNESTO ALVES, S/N, INTERIOR	95 . 136 . 842 / 0001 - 81	
LEANDRO LUIS BARILI ME	FABRICAÇÃO DE VINHOS	RUA MADRE ISABEL, 650, DALTRO FILHO	15 . 072 . 863 / 0001 - 41	
MARLI TIRP ME	FABRICAÇÃO DE ESQUADRIAS DE MADEIRA	RUA 10 DE ABRIL, 410, ESPERANÇA	11 . 309 . 357 / 0001 - 72	
MOVEIS E ESQUADRIAS IMIGRANTE LTDA	FABRICAÇÃO DE ESQUADRIAS E MÓVEIS DE MADEIRA	ARROIO SECA BAIXA	12 . 396 . 938 / 0001 - 51	
SINDICATO DOS TRABALHADORES RURAIS DE IMIGRANTE	ADUBOS, FERTILIZANTES, FERRAGENS E ARTIGOS ESCOLARES.	RUA CASTELO BRANCO, 80, CENTRO	92 . 455 . 088 / 0001 - 54	

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

14.14. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE TRANSPORTE

O Município não possui atividade de uso de transporte ferroviário, aeroportos e portos.

14.15. RESÍDUOS DE MINERAÇÃO

O Município de Imigrante conta com atividade de extração mineral, localizada na Linha Michels, nas coordenadas 29º20’04.63”S e 51º 45’26.64” O, que consiste na remoção do mineral (saibro). O mineral extraído é utilizado para manutenção das estradas e vias públicas. A referida área possui Licença de Operação nº 040/2010 expedida pelo Município. Abaixo segue Figura 171, demonstrando a área.

Figura 171: Vista área saibrera Municipal.



Fonte: Google Earth, 2012.

14.16. LEGISLAÇÃO PERTINENTE

O problema dos resíduos sólidos abrange todo o Brasil (estados e Município). A legislação para o problema sobre o que fazer com os resíduos sólidos é tratada nas três esferas de poder.

Nas Tabelas 74, 75 e 76, citamos as leis pertinentes ao Gerenciamento de Resíduos Sólidos, começando pela Legislação Federal, seguida das normas de âmbito Estadual e Municipal:

14.16.1. Legislação Federal

O Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) é o órgão responsável pela formulação, coordenação e execução da política nacional de controle da poluição do solo.

Tabela 74: Legislação Federal.

TÍTULO	TEMA
LEI FEDERAL N°12.305/10, 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."*
DECRETO FEDERAL N° 7.404/10, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2010	"*Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências."*
DECRETO FEDERAL Nº 5.940, DE 25 DE OUTUBRO DE 2006	*"Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências."*
DECRETO LEGISLATIVO N.º 204, DE 7 DE MAIO DE 2004	*"Aprova o texto da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, adotada, naquela cidade, em 22 de maio de 2001."*
DECRETO FEDERAL Nº 4.581, DE 27 DE JANEIRO DE 2003	*"Promulga a Emenda ao Anexo I e Adoção dos Anexos VIII e IX à Convenção de Basiléia sobre o Controle do Movimento Transfronteiriço de Resíduos Perigosos e seu Depósito."*
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 416, DE 30 DE SETEMBRO DE 2009	"*Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e*

	dá outras providências."
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 404, DE 11 DE NOVEMBRO DE 2008	*"Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos."*
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 401, DE 4 DE NOVEMBRO DE 2008	*"Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências."*
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 380, DE 31 DE OUTUBRO DE 2006	*"Altera a redação do Anexo I da Resolução nº 375, de 29 de agosto de 2006, publicada no DOU em 30 de agosto de 2006, a qual define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados".*
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 377, DE 9 DE OUTUBRO DE 2006	*"Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário."*
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 375, DE 29 DE AGOSTO DE 2006	*"Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências."*
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 373, DE 9 DE MAIO DE 2006	*"Define critérios de seleção de áreas para recebimento do Óleo Diesel com o Menor Teor de Enxofre-DMTE, e dá outras providências."*
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 362, DE 23 DE JUNHO DE 2005	*"Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado."*
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 362, DE 23 DE JUNHO DE 2005	*"Dispõe sobre o Rerrefino de Óleo Lubrificante."*
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 358, DE 29 DE ABRIL DE 2005	*"Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências."*
RESOLUÇÃO CONAMA N.º 313, DE 29 DE OUTUBRO DE 2002	*"Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais."*
RESOLUÇÃO CONAMA N.º 316, DE 29 DE OUTUBRO DE 2002	*"Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos."*
RESOLUÇÃO CONAMA N.º 307, DE 05 DE OUTUBRO DE 2002	*"Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil."*
RESOLUÇÃO CONAMA N.º 308, DE 21 DE MARÇO DE	*"Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em Município de pequeno*

2002	*porte."*
RESOLUÇÃO CONAMA N.º 283, DE 12 DE JULHO DE 2001	*"Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde."*
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 264, DE 26 DE AGOSTO DE 1999	*"Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos."*
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 258, DE 26 DE AGOSTO DE 1999	*"Estabelece a necessidade de tornar explícita no art. 6º da Resolução 257, de 30 de junho de 1999."*
RESOLUÇÃO CONAMA N.º 257, DE 30 DE JUNHO DE 1999	*"Regulamenta o descarte de pilhas e baterias usadas."*
RESOLUÇÃO CONAMA N.º 23, DE 12 DE DEZEMBRO DE 1996	*"Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos."*
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 05, DE 05 DE AGOSTO DE 1993	*"Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários."*
RESOLUÇÃO CONAMA N.º 06, DE 19 DE SETEMBRO DE 1991	*"Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes dos serviços de saúde e dá outras providências."*

14.16.2. Legislação Estadual

Exige o tratamento e/ou acondicionamento adequados para resíduos perigosos, impondo a execução de aterro sanitário e medidas para proteção de águas superficiais e subterrâneas.

Tabela 75: Legislação Estadual.

TÍTULO	TEMA
LEI ESTADUAL Nº 13.306, DE 02 DE DEZEMBRO DE 2009	*"Introduz modificação na Lei nº 11.019, de 23 de setembro de 1997, que dispõe sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados no Estado do Rio Grande do Sul."*
LEI ESTADUAL Nº 12.381, DE 28 DE NOVEMBRO DE 2005	*"Altera o art. 1º da LEI Nº 12.114, de 5 de julho de 2004, que proíbe a comercialização de pneus usados importados no Estado e dá outras providências."*
LEI ESTADUAL Nº 12.114, DE 5 DE JULHO DE 2004	*"Proíbe a comercialização de pneus usados importados no Estado e dá outras providências."*

LEI ESTADUAL N.º 11.019, DE 23 DE SETEMBRO DE 1997	*"Dispõe sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados no Estado do Rio Grande do Sul (Alterada pela Lei 11.187, de 7 de julho de 1998)."*
LEI ESTADUAL N.º 10.099, DE 07 DE FEVEREIRO DE 1994	*"Dispõe sobre os resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde e dá outras providências."*
LEI ESTADUAL N.º 9.921, DE 27 DE JULHO DE 1993	*"Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, nos termos do artigo 247, parágrafo 3º da Constituição do Estado e dá outras providências."*
LEI ESTADUAL N.º 9.493, DE 07 DE JANEIRO DE 1992	*"Considera, no Estado do Rio Grande do Sul, a coleta seletiva e a reciclagem do lixo como atividades ecológicas, de relevância social e de interesse público." (Ministério Público, Coletânea de Legislação Ambiental/Resíduos Sólidos).*
DECRETO ESTADUAL N.º 45.554, DE 19 DE MARÇO DE 2008	*"Regulamenta a Lei n°11.019/97, de 23 de setembro de 1997, e alterações, que dispõe sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados no Estado do Rio Grande do Sul."*
DECRETO ESTADUAL N° 38.356, DE 01 DE ABRIL DE 1998	*"Aprova o Regulamento da Lei n°9.921, de 27 de jul ho de 1993, que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Sul."*
PORTARIA SEMA Nº 50, DE 25 DE AGOSTO DE 2008	*"Altera dispositivo da Portaria SEMA Nº 045, de 30 de outubro de 2007."*
PORTARIA SEMA N.º 045, DE 30 DE OUTUBRO DE 2007	*"Dispõe sobre implantação de sistemas simplificados de esgotamento sanitário nas zonas urbanas e de expansão urbana dos Município do Rio Grande do Sul."*
PORTARIA CONJUNTA SEMA/FEPAM N.º 013, DE 13 DE ABRIL DE 2007	*"Determina a divulgação do rol dos Empreendimentos Licenciados para a atividade de reciclagem de resíduos no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências."*
RESOLUÇÃO CONSEMA N° 109, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005	*"Estabelece diretrizes para elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Município."*
RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 09, DE 25 DE OUTUBRO DE 2000	*"Dispõe sobre a norma para o licenciamento ambiental de sistemas de incineração de resíduos provenientes de serviços de saúde, classificados como infectantes (GRUPO A) e dá outras providências."*
RESOLUÇÃO CONSEMA N.º 02, DE 17 DE ABRIL DE 2000	*"Dispõe de norma sobre o licenciamento ambiental para co-processamento de resíduos em fornos de clínquer."*

14.16.3. Legislação Municipal

Ao Município cabe legislar e executar tarefas quanto à coleta e ao destino dos resíduos domiciliares. Sua competência para fiscalizar e executar é fundamental para a manutenção do aspecto estético, boa qualidade ambiental e de saúde.

Tabela 76: Legislação Municipal.

TÍTULO	TEMA
Decreto n°1.262/2011	*"Fixa os valores de taxa de licenciamento ambiental e dá outras providências".*
Lei n°010/1.989	*"Fixa a faixa de domínio das estradas municipais e dá outras providências".*
Lei n°106/1.990	*"Institui o programa de organização e seleção do lixo urbano no município de Imigrante e dá outras providências".*
Lei nº 426/1.995	*"Institui o Código de Posturas do Município".*
Lei nº 748/1.999	*"Institui o Fundo Municipal de Proteção e em Defesa do Meio Ambiente do Município de Imigrante e dá providências".*
Lei nº 913/2001	*"Dispõe sobre o sistema municipal de abastecimento de água e as tarifas de consumo e dá outras providências".*
Lei n°1.069/2003	*"Institui o plano de desenvolvimento físico urbano e dispõe sobre o uso e a ocupação do solo urbano do município de Imigrante (Lei de Diretrizes Urbanas) e dá outras providências".*
Lei n°1.698/2011	*"Institui, no município de Imigrante, o programa de incentivo ao tratamento à reciclagem de óleos e gorduras, estabelece suas diretrizes e dá outras providências".*
Lei n°1.704/2011	*"Institui o programa de conservação e uso racional e do reaproveitamento das águas, e, dá outras providências".*
Lei n°1.812/2013	*"Fixa os novos limites do perímetro da "zona urbana" da cidade de Imigrante e da área urbana isolada de Daltro Filho, e, dá outras providências".*
Lei n°1.824/2013	*"Dispõe sobre a criação do certificado "Escola Amiga da Natureza" e dá outras providências".*
Lei n°03/1.990	*"Lei Orgânica de Imigrante/RS".*
Lei n°1692/2011	*Código Tributário*

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

15. IDENTIFICAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS

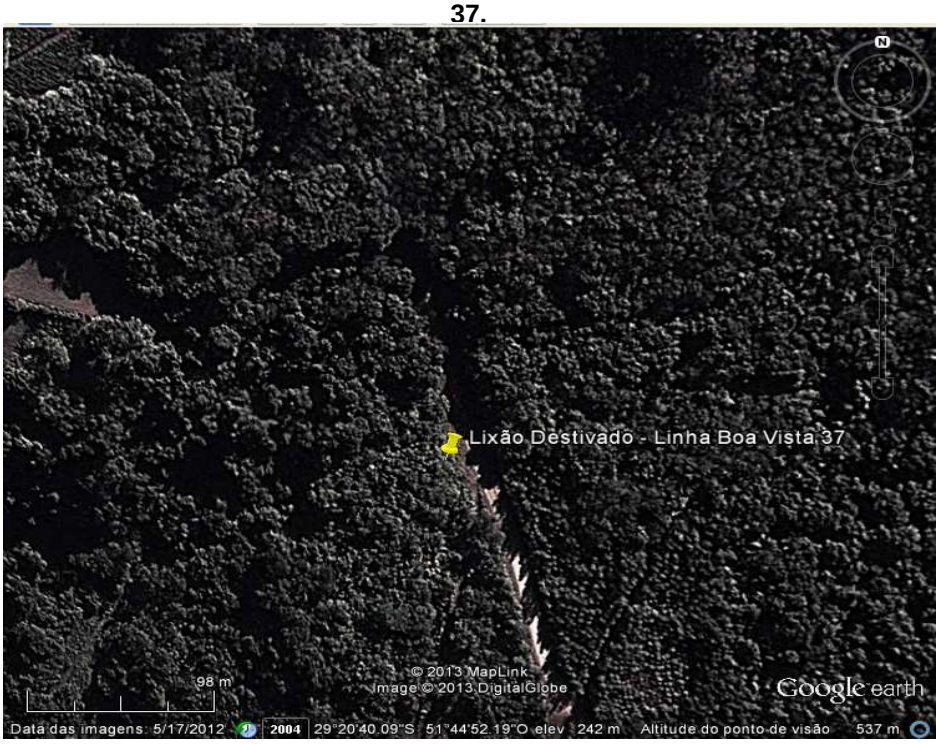
"Passivo ambiental pode ser entendido, em um sentido mais restrito, o valor monetário necessário para custear a reparação do acúmulo de danos ambientais causados por um empreendimento, ao longo de sua operação". (CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo).

No Município foram realizadas visitas técnicas, com o objetivo de conhecer a realidade do mesmo, onde foram levantados os principais pontos críticos, reais e potenciais, relacionados à disposição final dos resíduos sólidos.

Foram considerados como passivos ambientais aterros controlados, lixões, áreas de "bota fora", corpos hídricos e solos contaminados localizados no Município.

Contudo, encontramos 02 (dois) lixões desativados há mais de 16 anos, as referidas áreas encontram-se localizadas na Linha Boa Vista 37 e Linha Ernesto Alves, respectivamente. O lixão desativado na localidade Linha Boa Vista 37 (Figuras 172 e 173) encontra-se em estágio de recuperação natural, o mesmo passou por um processo de recuperação, conforme Licença de Operação n° 0529/98 – DL, através de Projeto de Recuperação de Área Degradada.

Figura 172: Vista aérea do lixão desativado na localidade Linha Boa Vista 37.



Fonte: Google Earth, 2012.

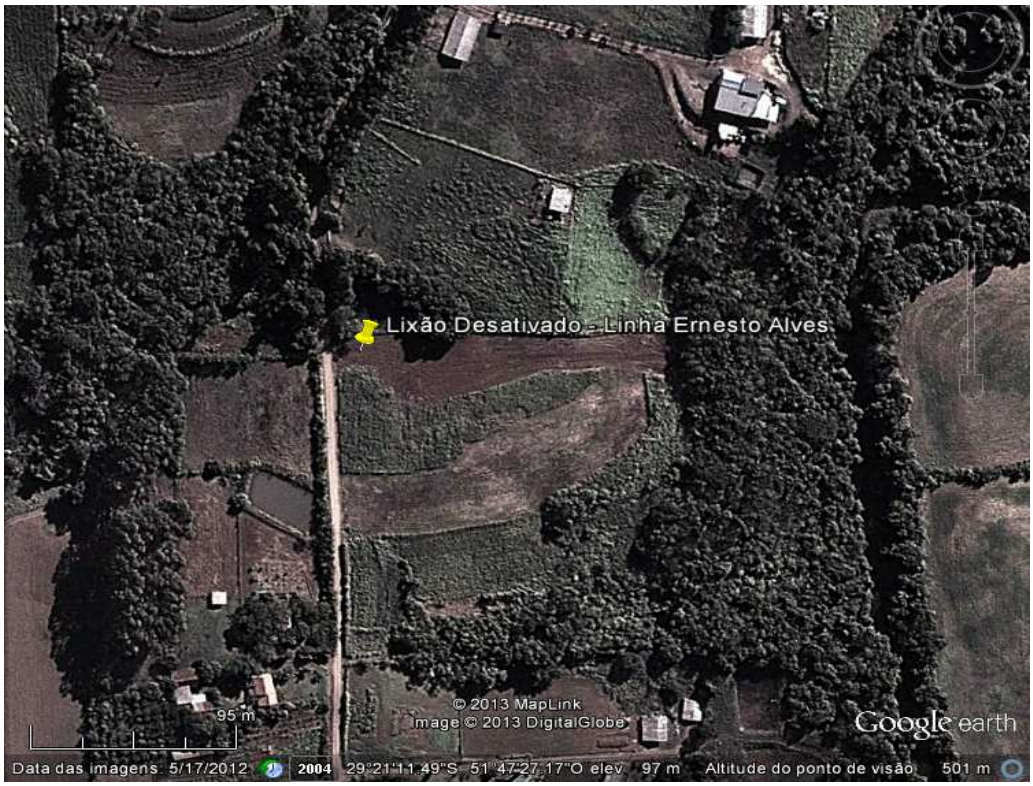
Figura 173: – Lixão desativado na localidade Linha Boa Vista 37.



Fonte: Empresa Executora.

O lixão desativado na localidade de Linha Ernesto Alves, encontra-se parcialmente recuperado, sendo esta recuperação realizada através de camadas de terra, não havendo nenhum projeto específico, atualmente área é utilizada para lavoura, conforme Figura 174 a 176.

Figura 174: Vista aérea do lixão desativado na localidade Linha Ernesto Alves.



Fonte: Google Earth, 2012.

Figura 175: Lixão desativado, atualmente com plantação de milho.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 176: Vestígios de resíduos no local.



Fonte: Empresa Executora.

Podemos destacar que no ano de 1997, o município iniciou processos de licenciamento para instalação da Central de Triagem (Figura 177) de resíduos sólidos junto ao município na localidade da Linha Castro Alves, mas devido ao alto custo envolvido na operação do empreendimento e também à pequena quantidade de resíduos gerados no citado ano, a mesma acabou sendo desativada no ano de 2004. Hoje o local encontra-se coberto por vegetação (Figura 178) e o galpão esta sendo usado como armazenamento de materiais da Secretaria de Obras (Figura 179).

Figura 177: Vista geral da antiga Central de Triagem.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 178: Área desativada.



Fonte: Empresa Executora.

Figura 179: Antigo galpão de triagem.



Fonte: Empresa Executora.

16. SISTEMA DE COBRANÇA PELOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Poder Executivo Municipal é responsável pela coleta de resíduos domiciliares, de prestadores de serviços e atividades comerciais, os quais podem ser executados diretamente ou por meio de terceiros mediante licitação e contrato de prestação de serviços, entre o Município.

Os serviços públicos na área de resíduos sólidos correspondem à coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos e limpeza de vias e logradouros públicos. Os resíduos perigosos, industriais ou resultantes de serviços de saúde, conforme estabelece a Legislação Ambiental em vigor, não serão coletados pelo serviço regular de coleta de resíduos sólidos domiciliares, mas devem ser objeto de estudo nos planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

A diferença entre taxa e tarifa consiste em que a primeira é um tributo que tem como fato gerador a utilização, efetiva ou potencial, de serviço público específico e divisível, prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição.

A tarifa é um preço público unitário preestabelecido cobrado pela prestação de serviço de caráter individualizado e facultativo. A tarifa não tem natureza tributária, estando relacionada à quantidade do serviço efetivamente prestado (por exemplo: à massa ou ao volume de resíduos recolhidos) e à possibilidade de rescisão.

Conforme o Manual para elaboração de Plano Municipal Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos disponibilizado pela técnica GRS/DAU/SRHU do MMA, pequenas cidades brasileiras, ou seja, Municípios com até 20 mil habitantes, recomenda-se adotar a cobrança da seguinte forma:

a) taxas: coleta e destinação final para as residências e pequenos comércios que gerem resíduos que se caracterizam como domiciliares;

b) preços públicos ou tarifas: para grandes geradores (exemplo: economias que geram acima de 2.500 litros ou 500 kg de resíduos por mês) ou geradores de resíduos industriais, comerciais, de serviços de saúde, da construção civil, agrossilvopastoris ou de mineração, que utilizam o serviço público de manejo de resíduos sólidos. O Município de Imigrante, atualmente faz a cobrança da taxa de resíduos sólidos domiciliares juntamente ao IPTU - Imposto sobre a Propriedade Territorial Urbana, conforme Lei nº 11.445/2007, artigo 29, poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

Conforme a Lei n° 11.445 de 05 de janeiro de 2007, a qual estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis n^{os} 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 n^{o} 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências, dos aspectos econômicos e sociais:

Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;

III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

§ 1º Observado o disposto nos incisos I a III do caput deste artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:

I - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;

II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;

III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;

IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;

V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;

VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;

VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;

VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

§ 2º Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

Art. 35. As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar:

I - o nível de renda da população da área atendida;

II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;

III - o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

Este capítulo não abordará uma metodologia de cobrança para grandes geradores ou geradores que produzam resíduos que não se caracterizam como domiciliares, pela necessidade de estudo específico para cada caso, devidamente harmonizado com os planos de gerenciamento de resíduos sólidos destes geradores.

16.1. SISTEMA ATUAL DE TAXA DE COLETA DE LIXO

O Município de Imigrante realiza a cobrança dos serviços de taxa de coleta de lixo juntamente com a taxa do IPTU. Na Tabela 39, é demonstrado o sistema de cobrança. Dados retirados da Lei Municipal nº 1.692/2011 que dispõe sobre o sistema tributário do Município de Imigrante (Tabela 77).

Conforme Lei Municipal nº 1.692/2011:

Art. 143 – *A Taxa de Coleta de Lixo será devida pelo proprietário ou titular do domínio útil ou da posse de imóvel edificado situado em zona beneficiada efetivamente pelo serviço de coleta de lixo.*

Parágrafo Único – *Quanto à coleta de lixo industrial deve ser atribuída cobrança à área administrativa e comercial dos prédios industriais.*

Art. 144 – *O lançamento da Taxa de Coleta de Lixo será feito anualmente e sua arrecadação se processará juntamente com o Imposto sobre Propriedade Predial e Territorial Urbana.*

Art. 145 – *A Taxa de Coleta de Lixo será diferenciada em função da natureza do serviço e calculada pela área edificada atingida pelos serviços.*

§ 1º – *Coleta de Lixo é determinada pela coleta de lixo residencial, comercial/prestação de serviços e industrial, relacionando diretamente faixas de áreas de construção.*

Tabela 77: Identificação de Sistema de Cobrança.

RESIDÊNCIAS – COMÉRCIO – PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	
FAIXAS DE ÁREA	**TAXA DE COLETA DE LIXO (R$) Exercício 2010**
até 40m²	40,43
de 40,01 a 70m²	55,93
de 70,01 a 100m²	80,88
acima de 100,01m²	93,02
INDÚSTRIAS (COLETA REFERENTE ÀS ÁREAS ADMINISTRATIVA E COMERCIAL)	
FAIXAS DE ÁREA	**TAXA DE COLETA DE LIXO (R$) EXERCÍCIO 2010**
Até 40m²	60,64
De 40,01 a 70m²	80,88
De 70,01 a 100m²	101,16
Acima de 100,01m²	121,35

Fonte: Imigrante, Prefeitura Municipal.

§ 2º – Estão isentas do pagamento da Taxa de Coleta de Lixo os prédios de patrimônio público Federal, Estadual e Municipal, as Sociedades Religiosas com utilização como templo religioso (local de cultos), Cemitérios, Seminários/Colégios e Centro Comunitários.

A receita orçada com a cobrança de taxas e tarifas referente á gestão e manejo dos resíduos sólidos urbanos no ano de 2012 R$ 46.000,00.

17. ANÁLISE INTEGRADA

A partir do diagnóstico, tem-se uma visão abrangente e detalhada dos vários aspectos que influenciam, condicionam e caracterizam o desenvolvimento municipal. Sendo que esses componentes estão intimamente interligados e interagindo, de modo que determinam os padrões e processos funcionais do Município.

A análise sistemática dos fatores apresentados tem por objetivo agregar e relacionar questões cruciais inerentes ao gerenciamento dos resíduos. A Tabela 78 na sequência apresenta os principais pontos fracos identificados pela equipe técnica da consultoria:

Tabela 78: Principais Pontos Fracos Identificados

QUESITOS	PONTOS FRACOS
Coleta Seletiva	A coleta seletiva não abrange a área rural do município.
Lixeiras	Poucas lixeiras no Município, somente na via principal com deficiência na regulamentação.
Deposição de lixo em terrenos baldios	Os terrenos baldios são locais de depósitos de resíduos de toda natureza.
Ausência de controles formais de coleta e destinação de resíduos	Falta detalhamento de quantidades coletadas dos resíduos coletados.

Carência de fiscalização ambiental	Falta de efetivo, para suprir a demanda do município.
Inexistência de Cadastro de Catadores	Não possuem controle dos catadores existentes no Município.
Taxa de coleta de lixo	Cobrança da taxa de coleta de lixo fixada de forma única e anual no IPTU.
Arrecadação da Taxa de Coleta de Lixo	A Arrecadação da Taxa de Coleta de Lixo não cobre as despesas de coleta, transporte e destinação final.

Fonte: Empresa Executora.

Como pode ser observado, aspectos de influência e concretização direta no cotidiano da gestão de resíduos sólidos do Município foram aqueles que receberam maior destaque, uma vez que o quadro é originário de uma leitura técnica. Em linhas gerais, os resultados obtidos possibilitam o fornecimento tanto de aspectos gerais, a serem observados na elaboração das proposições, quanto de alguns aspectos pontuais, que, por sua relevância, não puderam deixar de ser citados e que poderão ser considerados quando da elaboração de ações específicas.

CAPÍTULO II – PROGNÓSTICO E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DOS SISTEMAS

1. INTRODUÇÃO

Ao sancionar a Lei Federal nº 11.445/2007, o Governo Brasileiro estabeleceu um marco regulatório do setor de saneamento básico, para gestão ambiental no País, a qual estabelece diretrizes nacionais e considera saneamento básico como um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos.

O objetivo geral do Plano Municipal de Saneamento Básico de Imigrante é a prevenção de doenças, melhorias da salubridade ambiental, proteção dos recursos hídricos e promoção da saúde pública.

Para alcançar tal objetivo é necessária a adoção de um conjunto de ações normativas, técnicas, operacionais, financeiras e de planejamento que objetivem gerenciar, de forma adequada, a infraestrutura sanitária do município, sendo essencial a participação de toda a sociedade representada pelos seus mais diversos segmentos em todas as etapas do PMSB, bem como, na busca das soluções dos problemas envolvidos na prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

O ato de planejar consiste, portanto em partir desse estado presente para definir o estado futuro desejado. E neste contexto, se insere o presente relatório de Prognóstico com Cenários, Metas, Demandas e Estudo de Alternativas Técnicas para os serviços de saneamento básico.

O Prognóstico, portanto, pode ser definido como forma de predição é indispensável para o planejamento de matrizes de alternativas e construção de cenários. O prognóstico é baseado em diagnóstico e em profundo conhecimento empírico ou científico dos operadores da situação que está sendo avaliada.

Na fase do prognóstico, se faz necessário projetar em curto, médio e longo prazo de que forma será a operacionalização dos sistemas, com a possibilidade de exercer ações conjuntas que, dotadas de sinergia, ofereçam resultados superiores e relevantes, capazes de obter ganhos representativos para a melhoria da qualidade de vida das populações.

Dessa forma, os estudos referentes a este produto partem das condições atuais dos serviços de saneamento, projetando-se as futuras intervenções necessárias e a estimativa de custos inerentes à ampliação dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais.

O presente relatório está estruturado com os seguintes tópicos principais:

- metodologia de trabalho;
- plano de metas definitivo;
- programa de ações;
- programa e cronograma de investimentos;
- ações para emergências e contingências.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido tendo um caráter quantitativo e qualitativo, com o objetivo da mensuração de dados, utilização de referencial teórico e legislações vigentes, considerando que o art. 19, § 3° da Lei n°. 11.445/2007, que dispõe:

"Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos".

Nesta etapa, devem-se formular os mecanismos de articulação e integração das políticas, programas e projetos de Saneamento Básico com as de outros setores co-relacionados (saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, educação) visando à eficácia, a eficiência e a efetividade das ações preconizadas.

Conforme a Lei Federal n° 11.445/2007, art. 19, a prestação de serviços públicos de saneamento básico observará o plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

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

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

III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para emergências e contingências;

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

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

§ 2º A consolidação e compatibilização dos planos específicos de cada serviço serão efetuadas pelos respectivos titulares.

§ 3º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.

§ 4º Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

§ 5º Será assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas.

§ 6º A delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano de saneamento básico em vigor à época da delegação.

§ 7º Quando envolverem serviços regionalizados, os planos de saneamento básico devem ser editados em conformidade com o estabelecido no art. 14 desta Lei.

§ 8º Exceto quando regional, o plano de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do ente da Federação que o elaborou.

O Plano de Metas foi elaborado considerando de que estas derivarão, conforme reza a lei 11.445/2007, as regras contratuais para os prestadores de serviços e que por sua vez balizarão a regulação dos contratos.

O conjunto de metas foi definido levando-se em consideração os seguintes preceitos:

✓ Quantitativas: entre as quais a cobertura universalizada de todos os serviços, ao índice de tratamento dos esgotos, a quantidade ofertada de água, a redução de perdas, a redução de ocorrência de inundações, a cobertura da coleta seletiva, a redução dos resíduos, o índice de recuperação de reciclados, entre outras;

✓ Qualitativas: entre as quais as legais referentes à qualidade dos produtos, e ainda as relativas à continuidade e regularidade dos serviços, a recuperação de passivos ambientais e todas as relativas à qualidade de atendimentos aos usuários;

✓ Eficiência Operacional dos Serviços: entre eles a manutenção adequada das instalações e equipamentos, a otimização operacional de água e esgotos (controle, medição de água, a modernização das redes, setorização, adesão e ligações factíveis de esgoto, caça-esgoto, etc.), cadastro de redes e instalações, a adequação das instalações de destino final de resíduos sólidos, a eficiência da drenagem;

✓ Institucionais: entre eles a regularização dos contratos nos termos da lei, a implantação de sistema municipal de planejamento e de informações dos serviços, implantação da regulação, fiscalização e controle social.

3. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A elaboração do planejamento de políticas públicas requer é uma ferramenta de análises histórica que possibilite quantificar e compreender a lógica de diversos processos que se integram com os elementos de saneamento básico. O detalhamento dos requisitos de demanda e a definição de alternativas técnicas serão primordiais para o prosseguimento das atividades do PMSB.

Neste contexto, o prognóstico compreende em projeções e prospecções de demandas futuras nos quatro eixos que compõe o saneamento básico, buscando a universalização dos serviços e definindo programas, metas e ações que proporcionam a implantação de ações que visam alcançar a melhoria das condições sanitárias e ambientais do município e, por conseqüência, a melhoria da qualidade de vida da população.

A estratificação dos programas em eixos principais passa a ser de relevância para obter uma visão sistêmica das ações à serem realizadas em cada componente do saneamento básico e, ainda, as institucionais, consideradas ações estruturantes para o cumprimento das demais.

3.1. OBJETIVOS E ESCOPO DOS ESTUDOS E PLANEJAMENTOS

O objetivo geral do prognóstico é desenvolver programas, projetos e ações em um horizonte temporal de 20 anos, estabelecendo as condições para a prestação dos serviços de saneamento básico, definindo objetivos e metas para alcançar a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico. O planejamento do mesmo se torna fundamental para otimizar a implantação dos serviços, apontando a estimativa de recursos necessários para atingir cada um dos programas, objetivos e ações.

Os Programas, Projetos e Ações têm como objetivo: promover o direito à cidade; promover a saúde e a qualidade de vida; promover a sustentabilidade ambiental e melhorar o gerenciamento da prestação dos serviços de saneamento.

Além disso, serão definidos os objetivos específicos conforme a Lei Federal de Saneamento Básico, observando os seguintes princípios fundamentais:

- universalização dos serviços;
- abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequado à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- eficiência e sustentabilidade econômica;
- utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- controle social;
- segurança, qualidade e regularidade; e,

- integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

O desenvolvimento do Prognóstico resultará na formulação de estratégias para o alcance dos objetivos, diretrizes e metas definidas para um horizonte temporal de 20 anos, considerando a definição de metas de:

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

As metas e ações serão definidas com base nos quatros eixos que contemplam os serviços de Saneamento Básico: Sistema de Abastecimento de Água, Sistema de Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana.

Nesse contexto, elaborou-se a Tabela 79, onde são apresentados as metas e objetivos específicos que deverão ser planejados para alcançar a melhoria das condições sanitárias e ambientais do município e, por conseqüência, a melhoria da qualidade de vida da população, sendo esta, o norte para o desenvolvimento de programas e ações durante a elaboração do Prognóstico.

Tabela 79: Metas e Objetivos.

Metas	Objetivo	
Institucionalização da Política Municipal de Saneamento Básico	Instituir, implantar e consolidar os instrumentos normativos, jurídico administrativos e os mecanismos de gestão da Política Municipal de Saneamento Básico.	**Institucional**
Formação e capacitação de recursos humanos no setor do saneamento básico, educação ambiental e mobilização social	Formar e capacitar, de maneira continuada, os gestores e técnicos da administração municipal; implementar ações direcionadas à educação ambiental e mobilização social.	
Atualização e modernização das ferramentas de gestão dos prestadores de serviços e atendimento às demandas dos usuários	Atender às demandas dos usuários e melhorar o Sistema de Informações Cadastrais dos respectivos serviços.	
Criação e legalização de autarquia/órgão para administração dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário	Controlar e assegurar o abastecimento de água e esgotamento sanitário para população.	
Fiscalização sanitária e ambiental do sistemas de abastecimento de água	Assegurar condições sanitárias dos poços.	
Regularização das titularidades do abastecimento de água das associações	Regularizar a concessão do uso da água.	
Redução e controle de perdas de água	Reduzir as perdas de água para níveis satisfatórios, reduzir o índice de inadimplência.	**Abastecimento de Água (poços administrados pelo município)**
Reavaliação do consumo de energia elétrica	Diminuir o consumo de energia elétrica.	
Regularização dos poços	Obter a concessão para o direito do uso da água através de Outorgas de Direito concedidas pelo Departamento de Recursos Hídricos.	**Abastecimento de Água (poços administrados pelas associações)**
Redução e controle de perdas de água	Reduzir as perdas de água para níveis satisfatórios e aumentar os índices de macromedição.	

Reavaliação do consumo de energia elétrica	Diminuir o consumo de energia elétrica.	
Planejamento, melhorias, ampliação e modernização do sistema de abastecimento de água	Melhorar o desempenho operacional, ampliar as unidades do sistema de água, melhorar e universalizar os sistemas de água tratada, atendendo a Portaria 2.914/2011, do Ministério da Saúde.	
Planejamento, melhorias, ampliação e modernização do sistema de esgotamento sanitário	Reavaliar os estudos e projetos de engenharia já existentes (Estação de Tratamento de Esgoto); melhorar e modernizar o nível de eficiência operacional, universalizar as unidades do sistema de esgotos, eliminar sistemas ineficientes de tratamento de esgoto e ligações clandestinas em redes pluviais.	**Esgotamento sanitário**
Controle e fiscalização ambiental	Quantificar a geração de resíduos sólidos; cadastrar catadores existentes; fazer cumprir de forma legal as legislações vigentes, perante os empreendimentos geradores de resíduos sólidos.	**Resíduos Sólidos**
Arrecadação da taxa de coleta	Cobrir as despesas de coleta, transporte e destinação final.	
Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos	Melhorar a freqüência operacional dos serviços de coleta atendendo 100% do município, reavaliar os programas existentes de educação ambiental viabilizando a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos gerados no município.	
Planejamento, melhorias e ampliação da coleta de resíduos sólidos urbanos e a correta destinação final	Atender aos princípios estabelecidos pela Lei nº. 12.305/2010; ampliar a freqüência da coleta de resíduos na área rural; eliminar a destinação de resíduos em áreas clandestinas proporcionando uma destinação final adequada de todos os resíduos sólidos gerados no município; reestruturação dos sistemas de acondicionamentos dos resíduos sólidos domiciliares;	
Planejamento, melhorias e ampliação do sistema de drenagem urbana	Garantir a qualidade da prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais; ampliar as redes de drenagem; reduzir os riscos de alagamentos e inundações; preservar os mananciais.	**Drenagem Urbana**
Identificação e controle das interconexões de redes coletoras de esgotos com redes de água pluvial	Identificar e eliminar os lançamentos intradomiciliares de esgotos na rede de água pluvial.	

Fonte: Empresa Executora.

Baseado no diagnóstico foi formulado ações, estruturantes e estruturais, indicadores para os diferentes eixos do saneamento, visando ao atendimento das metas estabelecidas na Tabela 79, dentro dos prazos propostos.

3.2. ESTRATÉGIA DE AÇÃO PARA A IMPLANTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

As ações se estenderão em programas específicos a serem desenvolvidos pelas Secretarias Municipais e seus respectivos Departamentos, conforme diretrizes propostas e metas estabelecidas.

Os programas serão compostos por um conjunto de ações (metas, objetivos, atividades, entre outros) que deverão resultar em obras, bens e serviços oferecidos à sociedade.

Nessa definição, as linhas de ação para a execução do Plano Municipal de Saneamento, serão subdivididas em quatro esferas, cuja apresentação a seguir:

Gestão Municipal do Saneamento Básico: A administração pública municipal deverá buscar a eficiência e eficácia dos serviços de saneamento prestados. Deste modo, a linha de ação abrange a tomada de decisão do gestor público em destinar a gestão do Plano Municipal de Saneamento à determinada estrutura administrativa.

Inclusão Social: A atual dinâmica econômica e social das comunidades locais indica que a geração de renda e o emprego são estratégias determinantes de inclusão social dos menos favorecidos.

Infraestrutura, Meio Ambiente e Saúde Pública: A ação tem como intuito garantir a prestação dos serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem urbana à população mediante a observância das disposições legais pertinentes e a capacidade de pagamento da população sobre a prestação desses serviços. Políticas públicas e acesso às linhas de financiamento são fatores essenciais para alcançar a melhoria dos indicadores de saúde pública, de desenvolvimento econômico e social e de preservação ambiental.

Educação Socioambiental: Um ambiente não saneado implica na proliferação de vetores e doenças de veiculação hídrica, consumindo recursos públicos em ações curativas. Assim, para a reversão dessa carência é necessário

ampliar na sociedade a preocupação com o equilíbrio ecológico e ambiental em função das atividades humanas, por meio de um programa de Mobilização Social, este já realizado e entregue ao município de Imigrante. A sociedade deve ser orientada a garantir a sustentabilidade ambiental, econômica e social, primeiramente no meio ambiente no qual está inserida.

4. AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

As ações para emergências e contingências visam apresentar alternativas de ações a serem adotadas em situações oriundas de acidentes nos sistemas, situações de racionamento e aumento de demanda temporária e regras de atendimento e funcionamento operacional para situação crítica na prestação dos serviços, de modo inclusivo com adoção de mecanismos tarifários de contingência.

Assim, estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto de caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas com os serviços de saneamento.

Na operação e manutenção dos serviços de saneamento deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

As ações preventivas procuram conferir o modo adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando descontinuidades nos serviços. Como em qualquer atividade, no entanto, existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e as de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança resultantes de experiências anteriores e expressos em legislações e normas técnicas específicas.

Ao considerar as emergências e contingências, foram propostas, de forma conjunta, ações e alternativas que o executor deverá levar em conta no momento de tomada de decisão em eventuais ocorrências atípicas, e, ainda, foram considerados os demais planos setoriais existentes, que devem estar em consonância com o PMSB.

Além de destacar as ações que podem ser previstas para minimizar o risco de acidentes, e orientar a atuação dos setores responsáveis para controlar e solucionar os impactos causados por situações críticas não esperadas.

Nas Tabelas 80 a 83 são apresentadas algumas ações de emergências e contingências à serem adotadas para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos.

Tabela 80: Ações de Emergências e Contingências para Abastecimento de Água.

AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTIGÊNCIAS PARA ABASTECIMETO DE ÁGUA		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES**
Falta de água generalizada	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	• Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência • Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil • Comunicação à Polícia • Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica • Controle da água disponível em reservatórios • Reparo das instalações danificadas • Implementação de rodízio de abastecimento
	Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água	
	Qualidade inadequada da água dos mananciais	
	Ações de vandalismo	
	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem	
Falta de água parcial ou localizada	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	• Verificação e adequação de plano de ação às características da Ocorrência • Comunicação à população / instituições / autoridades • Comunicação à Polícia • Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica • Reparo das instalações danificadas • Transferência de água entre setores de abastecimento
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	
	Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	
	Ações de vandalismo	

Fonte: Empresa Executora.

Tabela 81: Ações de Emergências e Contingências para Esgotamento Sanitário.

AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTIGÊNCIAS PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES**
Vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freáticos por fossas	Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas Construção de fossas inadequadas e ineficientes Inexistência ou ineficiência do monitoramento	• Comunicar a Vigilância Sanitária • Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação • Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto • Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública quando esta existir • Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano

Fonte: Empresa Executora.

Tabela 82: Ações de Emergências e Contingências para Drenagem Urbana.

AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTIGÊNCIAS PARA DRENAGEM URBANA	
OCORRÊNCIA	**AÇÕES**
Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana	• Verificar o uso do solo previsto para região. Comunicar ao setor de planejamento a necessidade de ampliação ou correção da rede de drenagem.
Presença de Esgoto ou Lixo nas galerias de águas pluviais	• Comunicar ao setor de fiscalização sobre a presença de mau cheiro ou lixo. Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.
Assoreamento de bocas de lobo, bueiros e canais.	• Comunicar o setor de manutenção sobre a ocorrência. Verificar se os intervalos entre as manutenções periódicas se encontram satisfatórios.
Situações de alagamento,	• Mobilizar os órgãos competentes para realização da

problemas relacionados à microdrenagem.	manutenção da microdrenagem. Acionar a autoridade de trânsito para que sejam traçadas rotas alternativas a fim de evitar o agravamento do problema. Acionar um técnico responsável designado para verificar a existência de risco a população (danos a edificações, vias, risco de propagação de doenças, etc.). Propor soluções para resolução do problema, com a participação da população e informando a mesma sobre a importância de se preservar o sistema de drenagem.
Inundações, enchentes provocadas pelo transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem.	• Comunicar ao setor responsável (Prefeitura e/ou Defesa Civil) para verificação de danos e riscos à população. Comunicar o setor de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação dos abrigos.

Fonte: Empresa Executora.

Tabela 83: Ações de Emergências e Contingências para Resíduos Sólidos.

AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTIGÊNCIAS PARA RESÍDUOS SÓLIDOS	
OCORRÊNCIA	**AÇÕES**
VARRIÇÃO **Paralisação do Sistema de Varrição**	• Acionar ou contratar funcionários para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade.
COLETA DE REÍDUOS **Paralisação do Serviço de Coleta Domiciliar**	• Empresas e veículos previamente cadastrados deverão ser acionados para assumirem emergencialmente a coleta nos roteiros programados, dando continuidade aos trabalhos. • Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
Paralisação das Coletas Seletiva e de Resíduos de Serviço de Saúde	• Celebrar contrato emergencial com empresa especializada na coleta de resíduos.
Paralisação da Coleta de resíduos da varrição	• Acionar Departamento de Meio ambiente; • Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
DESTINAÇÃO FINAL **Paralisação total do Aterro Sanitário**	• Os resíduos deverão ser coletados, transportados e dispostos em aterro sanitário licenciado, sendo este serviço contratado.

Fonte: Empresa Executora.

5. PROGRAMAS, AÇÕES E METAS

Neste capítulo são demonstrados os programas, ações, indicadores, objetivos e metas, nos quais abrange aspectos como:

- Cenários futuros e concepção de alternativas;
- Objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas;
- Programas e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, assim identificando possíveis fontes de financiamento.

As metas devem ser quantificáveis, de modo que seu alcance seja mensurável e, por consequência, aferido.

Os planos e políticas públicas, nos aspectos de implementação, podem sofrer alterações em função de políticas governamentais ou fortes impactos na economia, devendo as ações e metas contempladas serem revisadas juntamente com o plano a cada 04 (quatro) anos e adaptadas às novas condições.

Algumas das metas e ações, muitas vezes, independem de recursos adicionais, sendo desenvolvidas com a estrutura física, humana e financeira do Município ou seus órgãos.

Para fixação dos valores estimados para cada ação, foram realizadas consultas junto a fornecedores de máquinas, veículos, equipamentos, softwares, etc., meios de comunicação, gráficas e todo órgão responsável para a realização dos custos.

Esta etapa deve definir os programas, projetos e ações para o atendimento das metas estabelecidas para o alcance do cenário de referência. Para cada Programa: Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana deverão ser estimados os prazos e o montante dos investimentos necessários à sua implementação.

A Tabela 84 apresenta o cenário atual, objetivos para um cenário futuro, programas, ações e prazos para cumprimento para execução de cada programa no município de Imigrante/RS.

Tabela 84: Planejamento de melhorias para o saneamento básico municipal.

Institucional				
Cenário Atual	**Objetivo**	**Programa**	**Ações**	**Meta (imediato, curto, médio e longo prazo)**
Deficiência na gestão de políticas públicas de saneamento básico.	1. Instituir, implantar e consolidar os instrumentos normativos, jurídico administrativos e os mecanismos de gestão da Política Municipal de Saneamento Básico. 2. Regularizar o direito do uso da água.	**LEGISLAÇÃO PARA SANEAMENTO BÁSICO**	1. 1. Criação de requisitos legais para instituir a Política Municipal de Saneamento Básico. 1.2. Fiscalização do município perante o responsável pelo gerenciamento dos serviços de abastecimento de água e esgoto. 1.3. Definição e legalização do responsável pela concessão do direito pelo uso da água.	**IMEDIATO**
Carência em ferramentas de gestão e equipe capacitada	1. Formar e capacitar, de maneira continuada, os gestores e técnicos da administração municipal; 2. Implementar ações direcionadas à educação ambiental e mobilização social. 3. Atender às demandas dos usuários e melhorar o sistema de Informações cadastrais dos respectivos serviços.	**SOCIEDADE INSTRUIDA EM SANEAMENTO BÁSICO**	1.1. Contratação de pessoal capacitado e aplicação de treinamentos contínuos dos gestores e técnicos contidos na administração municipal. 1.2. Criação e implantação de campanhas educativas. 1.3. Elaboração e implantação de ferramentas de controle. Criação de cadastros contendo informações específicas dos serviços de saneamento.	**CURTO**

		ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
Ausência de controle de índice de perdas nos sistema de distribuição de água, em 75% das redes de abastecimento	1. Reduzir as perdas de água para níveis satisfatórios. 2. Implantar mecanismos de controle nas redes. 3. Melhorar a eficiência operacional das unidades do sistema. 4. Garantir o menor desperdício dos recursos naturais.	**DESPERDÍCIO DE ÁGUA ZERO**	1.1. Reestruturação das redes e manutenção periódica das mesmas. 1.2. Elaboração e execução de sistemas de controle. Contratação/disposição de equipe operacional.	**CURTO**
Elevados gastos com consumo de energia elétrica	1. Reduzir o consumo de energia elétrica.	**REDUÇÃO DE CONSUMOS DE ENERGIA ELÉTRICA**	1.1. Elaborar estudo/laudo técnico para a avaliação de eficiência energética.	**MÉDIO**
75% dos poços do município (administrados pelas Associações) sem outorga do uso da água	1. Obter a concessão para o direito do uso da água (outorgas).	**POÇOS REGULARIZADOS**	1.1. Solicitação de autorização pelo uso da água junto ao Departamento de Recursos Hídricos (DRH). 1.2 Proteção Sanitária.	**CURTO**
Deficiência na prestação de serviços de abastecimento de água	1. Melhorar a gestão e prestação de serviços. 2. Controlar e assegurar o abastecimento de água para a população.	**MELHORIA NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE ÁGUA**	1.1. Definição do responsável pela administração, operação, manutenção e expansão do abastecimento de água. 1.2. Criação e legalização de uma autarquia/órgão. 1.3. Elaboração de um estudo para identificar a demanda real de água.	**IMEDIATO** **IMEDIATO** **CURTO**
Ineficiência no controle dos parâmetros de potabilidade em mais de 75% das economias atendidas	1. Garantir água com qualidade para a população.	**ÁGUA POTÁVEL PARA TODOS**	1.1. Realizar análises mensais dos poços administrados pelas Associações, conforme as exigências da Portaria 2.914/2011.	**IMEDIATO**

			1.2. Cumprir os padrões de potabilidade.	
		ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
Ausência de infraestrutura e deficiência na prestação de serviços de esgotamento sanitário	1. Melhorar, ampliar e modernizar o sistema de esgotamento sanitário. 2. Evitar doenças e agravos, bem como, contribuir para a redução de morbimortabilidade provocadas por doenças de veiculação hídrica. 3. Universalização das unidades do sistema de esgotamento sanitário. 4. Eliminação de ligações clandestinas em redes pluviais.	**ESGOTO TRATADO – UMA QUESTÃO DE SAÚDE**	1.1. Definição do responsável pela administração, operação, manutenção e expansão do esgotamento sanitário. 1.2. Criação e legalização de uma autarquia/órgão. 1.3. Reavaliação dos estudos e projetos existentes de ETE. 1.4. Criação de legislação, tornado obrigatória a ligação das unidades consumidoras a rede coletora. 1.5. Implantação de um sistema de tratamento de esgoto sanitário eficiente, para atender de forma parcial as regiões mais críticas. 1.6. Instalação de rede coletora de esgoto sanitário. 1.8. Cadastramento de rede com sistema georreferenciado 1.9. Adequação das	**CURTO**

			economias nos sistemas de tratamento atual, exigido pelo município, havendo a cobrança e fiscalização pelo mesmo.	**MÉDIO**
		RESÍDUOS SÓLIDOS		
Situação precária perante o controle e fiscalização na geração de resíduos sólidos	1. Aperfeiçoar a eficiência na gestão de resíduos sólidos.	**EFICIENCIA NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**	1.1. Quantificação e controle de geração de resíduos sólidos; 1.2. Fazer cumprir o sistema de logística reversa, bem como outras legislações pertinentes ao assunto, perante os empreendimentos gerados de resíduos sólidos; 1.3. Programas de conscientização ambiental aos empreendedores. 1.4. Cadastramento dos catadores existentes;	**CURTO**
Gestão e ampliação dos serviços de Coleta Seletiva	1. Atender 100% da área urbana e rural do município. 2. Conscientização da população no que tange a separação dos resíduos sólidos.	**AQUI SE FAZ COLETA SELETIVA**	1.1. Reavaliação dos programas existentes de educação ambiental. 1.2. Criação de novos programas de conscientização ambiental, focando a temática dos resíduos sólidos. 1.3. Ampliação da freqüência da coleta seletiva.	**CURTO**

Carência no sistema operacional (coleta e destinação final)	1. Atender os princípios estabelecidos pela Lei Federal n°12.305/2010.	**REESTRUTURAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – COLETA CONVENCIONAL**	1.1. Ampliação da freqüência de coleta de resíduos domiciliares na área rural. 1.2. Reestruturação dos sistemas de acondicionamento dos resíduos domiciliares e urbanos.	**CURTO**
			1.3. Eliminação de resíduos dispostos em áreas inadequadas. 1.4. Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil.	**IMEDIATO**
Existência de antigo lixão	1. Recuperar das áreas degradadas	**LIXÃO AQUI NÃO**	1.1. Elaboração de um Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD.	**IMEDIATO**
DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS				
Deficiência na prestação de serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	1. Melhorar a gestão e prestação de serviços.	**MELHORIA NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA**	1.1. Manutenção periódica das redes coletoras e bueiros, mantendo sempre uma limpeza eficiente.	**IMEDIATO**
Deficiência na infraestrutura de manejo e drenagem de águas pluviais	1. Garantir a eficiência operacional dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.	**INFRAESTRUTURA ADEQUADA DE DRENAGEM URBANA**	1.1. Ampliação das redes de drenagem. 1.2. Redução dos riscos de alagamentos e inundações.	**MÉDIO**
			1.3. Elaboração de um estudo para dimensionar novos projetos de drenagem urbana atendendo os critérios técnicos.	**CURTO**

Fonte: Empresa Executora.

6. PLANO DE EXECUÇÃO

Nesta etapa será contemplado o caminho a ser adotado para a execução dos programas estabelecidos na Tabela 84 acima, ressaltando que todos os programas a serem desenvolvidos deverão considerar as metas em horizontes temporais de curto, médio e longo prazo. O plano de execução tem o objetivo de apresentar as formas de desenvolvimento de cada programa recomendado ao município, bem como, indicadores, estimativa de custos e as principais fontes de recursos dos mesmos.

O acompanhamento da implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico só será possível se baseada em dados e informações que traduzam, de maneira resumida, a evolução e a melhoria das condições de vida da população. Uma das metodologias utilizadas para descrever essa situação é a construção de indicadores.

Indicadores são valores utilizados para medir e descrever um evento ou fenômeno de forma simplificada. Podem ser derivados de dados primários, secundários ou outros indicadores e classificam-se como analíticos (constituídos de uma única variável) ou sintéticos (constituídos por uma composição de variáveis).

6.1. PROGRAMA: LEGISLAÇÃO PARA SANEAMENTO BÁSICO

As ações estabelecidas de legislação no programa citado consistem na criação de regulamentos legais que institui mecanismos de gestão e gerenciamento dos serviços saneamento básico no município. As legislações deverão ser elaboradas pelo setor jurídico juntamente com a equipe do poder público responsável pela gestão dos serviços. Sendo que, as mesmas só poderão ser elaboradas e criadas a partir da definição do responsável pela concessão do direito do uso da água, utilizando instrumentos legais para tal finalidade.

O município deverá elaborar estratégias e dispor de equipe capacitada com o intuito de fiscalizar a qualidade dos serviços públicos de água e esgoto prestados pela administração delegada para tal atividade.

6.1.1. Indicadores do programa

O sistema de Controle Interno do município deverá monitorar a elaboração das legislações a serem criadas e implantadas.

6.1.2. Custos estimados do programa

Os custos relacionados ao programa serão absorvidos pelo município através das Secretárias específicas, através de solicitação de recurso junto ao Governo Federal, Estadual e Financiamentos.

6.1.3. Fontes de financiamento

As fontes de financiamento poderão ser de recurso próprio.

6.1.4. Prazos

Tabela 85: Prazos para as ações.

Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo
Definição e legalização do responsável pela concessão do direito pelo uso da água	Até agosto de 2014			
Criação de requisitos legais para instituir a Política Municipal de Saneamento Básico	Até setembro de 2014			
Fiscalização do município perante o responsável pelo gerenciamento dos serviços de abastecimento de água e esgoto	Periodicamente a partir de setembro de 2014.			

Fonte: Empresa Executora.

6.2. PROGRAMA: SOCIEDADE INSTRUIDA EM SANEAMENTO

A primeira etapa do programa Sociedade Instruída em Saneamento será a capacitação de gestores através de treinamentos, palestras, seminário e mini cursos semestrais, nos quais deverão instruir os servidores nas questões de saneamento básico com intuito de doutrinar a comunidade a importância de um meio ambiente equilibrado.

Deverão ser desenvolvidas ações através de oficinas, palestras e campanhas educativas envolvendo os quatros eixos do Plano, para instruir a comunidade da importância do saneamento básico em seu município.

Com intuito de atender às demandas dos usuários e aprimorar os serviços prestados a comunidade, sugere-se que seja criado um “canal de ouvidoria” para denúncias, dúvidas, críticas e elogios dos serviços públicos de saneamento. Além disso, deverá ser criado e implantado um cadastro contendo informações cadastrais específicas dos serviços de resíduos, abastecimento de água, drenagem e manejo de águas pluviais e esgotamento sanitário.

6.2.1. Indicadores do programa

A Tabela 86 apresenta os indicadores de desempenho para cada ação.

Tabela 86: Relação de indicadores de desempenho.

Nome do Indicador	Definição	Freqüência	Unidade	Composição	Finalidade
Capacitação técnica	% de servidores capacitados	Semestral	%	(nº de servidores capacitados/nº total de servidores) x 100	Avaliar a quantidade de profissionais capacitados.
Campanhas de educação ambiental	% de campanhas desenvolvidas durante o ano	Anual	%	n°de participantes/nº total de habitantes)x 100	Avaliar o nº de habitantes que obtiveram a informação.
Canal de ouvidoria	% de registros das	Semanal	%	(nº de denúncias/nº de habitantes)x100	Avaliar a eficiência dos

ligações realizadas durante a semana			serviços realizados

Fonte: Empresa Executora.

6.2.2. Custos estimados do programa

Tabela 87: Custos estimados do programa.

Discriminação	Quantidade Estimada	Valor Estimado		Fontes de Financiamento
Capacitação técnica	100h (uma capacitação por mês)	Palestrante e c*offee break*	R$ 10.000,00	Ação administrativa/Governo Federal/Financiamento
Campanhas de educação ambiental	12 (uma campanha por mês)	Cartilhas (3.000un)	R$ 14.400,00	Ação administrativa/Governo Federal/Financiamento
		Mídia em jornal	R$ 900,00/ ano	
		Mídia rádio	R$ 3.162,00/ano	
		Palestrante e *coffe break*	R$ 6.000 (3 ano)	
Canal de ouvidoria	-	Absorvidos pelo Município		Ação administrativa/Governo Federal/Financiamento
Total		**R$ 34.462,00**		

Fonte: Empresa Executora.

6.2.3. Prazos

Tabela 88: Prazos das ações

Ação	Curto	Médio	Longo
Capacitação dos gestores	Até dezembro 2017		
Criação e implantação de campanhas educativas	Até dezembro 2017 e contínuo.		
Criação de canal da ouvidoria	Até dezembro de 2017		

Fonte: Empresa Executora.

6.3. PROGRAMA: DESPERDÍCIO DE ÁGUA ZERO

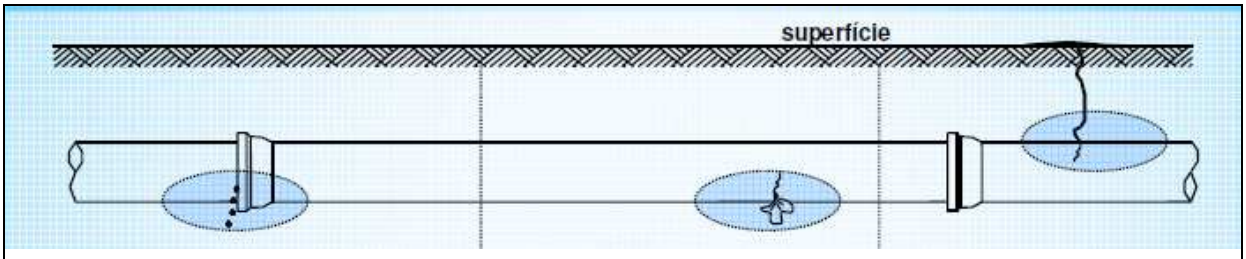
Neste programa deverá ser adotadas alternativas de redução de perdas de água para níveis satisfatórios. Segundo Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico (SNIS) o índice de perdas de água no Brasil é de 37% á 42%, cenário desafiador para os municípios, tendo em vista que os mesmos ainda possuem carência em infraestrutura de distribuição de água para a população. Estima-se que o cenário ideal para as perdas de água deve alcançar em média de 25%.

As perdas são a diferença entre o volume de água tratada colocado à distribuição e o volume medido nos micromedidores dos consumidores finais, elas se subdividem em dois tipos de perdas:

- Perdas reais: são perdas físicas de água decorrentes de vazamentos na rede de distribuição e extravasamentos em reservatórios. É importante ressaltar que essa perda impacta a disponibilidade de recursos hídricos superficiais e os custos de produção de água tratada;

A Tabela 89 apresenta as ações que podem ser tomadas para o Controle das Perdas Reais.

Tabela 89: Síntese das ações de controle de perdas reais.



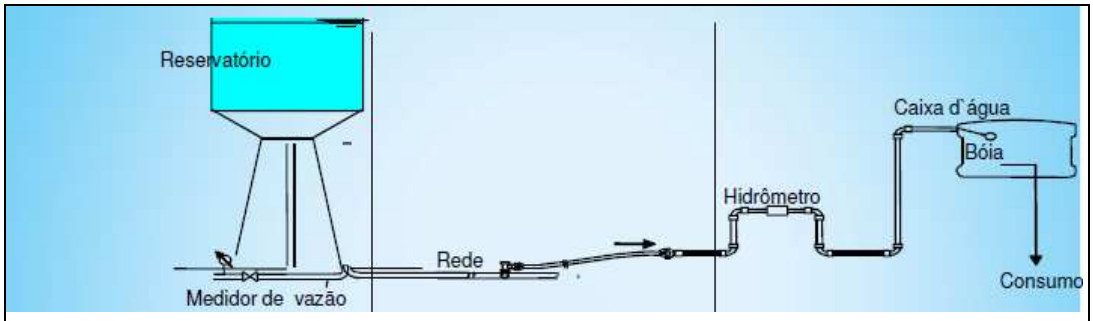
Vazamentos Inerentes	Vazamentos Não-Visíveis	Vazamentos Visíveis
Não-visíveis e não detectáveis por equipamentos de detecção acústica.	Não-aflorantes à superfície, detectáveis por métodos acústicos de pesquisa.	Aflorantes à superfície, comunicados.
Ações	**Ações**	**Ações**
- Redução de Pressão - Qualidade dos Materiais e da Execução da Obra - Redução do Número de Juntas	- Redução de Pressão - Qualidade dos Materiais e da Execução da Obra - Pesquisa de Vazamentos Não-Visíveis	- Redução de Pressão -Qualidade dos Materiais e da Execução da Obra - Redução de Tempo de Reparo

Fonte: Adaptado em Redução de Perdas – Visão Geral, SABESP – São Paulo.

- Perdas aparentes: são perdas não-físicas, decorrentes de submedição nos hidrômetros, fraudes e falhas do cadastro comercial. É importante ressaltar que a água é consumida, mas não é faturada pela empresa de saneamento.

Segue Tabela 90 com a Síntese das Ações de Controle das Perdas Aparentes.

Tabela 90: Síntese das ações de controle das perdas aparentes.



Macromedição	Gestão Comercial	Micromedição
Medidores de vazão instalados nos Reservatórios, cujos erros ocorrem da inadequação ou falta de medidor, falta de calibração, submedição nas baixas vazões.	Falhas nos processos do sistema comercial, tais como cadastramento de clientes, ligações clandestinas, fraudes, etc.	Hidrômetros, instalados na entrada dos imóveis, que apresentam erros devido a submedição, agravados pela existência de caixas d'água ou pela inclinação dos hidrômetros.
Ações	**Ações**	**Ações**
- Instalação adequada de Macromedidores; -Calibração dos medidores de vazão.	- Sistema de gestão comercial adequado; - Combate às fraudes; - Controle de ligações inativas e clandestinas; - Qualidade da mão-de-obra.	- Instalação de hidrômetros adequados à faixa de consumo; - Troca periódica de hidrômetros; - Desinclinação de hidrômetros.

Fonte: Adaptado em Redução de Perdas – Visão Geral, SABESP – São Paulo.

6.3.1. Perdas no sistema dos poços administrados pelo Município

Para calcular o índice de perdas de água no sistema de distribuição utiliza-se a seguinte expressão:

$$IPD = \frac{(VD-VC)}{VD} \times 100$$

Onde:

IPD – índice de perdas de água no sistema de distribuição em percentagem (%);

VD – volume total de água potável macromedido e disponibilizada para a rede de distribuição por meio de uma ou mais unidade de produção;

VC – volume de água fornecido em m³ resultante da leitura dos micromedidores.

As Tabelas 91 a 94, apresentadas em seqüência, apresentam os índices mensais de perdas nas redes de distribuição dos poços administrados pelo município.

Tabela 91: Índices mensais de perdas nas redes de distribuição dos poços administrados pelo município.

POÇO HASSMANN	Volume disponibilizado-VD (m³)*	Volume de água consumida-VC(m³)*	Índice de perdas na distribuição - IPD (%)
jan/13	3.475	2.675	23,0
fev/13	3.109	2.309	25,7
mar/13	3.674	2.831	22,9
abr/13	3.877	2.368	38,9
mai/13	3.366	2.518	25,2
jun/13	3.488	2.629	24,6
jul/13	3.511	2.670	24,0
ago/13	3.686	2.542	31,0
set/13	3.191	2.780	12,9
out/13	3.687	2.960	19,7

Fonte: Empresa Executora.

(*) Conforme números disponibilizados pelo Município.

Tabela 92: Índices mensais de perdas nas redes de distribuição dos poços administrados pelo município.

POÇO REMO	Volume disponibilizado-VD (m³)*	Volume de água consumida-VC(m³)*	Índice de perdas na distribuição - IPD (%)
jan/13	3.808	2.123	44,2
fev/13	3.397	2.237	34,1
mar/13	3.629	2.460	32,2
abr/13	3.673	2.384	35,1
mai/13	3.579	2.185	38,9
jun/13	3.403	2.348	31,0
jul/13	3.535	2.351	33,5
ago/13	3.331	2.146	35,6

set/13	3.855	2.738	28,9
out/13	3.734	2.784	25,4

Fonte: Empresa Executora.

(*) Conforme números disponibilizados pelo Município.

Tabela 93: Índices mensais de perdas nas redes de distribuição dos poços administrados pelo município.

POÇO CICLÉRIO	Volume disponibilizado-VD (m³)*	Volume de água consumida-VC(m³)*	Índice de perdas na distribuição - IPD (%)
jan/13	1.858	861	53,7
fev/13	1.414	747	47,2
mar/13	1.782	816	54,2
abr/13	1.850	1.327	28,3
mai/13	1.950	1.382	29,1
jun/13	1.556	1.218	21,7
jul/13	1.714	1.202	29,9
ago/13	1.583	1.229	22,4
set/13	1.899	1.597	15,9
out/13	1.997	1.597	20,0

Fonte: Empresa Executora.

(*) Conforme números disponibilizados pelo Município.

Tabela 94: Índices mensais de perdas nas redes de distribuição dos poços administrados pelo município.

POÇO DALTRO FILHO	Volume disponibilizado-VD (m³)*	Volume de água consumida-VC(m³)*	Índice de perdas na distribuição - IPD (%)
jan/13	1.671	1.221	26,9
fev/13	1.585	1.189	25,0
mar/13	1.914	1.408	26,4
abr/13	1.499	1.200	19,9
mai/13	1.772	1.320	25,5
jun/13	1.527	1.162	23,9
jul/13	1.902	1.360	28,5
ago/13	1.636	1.259	23,0
set/13	1.720	1.337	22,3
out/13	1.718	1.347	21,6

Fonte: Empresa Executora.

(*) Conforme números disponibilizados pelo Município.

Analisando as Tabelas acima, observa-se que a média do índice de perdas para a rede de distribuição dos poços administrados pelo município é de 24,8%,

31,43%, 32,23% e 24,3% para os poços Hassmann, Remo, Ciclério e Daltro Filho, respectivamente.

O índice de perdas no sistema de distribuição de água deverá ser controlado e determinado para verificação e atendimento da eficiência das unidades operacionais do sistema, garantindo que o desperdício de água seja o menor possível, para preservação dos recursos naturais.

6.3.2. Perdas no sistema dos poços administrados pelas Associações

Conforme diagnosticado, não há controle de perdas nas redes de distribuição dos sistemas de abastecimento administrados pelas Associações, tendo em vista o município não dispor de ferramentas que controlam as falhas nos processos do sistema, nem mesmo medidores de vazões nos quais são ferramentas fundamentais para a avaliação da eficiência do sistema de abastecimento público.

Nesse contexto, os sistemas deverão prever alternativas de reestruturação das redes, através da instalação de macromedidores nas saídas dos reservatórios, para garantir o controle sobre o desperdício de água.

As ferramentas a ser desenvolvida para o controle deverá conter dados como: cadastro de redes no sistema, número de ligações, extensão de cada ligação, número de economias atendidas, o volume de água tratada disponibilizado no mês, volume de água utilizado por cada cliente, para posterior análise da eficiência operacional.

Para o atendimento operacional dos poços existentes no município à necessidade de formar uma equipe de pessoal capacitado para realizar a manutenção periódica nos sistemas de distribuição.

Todos os medidores de vazões instalados nas redes deverão dispor de avaliação periódica. Através das avaliações deverá ser constatado as condições de uso dos mesmos, devendo serem substituídos quando houver condições inadequadas (leitura invisível) de uso ou mais de 5 anos de uso.

Sendo importante destacar que a responsabilidade pelos custos dos micromedidores que necessitam de troca deverá estar a cargo do proprietário da residência.

Ainda, no que tange a reestruturação das redes dos poços existentes no município, deverá ser previsto a substituição das mesmas quando necessário, com objetivo de diminuir as perdas físicas no sistema de abastecimento e reduzir custos operacionais.

6.3.3. Indicadores do programa

A Tabela 95 apresenta os indicadores de desempenho para cada ação.

Tabela 95: Relação de indicadores de desempenho.

Nome do Indicador	Definição	Freqüência	Unidade	Composição	Finalidade
INDICADORES DE INFRAESTRUTURA:					
Índice de perdas na distribuição	% perdas na rede de distribuição mensal	Mensal	%	(Volume de água macromedido na produção/ volume micromedido)	Avaliar a perda na rede de distribuição
Índice de cobertura da micromedição	% da cobertura da micromedição	Mensal	%	(Total de ligações com hidrômetros/total de ligações de água) x 100	Avaliar a cobertura da micromedição
Índice de macromedição na distribuição	% de volume de água macromedido na distribuição	Trimestral	%	(Total de pontos com medidores nas saídas dos reservatórios/total de pontos nas saídas dos reservatórios) x 100	Avaliar a evolução da macromedição na distribuição
Índice de otimização da micromedição	% de hidrômetros substituídos em relação ao total dimensionado como inadequado	Mensal	%	(Total de hidrômetros substituídos/total de hidrômetros inadequados) x 100	Avaliar a evolução da substituição de hidrômetros inadequados
Índice de vazamentos na rede	Relação entre vazamentos na rede por extensão da rede	Mensal	VAZÃO Rede/km	(total de vazamentos na rede/total de extensão de rede)	Avaliar a eficiência de detecção de vazamentos na rede
Índice de atualização de cadastro técnico	% de rede de água cadastrada	Mensal	%	(Extensão de rede cadastrada/extensão total de rede) x 100	Acompanhar a implantação de cadastro técnico
INDICADORES DAS AÇÕES DE CONTROLE DE PERDAS					
Índice de detecção de vazamentos	Relação entre vazamentos	Mensal	VAZÃO TOTAL/Km	(Total de vazamentos visíveis e não	Avaliar a eficiência de detecção de

	visíveis e não visíveis encontrados por extensão da rede			visíveis encontrados/ total da extensão de rede)	vazamentos
INDICADORES DE CADASTRO DE CONTROLE					
Nível de atualização do cadastro comercial	Nível de atualização do cadastro comercial	Trimestral	%	(Total de economias cadastradas/total de economias existentes) X 100	Avaliar o nível de atualização do cadastro comercial

Fonte: Empresa Executora.

6.3.4. Custos estimados do programa

Tabela 96: Custos estimados do programa.

Discriminação	Quantidade Estimada	Valor Estimado	Fontes de Financiamento
Ferramentas de controle, com cadastro técnico	-	**-**	Recursos próprios
Capacitação de equipe específica para a manutenção e controle das redes	1 treinamento de capacitação	R$ 10.000,00	Ação administrativa/Governo Federal/Financiamento
Instalação de macromedidores	23 unidades	R$ 1.840,00	Órgão/Autarquia
Substituição de redes de distribuição, quando necessário	A ser definida após a constatação/planejamento		Órgão/Autarquia
Total		**R$ 11.840,00**	

Fonte: Empresa Executora.

6.3.5. Prazos

Tabela 97: Prazos de ações

Ação	Curto	Médio	Longo
Ferramentas de controle, com cadastro técnico	Até dezembro 2017		
Capacitação de equipe específica para a manutenção e controle das redes	Até dezembro 2017		

Instalação de macromedidores	Até dezembro de 2017 (100% substituídos)
Substituição de redes de distribuição, quando necessário	Até dezembro de 2017
Redução no Índice de perdas dos poços do município	Até dezembro de 2020 (reduzir o índice de perda dos poços para o limite máximo admitido de 25%)

Fonte: Empresa Executora.

6.4. PROGRAMA: REDUÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

Conforme constatado na etapa do diagnóstico os poços que abastecem o município vem consumindo um alto índice de energia elétrica, sendo assim, este programa tem como objetivo reduzir o consumo de energia elétrica.

Assim, sugere-se que seja elaborado um estudo/laudo técnico para avaliação de eficiência energética, caso comprovado que a energia consumida pelos poços seja elevada, deve-se aplicar as ações previstas no estudo.

6.4.1. Indicadores do programa

A Tabela 98 apresenta os indicadores de desempenho para cada ação.

Tabela 98: Relação de indicadores de desempenho.

Nome do Indicador	Definição	Freqüência	Unidade	Composição	Finalidade
Índice de fator de potência	% de eficiência energética cos Ø > 0,92	Trimestral	%	(Total de equipamentos com cos Ø > 0,92/total de equipamentos elétricos) X 100	Acompanhar a eficiência energética do cos Ø > 0,92
Índice de eficiência energética (rendimento conjunto)	% de eficiência energética (rendimento conjunto)	Anual	%	(Total de equipamentos com rendimento do conjunto>70%/ total de conjuntos elétricos) x 100	Acompanhar a eficiência energética (rendimento conjunto)

Fonte: Empresa Executora.

6.4.2. Custos estimados do programa

Tabela 99: Custos estimados do programa.

Discriminação	Quantidade Estimada	Valor Estimado	Fontes de Financiamento
Estudo/Laudo técnico de eficiência energética	01	R$ 5.000,00	Ação administrativa/Governo Federal/Financiamento
Total		**R$ 5.000,00**	

Fonte: Empresa Executora.

6.4.3. Prazos

Tabela 100: Prazos de ações

Ação	Curto	Médio	Longo
Ferramentas de controle, com cadastro técnico	Até dezembro 2021		

Fonte: Empresa Executora.

6.5. PROGRAMA: POÇOS REGULARIZADOS

O programa poços regularizados consiste na obtenção da concessão para o direito do uso da água, ou seja, outorgas. Os poços administrados pelas Associações não dispõe de autorização/outorgas do uso da água, correspondendo 75% dos poços do município.

O município deverá seguir as condicionantes do Decreto Estadual n° 42.047/2002, o qual regulamenta disposições da Lei Estadual nº 10.350, de 30 de dezembro de 1994, com alterações, relativas ao gerenciamento e à conservação das águas subterrâneas e dos aqüíferos no Estado do Rio Grande do Sul, conforme o *Art. 30 - nas áreas de proteção de poços e outras captações subterrâneas, será instituído um Perímetro Imediato de Proteção Sanitária que abrange um raio mínimo de 10 m (dez metros) a partir do ponto de captação, o qual deverá ser cercado e protegido, devendo seu interior estar resguardado da entrada ou da infiltração de poluentes.*

Com este programa a autarquia/órgão definida e legalizada deverá solicitar a autorização pelo direito do uso da água/outorga, junto ao Departamento de Recursos Hídricos (DRH).

6.5.1. Indicadores do programa

A Tabela 101 apresenta os indicadores de desempenho para cada ação.

Tabela 101: Relação de indicadores de desempenho.

Nome do Indicador	Definição	Freqüência	Unidade	Composição	Finalidade
Índice de regularização de poços	% de poços regularizados	Anual	%	(Total de poços regularizados/total de poços no município) X 100	Acompanhar a quantidade de poços regularizados

Fonte: Empresa Executora.

6.5.2. Custos estimados do programa

Tabela 102: Custos estimados do programa.

Discriminação	Quantidade Estimada	Valor Estimado	Fontes de Financiamento
Outorgas	11 outorgas	R$ 44.000,00	Órgão/Autarquia
Total		**R$ 44.000,00**	

Fonte: Empresa Executora.

6.5.3. Prazos

Tabela 103: Prazos de ações

Ação	Curto		Médio	Longo
Ferramentas de controle, com cadastro técnico	50% Até dezembro 2018	100% Até dezembro de 2020		
Proteção Sanitária	Até dezembro de 2017			

Fonte: Empresa Executora.

6.6. PROGRAMA: MELHORIA NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE ÁGUA

O programa “Melhoria na prestação de serviços de água” visa melhorar a gestão na prestação de serviços e controlar e assegurar o abastecimento de água para a população.

Segundo dados obtidos no diagnóstico o sistema de abastecimento de água no município atualmente atende 100% da população. Para se definir a demanda real dos sistemas e avaliar o consumo per capita foram utilizados dados referente a produção de água semestral, conforme segue:

$$Q(\text{vazão}) = \frac{\text{Volume produzido semestral}}{182 \times \text{população (ano 2013)}}$$

Assim temos, que o consumo per capita para o município de Imigrante é de aproximadamente 191 L/hab.dia na área urbana, não podendo ser estimando na área rural, pois não há registro dos dados referente aos poços administrados pelas Associações. Analisando a quantidade de água fornecida para a população bem como a quantidade de água consumida pela mesma, atualmente não existem problemas no município no que tange a quantidade de água fornecida, a mesma atende toda a demanda da população.

Porém será necessário elaborar um estudo para identificar a demanda real de água, necessária para abastecer a população de Imigrante durante o período de 20 anos do Plano, através da avaliação do consumo per capita, assegurando o abastecimento de água para população e garantindo a universalização dos serviços.

Para organizar e melhorar a prestação de serviços deverá ser constituído/definido uma entidade destinada a coordenar as atividades relacionadas à administração, operação, manutenção e expansão de modo que a prestação desses serviços seja feita de forma adequada, atendendo aos requisitos legais, apropriado a realidade local.

As formas de prestação de serviços públicos, qualquer que seja a sua natureza, pode ser por administração direta ou administração indireta. Na administração direta, o poder público, ou seja, a prefeitura assume diretamente, por intermédio dos seus próprios órgãos, a prestação dos serviços, caracterizando uma

gestão centralizada. Na administração indireta, o poder público transfere a execução dos serviços para autarquias, para entidades paraestatais, instituídas sob a forma de empresas públicas ou sociedades de economia mista, ou, ainda, concede os serviços para empresas privadas, caracterizando, em todos os casos, uma gestão descentralizada.

Na administração direta, a gestão é feita por intermédio de um Departamento Municipal, criado por uma Lei de reorganização da administração pública. As autarquias são entes administrativos autônomos, criados por Lei específica, com personalidade jurídica de direito público, patrimônio próprio e atribuições outorgadas na forma da Lei, tendo como princípio fundamental a descentralização

Fica a critério do município a escolha de sua forma de gestão, seja ela por administração direta ou administração indireta.

6.6.1. Indicadores do programa

A Tabela 104 apresenta os indicadores de desempenho para cada ação.

Tabela 104: Relação de indicadores de desempenho.

Nome do Indicador	Definição	Freqüência	Unidade	Composição	Finalidade
Produção de água	% do volume de água tratada em relação ao volume de água captada	Mensal	%	(Volume de água tratada mensal/volume captada) x 100	Avaliar as perdas nos sistemas de tratamento
Produção por demanda projetada	% do volume produzido por consumo de água	Anual	%	(Volume total produzido ano/volume total projetado ano) x 100	Avaliar a produção de água em função do consumo

Fonte: Empresa Executora.

6.6.2. Custos estimados do programa

Tabela 105: Custos estimados do programa.

Discriminação	Quantidade Estimada	Valor Estimado	Fontes de Financiamento
Elaboração de Estudo/laudo de demanda real de água	1	R$ 5.000,00	Órgão/Autarquia/Município/Governo Federal
Criação/definição de entidade	-	-	Recursos próprios
Total		**R$ 5.000,00**	

Fonte: Empresa Executora.

6.6.3. Prazos

Tabela 106: Prazos de ações

Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo
Criação/definição de entidade	Até dezembro de 2014			
Elaboração de Estudo/laudo de demanda real de água		Até dezembro 2018		

Fonte: Empresa Executora.

6.7. PROGRAMA: ÁGUA POTÁVEL PARA TODOS

Este programa visa garantir a qualidade da água para a população da área rural, tendo em vista que os poços administrados pelas Associações, não recebem água tratada, assim não atendem os parâmetros de potabilidade estabelecidos na Portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Os poços de captação de água para consumo humano devem estar dentro dos padrões de potabilidade estabelecido na Portaria nº 2.914/11 do Ministério da Saúde, ou outras que venham a substituí-la.

No que tange o controle qualitativo da água fornecida para a população da área rural de Imigrante, não é realizado nenhum monitoramento dos parâmetros mínimos exigidos na Portaria 2.914/2011. Contudo, deverá ser implantadas formas de monitoramento da água através de coleta de amostras e execução de análises mensais nas quais garantem que a população recebe água com qualidade, evitando os riscos de saúde pública.

Além disso, observou-se durante as visitas técnicas a situação precária nos sistemas de tratamento de água simplificado (desinfecção), nos quais muitas vezes estavam fora de utilização devido a problemas estruturais ou operacionais. Considerando tal deficiência o município deverá dispor de maior fiscalização e mecanismos de controle para que as entidades responsáveis utilizem o tratamento adequado para o fornecimento de água potável.

Ainda, o sistema de abastecimento em condições normais de funcionamento, deverá dispor de monitoramento/acompanhamento, assegurando o fornecimento de água demandada pelas ligações existentes no sistema, garantindo o padrão de potabilidade.

A qualidade da água distribuída será medida pelo Índice de Qualidade da Água (IQA). Este índice procura identificar, de maneira objetiva, a qualidade da água dos poços de abastecimento individual. Em sua determinação são levados em conta os parâmetros mais importantes de avaliação da qualidade da água, que dependem apenas da qualidade intrínseca das águas subterrâneas.

O índice será calculado mensalmente utilizando os resultados das análises laboratoriais das amostras de água coletada na rede de distribuição.

O IQA é composto por nove parâmetros, com seus respectivos pesos (w), que foram estabelecidos em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água, conforme demonstrado na Tabela 107.

Tabela 107: Componentes de Cálculo do IQA

PARÂMETRO DE QUALIDADE DA ÁGUA	PESO (w)
Oxigênio dissolvido	0,17
Coliformes termotolerantes	0,15
Potencial hidrogeniônico - pH	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio - $DBO_{5,20}$	0,10
Temperatura da água	0,10
Nitrogênio total	0,10
Fósforo total	0,10
Turbidez	0,08
Resíduo total	0,08

Fonte: Portal da Qualidade das Águas (ANA).

Além de seu peso (w), cada parâmetro possui um valor de qualidade (q), obtido através da teoria da distribuição de Gauss.

O cálculo do IQA é feito por meio do produtório ponderado dos nove parâmetros, seguindo a seguinte fórmula:

$$IQA = \prod_{i=1}^{n} q_i^{w_i}$$

Onde:

IQA = Índice de Qualidade das Águas. Um número entre 0 e 100;

qi = qualidade do i-ésimo parâmetro. Um número entre 0 e 100, obtido do respectivo gráfico de qualidade, em função de sua concentração ou medida (resultado da análise);

wi = peso correspondente ao i-ésimo parâmetro fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade, isto é, um número entre 0 e 1, de forma que:

$$\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$$

sendo *n* o número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

No caso de não se dispor do valor de alguma das nove variáveis, o cálculo do IQA é inviabilizado.

A partir do cálculo efetuado, pode-se determinar a qualidade das águas brutas e tratadas, que é indicada pelo IQA, variando numa escala de 0 a 100, representatado na Tabela 108.

Tabela 108: Parâmetros que entram no cálculo do IQA.

Faixas de IQA utilizadas nos seguintes Estados: AL, MG, MT, PR, RJ, RN, RS	Faixas de IQA utilizadas nos seguinte Estados: BA, CE, ES, GO, MS, PB, PE, SP	Avaliação da Qualidade da Água
91-100	80-100	Ótima
71-90	52-79	Boa
51-70	37-51	Razoável
26-50	20-36	Ruim
0-25	0-19	Péssima

Fonte: Portal da Qualidade das Águas (ANA).

Para efeito de cumprimento da evolução da meta em relação ao IQA a água produzida será considerada adequada se a média dos IQA`s apurados nos últimos 12 meses atender os valores específicos na Tabela 22 (entre boa e ótima).

6.7.1. Indicadores do programa

A Tabela 109 apresenta os indicadores de desempenho para cada ação.

Tabela 109: Relação de indicadores de desempenho.

Nome do Indicador	Definição	Freqüência	Unidade	Composição	Finalidade
Qualidade da água	Índice da qualidade da água	Mensal	%	$IQA = \prod_{i=1}^{n} q_i^{w_i}$	Avaliar a qualidade da água tratada

Fonte: Empresa Executora.

6.7.2. Custos estimados do programa

Tabela 110: Custos estimados do programa.

Discriminação	Quantidade Estimada	Valor Estimado	Fontes de Financiamento
Atender a Portaria 2.914/2011, através de análises mensais (poços administrados pelas Associações)	12 análises mensais	R$ 4.800,00	Órgão/Autarquia
Total		**R$ 4.800,00**	

Fonte: Empresa Executora.

6.7.3. Prazos

Tabela 111: Prazos de ações

Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo
Atender a Portaria 2.914/2011, através de análises mensais (poços administrados pelas Associações)	Até dezembro de 2014 e contínuo	Até dezembro de 2017 e contínuo	Até dezembro de 2021 e contínuo	Até dezembro de 2025 e contínuo
Índice da qualidade da água	Até dezembro de 2014 e contínuo	Até dezembro de 2017 e contínuo	Até dezembro de 2021 e contínuo	Até dezembro de 2025 e contínuo

Fonte: Empresa Executora.

6.8. PROGRAMA: ESGOTO TRATADO – UMA QUESTÃO DE SAÚDE

O programa “Esgoto Tratado - uma questão de saúde” consiste na implantação de um gerenciamento de serviços públicos de esgotamento sanitário no município de Imigrante, tendo como principal objetivo a universalização das unidades do sistema de esgotamento sanitário, bem como contribuir para a redução

de morbimortabilidade, provocadas por doenças de veiculação hídrica, melhorando assim a qualidade de vida da população.

A primeira etapa do programa será constituir/definir e legalizar uma entidade destinada a coordenar as atividades relacionadas à administração, operação, manutenção e expansão do esgotamento sanitário de modo que a prestação desses serviços seja feita de forma adequada, atendendo aos requisitos legais, apropriado a realidade local. Compete ao município à escolha das formas de prestação de serviços públicos, qualquer que seja a sua natureza, pode ser por administração direta ou administração indireta.

Conforme diagnosticado o município possui um projeto de dois sistemas coletivos de tratamento de esgoto que atenderia os bairros Centro e Daltro Filho, devido o projeto ter sido desenvolvido no ano de 2007 e ser um sistema com previsão de alto investimento, sugere-se ao município que faça uma reavaliação do mesmo a fim de confrontar alternativas que possam viabilizar economicamente a implantação de um sistema de tratamento de esgoto. Os investimentos previstos para a implantação do projeto seguem demonstrados na Tabela 112.

Tabela 112: Custos estimados para a implantação do Projeto executivo de ETE`s.

Discriminação	Quantidade Estimada	Valor Estimado*	Fontes de Financiamento
Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Imigrante, incluindo redes coletoras, estações elevatórias e recalque (STE Serviços técnicos de Engenharia S.A.- ano 2007).	01 ETE bairro Centro	R$ 5.255.433,20*	Ação administrativa/Governo Federal/Financiamento
Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Imigrante, incluindo redes coletoras, estações elevatórias e recalque (STE Serviços técnicos de Engenharia S.A.-	01 ETE bairro Daltro Filho	R$ 3.045.587,19*	Ação administrativa/Governo Federal/Financiamento

ano 2007).	
Total	**R$ 8.301.020,30**

Fonte: Empresa Executora.

(*) Os valores estimados na Tabela 34, foram atualizados/recalculados pelo Município no ano de 2011, a partir das planilhas orçamentárias apresentadas no Projeto executivo de implantação de ETE`s, elaborado pela empresa STE Serviços técnicos de Engenharia S.A. no de 2007.

Atualmente, vem sendo desenvolvidas novas tecnologias para o gerenciamento adequado do esgotamento sanitário, principalmente para municípios de pequeno porte, os quais veem buscando alternativas que visem o tratamento adequado de seus efluentes, atendendo os requisitos legais e serem economicamente viáveis.

Podemos citar como exemplo, o município de Mato Leitão/RS que buscou uma nova tecnologia para atender uma população de 420 habitantes, com o intuito de poder adequar à melhor solução em termos de custo/benefício e qualidade, sendo esta, estações compactas de efluente.

As estações compactas possuem a função de transformar a matéria orgânica biodegradável, através da degradação anaeróbica ou aeróbica, dependendo do caso, em subprodutos, fazendo com que o efluente lançado atenda os padrões estabelecidos pela legislação vigente. Tendo como vantagens:

- Construção compacta - Pequena área ocupada.
- Processo muito mais econômico do que os métodos tradicionais;
- Garantia de estanqueidade total, evitando contaminação do lençol freático;
- Processo totalmente automatizado;
- Flexibilidade e facilidade operacional;
- Facilidade de instalação (equipamentos prontos, sem necessidade de montagens e/ou rejuntamentos no local, podendo ser enterrados sem a necessidade de paredes de contenção);
- Baixo impacto em ambientes urbanos (ruído, odor, visual);
- Contribui para a Preservação das Reservas Naturais, reduzindo o impacto ambiental;

Nesse contexto, as alternativas devem ser avaliadas, para verificar suas viabilidades econômicas e operacionais, se enquadrando com a realidade com o município.

Estima-se que sejam projetadas 02 (duas) estações de tratamento no bairro Daltro Filho e 04 (quatro) nos bairros Centro e Esperança, totalizando 06 (seis) estações compactas de tratamento de efluentes. Ressaltando que deverá ser realizado um Estudo Técnico Específico para sua implantação.

Ainda com este programa, o município deverá instalar redes coletoras para coletar os dejetos das economias, vindos de banheiros, lavatórios, piás e lavanderias, assim transportando o efluente para estações de tratamento, as quais irão tratar os dejetos antes de lançá-los no seu destino final, garantindo que não haverá poluição dos recursos hídricos.

A rede coletora de esgoto irá melhorar a saúde da comunidade em geral, trazendo soluções para os problemas como esgotos a céu aberto, além de auxiliar na redução de casos de doenças causada pela falta de higiene (doenças como a cólera, dengue, hepatite e leptospirose).

Conforme o Projeto executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Imigrante, elaborado pela empresa STE Serviços Técnicos de Engenharia S.E, estima-se que as redes coletoras terão uma extensão de 8.036 m e 3.585 m, bairro Centro e Daltro Filho, respectivamente. Para a Implantação da rede sugere-se que seja estudado e utilizado se pertinente, a projeção já existente no Projeto executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Imigrante, elaborado pela empresa STE Serviços Técnicos de Engenharia S.E.

As redes de coleta de esgoto deverão ser cadastradas em um sistema de informação geográfica para que se tenha um controle mais eficiente das redes.

Posteriormente, as instalações, o Município deverá criar legislação e fazer que todas as economias se liguem a rede coletora de efluentes domésticos do município de Imigrante.

O município deverá implantar sistemas eficientes de fiscalização e monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, assim, fazendo cumprir a regularização das economias ligando-se as redes coletoras de esgoto, sugerindo implantar um sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes.

Para a área rural, deverão ser instaladas no mínimo fossas sépticas/sumidouros ou fossas sépticas/filtro anaeróbico. Na área urbana as

economias necessitarão ligar-se com os sistemas de tratamento de esgoto que serão disponibilizados, conforme já citado.

6.8.1. Indicadores do programa

A Tabela 113 apresenta os indicadores de desempenho para cada ação.

Tabela 113: Relação de indicadores de desempenho.

Nome do Indicador	Definição	Freqüência	Unidade	Composição	Finalidade
Índice de atendimento de esgoto	% da população atendida com esgotamento sanitário pelo prestador de serviços	Semestral	%	(População atendida/ população total) x 100	Avaliar a universalização dos serviços
Índice de coleta de esgoto	% de esgoto coletado	Mensal	%	(Volume de esgoto coletado/ volume de água consumida) x 100	Avaliar o volume de esgoto coletado para tratamento
Índice de coleta de esgoto	% de esgoto tratado	Mensal	%	(Volume de esgoto tratado/ volume de esgoto coletado) x 100	Avaliar o tratamento de esgoto
Índice de cobertura pela rede coletora de esgoto	% de rede coletora	Mensal	%	(Número de economias ligadas a rede coletora/ Número total de economias)	Avaliar a cobertura da rede coletora

Fonte: Empresa Executora.

6.8.2. Custos estimados do programa

Tabela 114: Custos estimados do programa.

Discriminação	Quantidade Estimada	Valor Estimado	Fontes de Financiamento
Estações compactas (Projeto, Licenciamento e Implantação)	06 estações	R$ 1.000.000,00	Ação administrativa/Governo Federal/Financiamento
Redes Coletoras, incluindo canteiro de obra e repavimentação	11.621m	R$ 3.486.279,00	Ação administrativa/Governo Federal/Financiamento
Georreferenciamento da rede	11.621 m	R$ 5.000,00	Ação administrativa/Governo

	Federal/Financiamento
Total	**R$ 4.491.279,00**

Fonte: Empresa Executora.

6.8.3. Prazos

Tabela 115: Prazos de ações

Ação	Imediato	Curto		Médio	Longo
Criação/definição de entidade	Até dezembro de 2014				
Implantação de um sistema de tratamento de esgoto (área urbana)		50% Até dezembro de 2018	100% Até dezembro de 2020		
Instalação de rede coletora de esgoto		50% Até dezembro de 2018	100% Até dezembro de 2020		
Cadastramento de rede com sistema georreferenciado		Até dezembro de 2020			
Ligação das economias na rede coletora de esgoto				Até dezembro de 2021 (100%)	
Criação de legislação específica (adequação das economias nos sistemas de tratamento disponível)		Até dezembro de 2018			

Fonte: Empresa Executora.

6.9. PROGRAMA: EFICIÊNCIA NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Este programa tem por objetivo aperfeiçoar a eficiência na gestão de resíduos sólidos no município de Imigrante.

Atualmente o município não possui controle das quantidades da tipologia de resíduos sólidos gerados pela população de Imigrante, assim não conseguindo gerir de forma adequada seus resíduos. Sendo assim, necessário a criação de um banco de dados com as seguintes informações: quantidade de resíduos gerados na coleta convencional, quantidade de resíduos gerados na coletada seletiva e quantidade de resíduos gerados da construção civil.

A logística reversa consiste no retorno de produtos após seu uso, por parte do consumidor, aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Conforme artigo 33 da Lei 12.305/2010 está estabelecida a obrigação de implementação de sistemas de logística reversa para os seguintes resíduos:

> 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.

A implementação da Logística Reversa não é um procedimento unilateral e imediato. É um processo com vários atores sociais interagindo e produzindo cotidianamente realidades variadas e regionalizadas. É neste contexto que as soluções têm de ser desenvolvidas.

Também se faz necessário a criação de um banco de dados dos diferentes processos de empreendimentos existentes no Município. Este banco de dados possibilitará consultas imediatas em tempo real pelos gestores, com a adoção de procedimentos adequados, quando da ocorrência de situações atípicas ou ações

imprevistas que afetem a qualidade de vida da população e exijam intervenções imediatas da administração pública local.

É de responsabilidade do município, exigir, acompanhar, controlar e fiscalizar a implantação e operacionalização dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e do sistema de Logística Reversa dos empreendimentos que geram os resíduos sólidos, conforme exigências contidas nos artigos 20º e 33º da Lei Federal n°12.305/10. Sugere-se que seja realizado pelo mun icípio a criação de um banco de dados e ações, como segue:

- Levantamento estimado de resíduos sujeitos aos planos de gerenciamento e sistema de logística reversa gerada no município;
- Levantamento e cadastro dos geradores sujeitos aos planos de gerenciamento de resíduos sólidos e ao estabelecimento de sistemas de logística reversa, contendo:

a) Identificação do gerador: razão social, CNPJ, descrição da atividade, responsável legal, etc;

b) Identificação dos resíduos gerados: resíduo, classificação, acondicionamento/armazenagem, frequência de geração, volume;

c) Plano de movimentação dos resíduos: tipo de resíduo, quantidade, local de estocagem temporário (se for o caso), transporte a ser utilizado, destinação final;

d) Indicador de coleta: relação entre quantidade de material coletado e a quantidade material gerado;

e) Indicador de rejeito: relação entre o rejeito acumulado e o material recebido para tratamento.

- Cadastro das empresas prestadoras de serviços terceirizados de coleta, transporte ou destinação final dos resíduos sólidos, exigindo a documentação ambiental necessária;
- Criar parcerias com comerciantes e fabricantes dos resíduos especiais, podendo inclusive conciliar com os parceiros os pontos de devolução, divulgação, etc, a fim de que, de forma integrada, o controle possa ser realizado por todos os envolvidos;
- Criar parcerias com sindicatos ou outros grupos representativos, a fim de que, o controle e fiscalização sejam realizados de forma integrada.

Em um país em desenvolvimento, onde a atividade de segregação e reciclagem é uma importante ferramenta social e um mecanismo relevante de geração de ocupação, emprego e renda, todas as atividades vinculadas a um planejamento integrado de gestão de resíduos sólidos necessariamente tem de considerar a participação de partes interessadas.

Estas partes interessadas ("*stakeholders*") são em geral agentes ambientais cooperativados ou catadores em geral de materiais reutilizáveis e recicláveis. Em função da própria escolaridade baixa e do quadro de exclusão social sistêmica, estes estratos sociais raramente apresentam a organização mínima que seria esperada. Cabe ao poder público e as entidades da sociedade civil prestar o devido apoio para que estas pessoas possam se organizar e executar sua relevante função social dentro das atividades de economia ambiental e ainda exercer efetivamente sua cidadania. O Município deverá fazer um levantamento sobre catadores que estão em operação (nas ruas, bairros e centros), após o devido cadastramento dos mesmos, o município deverá propor à re-inserção social dos catadores, através de alternativas que os inserem no mercado de trabalho, ou até sua inclusão nos programas de coleta seletiva.

6.9.1. Indicadores do programa

A Tabela 116 apresenta os indicadores de desempenho para cada ação.

Tabela 116: Relação de indicadores de desempenho.

Nome do Indicador	Definição	Freqüência	Unidade	Composição	Finalidade
Quantificação e controle de resíduos sólidos	% de resíduos sólidos gerados	Mensal	%	(tipologia de resíduos (seco e orgânico)/ total de resíduos gerados x 100	Avaliar a geração de resíduos
Criação de Banco de dados	% de empreendimentos fiscalizados, cadastrados e licenciados	Diária	%	(nº de empreendimentos cadastrados e licenciados/ n°de estabelecimentos geradores) x 100	Avaliar a quantidade de estabelecimentos geradores de resíduos licenciados
Cadastramento e capacitação de	% de catadores cadastrados e	Diária	%	(nº de catadores cadastrados/nº	Avaliar o nº catadores

catadores existentes	capacitados		total de catadores)	cadastrados

Fonte: Empresa Executora.

6.9.2. Custos estimados do programa

Tabela 117: Custos estimados do programa.

Discriminação	Quantidade Estimada	Valor Estimado	Fontes de Financiamento
Quantificação e controle de resíduos sólidos	-	Absorvidos pelo Município	Ação administrativa
Criação de Banco de dados	-	Absorvidos pelo Município	Ação administrativa
Cadastramento e capacitação de catadores existentes	-	Absorvidos pelo Município	Ação administrativa
Total	**-**		

Fonte: Empresa Executora.

6.9.3. Prazos

Tabela 118: Prazos de ações

Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo
Quantificação e controle de resíduos sólidos		Até dezembro de 2017		
Criação de Banco de dados		Até dezembro de 2017		
Cadastramento e capacitação de catadores existentes		Até dezembro de 2017		

Fonte: Empresa Executora.

6.10. PROGRAMA: AQUI SE FAZ COLETA SELETIVA

Esse programa tem objetivo de realizar a ampliação dos serviços de coleta seletiva, pois atualmente o município possui uma freqüência de 01 vez por semana, atendendo somente a área urbana.

A coleta seletiva deverá abranger 100% do município, sendo que o programa deverá ocorrer de forma compartilhada entre todos os geradores de resíduos, nos quais precisarão se comprometer na segregação de seus resíduos gerados e a conscientização da importância ambiental do processo de reciclagem de resíduos domiciliares.

A ampliação e reestruturação do programa de coleta seletiva no Município representam para a administração pública uma gama de objetivos relevantes quanto aos aspectos sociais, econômicos e ambientais.

Qualquer que seja a forma de execução dos serviços, a implantação do programa de coleta seletiva requer muito além do comprometimento de diversos setores da administração pública, ou seja, alocação de infraestrutura integrada por instalações, mão de obra e equipamentos necessários à boa execução dos serviços.

Neste sentido, compete às Secretarias responsáveis promoverem o comprometimento dos diversos agentes envolvidos no processo, quais sejam: a população, a entidade executora dos serviços, os técnicos integrantes da administração pública e outros, além de promover a disponibilização da infraestrutura necessária.

Para a execução dos serviços será utilizada à metodologia da coleta dos resíduos sólidos “porta a porta” nas duas áreas que contemplam o município. Esta metodologia consiste em coletar os resíduos sólidos segregados na fonte (secos) e encaminhá-los para a Central de Triagem localizada no município de Barão, para a realização da triagem dos materiais passíveis de reciclagem. Salienta-se que o rejeito continuará sendo encaminhado para o aterro sanitário de São Leopoldo/RS, sugerindo a seguinte gestão de coleta, Tabela 119.

Tabela 119: Gestão da Coleta Seletiva

Gestão da Coleta	
	Coleta Seletiva
Freqüência	01 (uma) vez por semana na área urbana 01 (uma) vez por semana na área rural
Veículos coletores	Caminhão baú – através do município
Coletores	01 (um) motorista 02 (dois) coletores

Fonte: Empresa Executora.

Obs: O cronograma da coleta seletiva deverá ser estruturado através do município e a comunidade.

Para o bom desempenho da coleta seletiva o município deverá reestruturar sua atual gestão, o mesmo necessitará adquirir um veículo coletor baú para a realização dos serviços, ainda dispor de uma equipe operacional, no qual deve estar capacitada para a execução da coleta.

Segundo as legislações e normas técnicas regulamentadoras no âmbito de Segurança e Saúde do Trabalhador, devem ser fornecidos, aos trabalhadores envolvidos nos processos de coleta, equipamentos de Proteção Individual (EPI's) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC's) para garantir as condições de segurança, saúde e higiene dos trabalhadores envolvidos.

A Tabela 120 descreve os principais equipamentos de segurança individual necessário para as atividades executadas pelos trabalhadores que compõe a coleta.

Tabela 120: Equipamentos de Proteção Individual

EPI's	CARACTERISTICAS	Imagens de ilustrações
Bota de Borracha	As botas de segurança, necessitam ser do tipo impermeável, confeccionada em policloreto de vinila (pvc), com biqueira de aço.	
Luva de malha nitrílica	Luvas com revestimento nitrílico.	

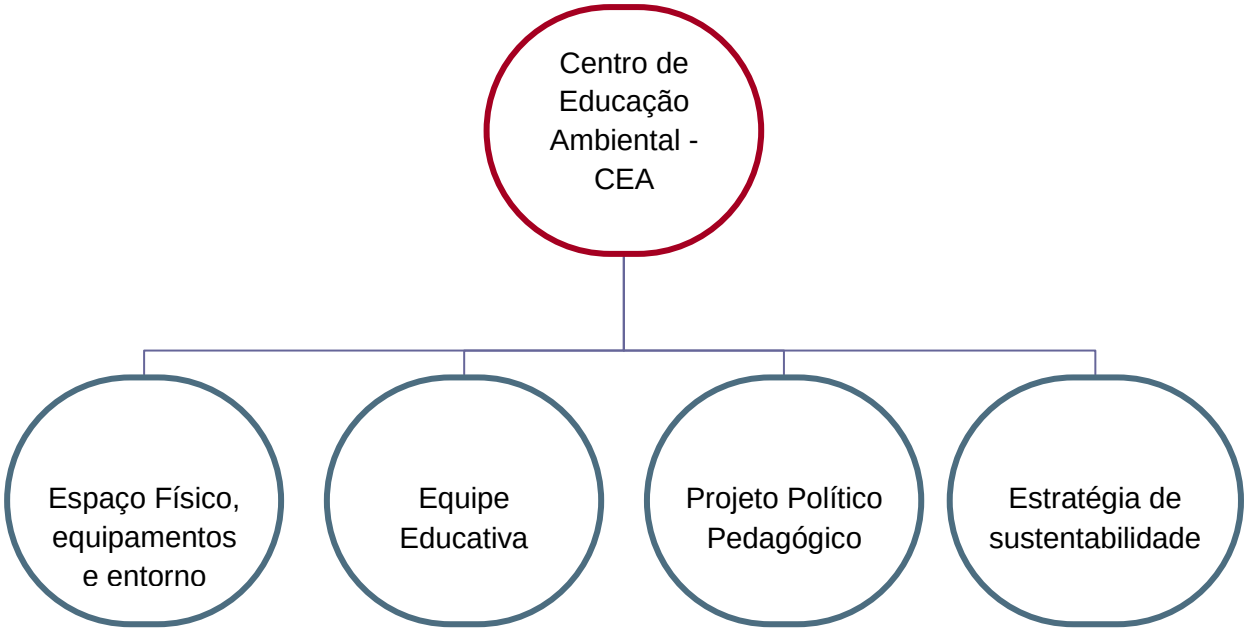
Boné	Boné para a proteção da cabeça contra raios solares e outros objetos, com protetor de nuca entre 20 a 30 cm.	
Óculos de segurança incolor fechado na lateral	Óculos de proteção Águia - lentes em policarbonato com tratamento anti-risco e anti-embaçante. Visor curvo para proteção lateral.	

Fonte: Empresa Executora.

Tendo em vista, que a educação ambiental é a peça fundamental para o sucesso da coleta seletiva, o Departamento do Meio Ambiente deverá reavaliar os programas já existentes de educação ambiental. Nesse intuito sugere-se que seja criado um Centro de Educação Ambiental, para desenvolver trabalhos e projetos de conscientização para comunidade.

O Centro de educação tem o objetivo desenvolver nas pessoas conhecimentos, habilidades e atitudes voltadas para a preservação do meio ambiente. A essência do centro esta baseada em quatro dimensões:

Fluxograma 1: Centro de Educação Ambiental.



Fonte: Adaptado de Rede CEA's.

O CEA necessitará dispôr no mínimo de um Educador Ambiental que irá planejar, elaborar e executar projetos que englobam no contexto geral atividades de conscientização ambiental, visando sensibilizar a comunidade da importância da separação, reutilização e reciclagem dos resíduos.

As atividades envolvidas estão na execução de mini cursos de reciclagem envolvendo os 3R`s, palestras, promoção de eventos como feiras e brechós com produtos elaborados a partir de resíduos recicláveis(roupas, garrafas pet, embalagens Tetra Pak, entre outros) e reutilizáveis.

Além disso, salienta-se a importância de elaborar campanhas educativas à serem divulgadas na mídia, através de rádio, tv, jornal e todos os meios de comunicação, bem como, elaboração de materiais didáticos para a distribuição, como folders, imãs, cartilhas e placas.

A conscientização ambiental deve atingir todas as esferas do Plano Municipal de Saneamento Básico e atender o público adulto e infantil.

6.10.1. Indicadores do programa

A Tabela 121 apresenta os indicadores de desempenho para cada ação.

Tabela 121: Relação de indicadores de desempenho.

Nome do Indicador	Definição	Freqüência	Unidade	Composição	Finalidade
Índice de conscientização ambiental	% de habitantes conscientizados	Mensal	%	(nº de habitantes conscientizados/ nº total de habitantes) x 100	Avaliar a conscientização dos habitantes
Índice da coleta seletiva	% de economias atendidas pela coleta seletiva	Mensal	%	(nº de economias atendidas/nº total de economias)	Avaliar o índice de coleta

Fonte: Empresa Executora.

6.10.2. Custos estimados do programa

Tabela 122: Custos estimados do programa.

Discriminação	Quantidade Estimada	Valor Estimado	Fontes de Financiamento
Educador Ambiental	1 educadora	R$ 1.310,00 mensal	Ação administrativa/Governo Federal/Financiamento
Infraestrutura do CEA (computador, mesa, impressora, cadeira, data show, telefone, materiais de escritório)	01 Computador	R$ 1.600,00	
	01 Notebook	R$ 1.800,00	
	01 Impressora	R$ 1.000,00	
	02 Mesas	R$ 1.300,00	
	01 Data show	R$ 2.000,00	
	02 Cadeiras	R$ 600,00	
	01 Telefone	R$ 200,00	
	02 Armários	R$ 1.000,00	
	Auditório com mesinhas e cadeiras	R$ 4.000,00	
Campanhas educativas (folders, imãs, mídia e cartilhas)	3.000 Folders	R$ 5.000,00	Ação administrativa/Governo Federal/Financiamento
	3.000 Cartilhas	R$ 6.000,00	
	3.000 Imãs	R$ 600,00	
Mídia	Mídia em Rádio .	**R$ 3.162,00/ano** Anúncio no Rádio: Investimento mensal para contrato de 12 meses: R$ 3.162,00. Jornal: Quantidade: 04 anúncios mensais. Rádio: comercial de 30 segundos. Propaganda diária: 03 comerciais de 30 segundos. Propaganda mensal: 78 comerciais de 30 segundos. Freqüência: segunda a sábado. Horário: entre 8h30min e 19h.	Ação administrativa/Governo Federal/Financiamento
	Mídia em Jornal	**R$ 900,00/ano** Anúncio no Jornal: Formato: 1 página (26 x 34,5cm) Impressão: Colorido Período de veiculação: 01 ano	Ação administrativa/Governo Federal/Financiamento
	3 Placas	R$ 3.645,00	
Ampliação Coleta Seletiva/motorista e coletores	01 motorista	R$ 1944,04 mensal	Ação administrativa/Governo Federal/Financiamento
	02 coletores	R$ 4.176, 52 mensal	
Total		40.237,56	

Fonte: Empresa Executora.

6.10.3. Prazos

Tabela 123: Prazos de ações

Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo
Centro de Educação Ambiental		Até dezembro de 2017		
Ampliação Coleta Seletiva e aquisição do veículo coletor baú/motorista e coletores		Até dezembro de 2018		
Campanhas educativas (folders, imãs, mídia e cartilhas)		Até junho de 2019 e contínuo		

Fonte: Empresa Executora.

6.11. PROGRAMA: REESTRUTURAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – COLETA CONVENCIONAL

O planejamento da coleta convencional atual deve ser revisto a fim de compatibilizar a estrutura existente com a demanda e qualidade do serviço. Este planejamento consiste em agrupar informações sobre as condições de saúde pública, as possibilidades financeiras do Município, as características físicas dos mesmos e os hábitos da população, para então discutir a maneira de tratar tais fatores e definir os métodos que forem julgados mais adequados, sendo revisado a cada 4 anos, conforme PMSB.

Atualmente a coleta convencional executada na área rural do município, não possui uma freqüência satisfatória, sendo esta realizando somente 01 (uma) vez por mês, assim acondicionando muitos resíduos nas residências da população.

Portanto, sugere-se que a coleta convencional seja realizada 01 (uma) vez por semana na área rural, a qual poderá ser executada pelo município, através do veículo coletor baú, aonde também irá possuir uma equipe coletora composta por 01 (um) motorista e 02 (dois) coletores, sendo a mesma equipe da coleta seletiva, garantindo a eficiência da coleta e não acumulando tantos resíduos nos domicílios dos munícipes.

Se tratando dos acondicionamentos dos resíduos domiciliares da área urbana e rural, há uma carência na disposição de lixeiras, conforme diagnosticado os munícipes depositam seus resíduos em sacolas plásticas colocando-as nas calçadas, nos dias e horários da coleta, para posterior recolhimento. Deste modo, deverá ser realizada a avaliação e a implantação de lixeiras padronizadas na área urbana e contentores padronizados na área rural.

Como sugestão de acondicionamentos, é apresentada na Tabela 124 a estimativa para a quantidade de lixeiras adequadas nas áreas urbanas e rurais dos Municípios.

Tabela 124: Estimativa para a quantidade de lixeiras e contentores nas áreas urbanas e rurais dos Municípios.

Estradas Urbanas (km)	Estradas Rurais (km)	Domicílios particulares permanentes urbanos*	Domicílios particulares permanentes rurais*	Aquisição de lixeiras e contentores Padronizados	
14,4	112,4	562	499	Urbana (lixeira)	Rural (contentor)
				144	112

(*) Censo 2010, IBGE.

Obs.: Estradas urbanas: a cada 100 m – 01 lixeira. Estradas rurais: a cada 1 km – 01 contentor.

No que tange a gestão adequada dos resíduos sólidos, identificou-se no município áreas inadequadas de disposição de resíduos de limpeza pública e construção civil. Desta forma, o município deverá buscar alternativas para a gestão adequada destes resíduos.

Para os resíduos de limpeza pública o município deverá licenciar áreas aptas para tal finalidade, não sendo permitindo a disposição de outros resíduos que não sejam de limpeza pública. Além disso, o município deverá prever a limpeza das áreas nas quais hoje se encontram com disposição inadequada de resíduos.

Tratando-se dos resíduos da construção civil estes necessitarão ser removidos das áreas inadequadas e encaminhados para sua destinação correta. O município deverá buscar alternativas para o adequado gerenciamento dos mesmos.

Conforme a Resolução nº 448 de 18 de janeiro de 2012 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), a qual altera os Artigos. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10º e 11º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, que estabelece diretriz, critérios e procedimentos para a gestão de RCC, é a medida mais concreta existente no

sentido de estimular um gerenciamento adequado e diferenciado dos resíduos. A partir desta resolução, ficou estabelecido que os geradores de entulho devessem ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, caso não seja possível, a redução, reutilização, reciclagem e a destinação final.

Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, na qual se ressalta que os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, tampouco em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei, ou seja, deverão ter o correto gerenciamento.

No Art. 5º da Resolução citada, é instituído que o instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil é o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Na Resolução 448/12 fica estabelecido o prazo máximo de doze meses, a partir da sua publicação para que os municípios e o Distrito Federal elaborem seus Planos Municipais de Gestão de Resíduos de Construção Civil, que deverão ser implementados em até seis meses após a sua publicação.

Cabe salientar que os Planos Municipais de Gestão de Resíduos de Construção Civil poderão ser elaborados de forma conjunta com outros municípios, em consonância com o art. 14 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

É de responsabilidade do Município elaborar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, sendo que a partir desse, as prefeituras definirão quem são os pequenos e os grandes geradores, conforme o volume ou a massa diária de resíduos por eles gerados.

Os grandes geradores deverão elaborar seus Planos de Gestão de Resíduos da Construção Civil e terão como finalidade constituir os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos.

Os pequenos geradores, sendo eles pessoa física ou jurídica que realizarem atividades geradoras de resíduos em volumes até **1m³(dado extraído do Manual de Orientação 1 – Como implantar um sistema de manejo e Gestão dos Resíduos**

Sólidos da Construção Civil nos Municípios), poderão realizar a destinação junto a empresas de tele entulho ou até mesmo o que definido no Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil.

6.11.1. Indicadores do programa

A Tabela 125 apresenta os indicadores de desempenho para cada ação.

Tabela 125: Relação de indicadores de desempenho.

Nome do Indicador	Definição	Freqüência	Unidade	Composição	Finalidade
Implantação de lixeiras/contentores padronizados	% de lixeiras/contentores implantados	Mensal	%	(nº de lixeiras-contentores instalados/nº total de domicílios)x100	Avaliar o número de acondicionamentos implantados

Fonte: Empresa Executora.

6.11.2. Custos estimados do programa

Tabela 126: Custos estimados do programa.

Discriminação	Quantidade Estimada	Valor Estimado	Fontes de Financiamento
Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil	01	R$ 12.000,00	Ação administrativa/Governo Federal/Financiamento
Implantar lixeiras com capacidade de 1000l com separação para resíduos secos e orgânicos	144	R$ 86.400,00 Lixeira de Ferro Galvanizado, com capacidade de 1000l (C 73 X L 200 X A 68cm)	Ação administrativa/Governo Federal/Financiamento
Implantar contentores com capacidade para 1.200 litros com separação de resíduos recicláveis e rejeitos nas áreas rurais dos Municípios.	112	R$ 179.200,00 Equipado com tampa, dreno, munhão e rodízios 8"x 2". Adaptado para basculamento direto em caminhões, com sistema liffer (elevação e basculamento). Equipado de	Ação administrativa/Governo Federal/Financiamento

		série com rodas de borracha maciça e carcaça (núcleo centro) em polipropileno estampado, sendo que duas das rodas, com travas individuais (mínimo em duas rodas e sistema direcional). Material: Polietileno rotomoldado de média densidade colorido em massa, fabricado em única peça sem soldas ou emendas. Dimensão: 1,40 cm (largura) x 1,25 m (profundidade) x 1,38 m (altura). Peso: 68 Kg. Carga Máxima: 600 Kg.
Total		**R$ 277.600,00**

Fonte: Empresa Executora.

6.11.3. Prazos

Tabela 127: Prazos de ações

Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo
Ampliação da freqüência da coleta convencional na área rural		Até dezembro de 2017		
Implantação de acondicionamentos na área urbana e rural		Até dezembro de 2017		
Eliminação de resíduos em áreas inadequadas e Licenciamento de área adequada para tal finalidade	Até dezembro de 2014			
Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil	Até dezembro de 2014			

Fonte: Empresa Executora.

6.12. PROGRAMA: LIXÃO AQUI NÃO

Atualmente no Município, há dois passivos ambientais que consistem em duas áreas desativadas nas quais recebiam resíduos sólidos urbanos sem técnicas de preservação ambiental. Em vistoria *in loco* constatou-se que as áreas encontram-se parcialmente recuperadas naturalmente, não havendo nenhum plano de recuperação de áreas degradadas (PRAD).

Com esse programa o Município deverá buscar alternativas que recuperem as áreas citadas, através da elaboração de um Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD, com o objetivo de caracterizar a presença de contaminação no solo e da água subterrânea e migração de gases, causadas pela disposição de resíduos sólidos urbanos, para posterior aplicação de técnicas que recuperem as mesmas, diminuindo assim, os impactos ambientais.

6.12.1. Indicadores do programa

A Tabela 128 apresenta os indicadores de desempenho para cada ação.

Tabela 128: Relação de indicadores de desempenho.

Nome do Indicador	Definição	Freqüência	Unidade	Composição	Finalidade
Elaboração de PRAD	% de áreas recuperadas	Mensal	%	(nº de áreas recuperadas/nº total de áreas degradadas)x100	Avaliar as áreas recuperadas

Fonte: Empresa Executora.

6.12.2. Custos estimados do programa

Tabela 129: Custos estimados do programa.

Discriminação	Quantidade Estimada	Valor Unitário Estimado	Fontes de Financiamento
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	02	R$ 40.000,00	Ação administrativa/Governo Federal/Financiamento
Total		**R$ 40.000,00**	

Fonte: Empresa Executora.

6.12.3. Prazos

Tabela 130: Prazos de ações

Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo
Elaboração de PRAD	Até dezembro de 2015			

Fonte: Empresa Executora.

6.13. APURAÇÃO DOS CUSTOS DOS PROGRAMAS E AÇÕES DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

6.13.1. Custos

Custo é o consumo das aplicações de recursos. O custo ocorre pela requisição da matéria-prima, do material de consumo, pela depreciação das máquinas equipamentos. É o consumo de um bem ativo em função do processo produtivo.

6.13.2. Despesas

As despesas vencem em função do tempo e não da produção. Exemplos: o aluguel de um galpão industrial, o pagamento de salários e encargos sociais, têm que ser pagos no final do mês, independentemente se houve produção ou não.

6.13.3. Rateio

Representa a alocação de custos indiretos a produção, segundo critérios racionais. Exemplo: depreciação de máquinas rateada segundo o tempo de utilização (h/m) por produto etc. Contudo, dada a dificuldade de fixação de critérios de rateio, tais alocações carregam consigo certo grau de arbitrariedade.

A importância do critério de rateio está intimamente ligada à manutenção ou uniformidade em sua aplicação. Devemos lembrar que a simples mudança de um critério de rateio afeta o curso de produção e consequentemente afetará o resultado da empresa.

6.13.4. Custos de operação

Para coleta convencional será utilizado 1 caminhão 6.070 Km anual. Com uma media de 2,5 KM/L e levando-se em conta os demais gastos com manutenção e desgaste apurou-se um custo anual de R$ 22.494,31 (Tabela 131).

Para efeitos de apuração dos custos do caminhão foi levada em conta a quilometragem rodada.

Tabela 131: Custos de operação Coleta Convencional.

QUANTIDADE DE CAMINHÕES	1	KM ANUAL	6.070			
DISCRIMINAÇÃO	**UNIDADE**	**QTDE**	**CUSTO UN.**	**KM RODADOS**	**CUSTO MENSAL**	**CUSTO ANUAL**
Óleo Diesel	KM / L	2,5	R$ 2,20	6.070	R$ 445,10	R$ 5.341,25
Óleo Motor / 1.000 KM rodados	L / KM	6	R$ 6,25	6.070	R$ 18,97	R$ 227,61
Óleo Trasmissão / 1.000 KM rodados	L / KM	0,85	R$ 6,37	6.070	R$ 2,74	R$ 32,86
Óleo Hidráulico / 1.000 KM rodados	L / KM	10	R$ 5,60	6.070	R$ 28,32	R$ 339,90

Graxa / 1.000 KM rodados	Kg / KM	2	R$ 7,56	6.070	R$ 7,65	R$ 91,77
Desgaste Pneus / 35.000 KM rodados	KM	35.000	R$ 0,20	6.070	R$ 101,16	R$ 1.213,92
Manutenção Caminhões	Mensal	60	R$ 1.000,00	6.070	R$ 1.000,00	R$ 12.000,00
IPVA	Anual	1	R$ 2.030,00	6.070	R$ 169,17	R$ 2.030,00
Seguro Obrigatório	Anual	1	R$ 217,00	6.070	R$ 18,08	R$ 217,00
Seguro contra terceiros	Anual	1	R$ 1.000,00	6.070	R$ 83,33	R$ 1.000,00
				TOTAIS	**R$ 1.874,53**	**R$ 22.494,31**

Fonte: Empresa executora.

A coleta seletiva, também a ser realizada pelo caminhão do município, o qual abrangerá o mesmo duas vezes por semana, sendo uma na área rural e outra na área urbana, compreendendo 6.847 KM anuais, baseados no levantamento da malha rodoviária rural e urbana do município. Considerando os custos envolvidos na operação do caminhão na coleta seletiva, baseados na km realizada pelo mesmo, apurou-se um custo no montante de R$ 8.175,79 (Tabela 132).

Tabela 132: Custos de operação Coleta Seletiva.

CUSTO DE OPERAÇÃO - SELETIVA						
QUANTIDADE DE CAMINHÕES	1	**KM ANUAL**	6.847			
DISCRIMINAÇÃO	**UNIDADE**	**QTDE**	**CUSTO UN.**	**KM RODADOS**	**CUSTO MENSAL**	**CUSTO ANUAL**
Óleo Diesel	KM / L	2,5	R$ 2,20	6.847	R$ 502,13	R$ 6.025,54
Óleo Motor / 1.000 KM rodados	L / KM	6	R$ 6,25	6.847	R$ 21,40	R$ 256,77
Óleo Trasmissão / 1.000 KM rodados	L / KM	0,85	R$ 6,37	6.847	R$ 3,09	R$ 37,07
Óleo Hidráulico / 1.000 KM rodados	L / KM	10	R$ 5,60	6.847	R$ 31,95	R$ 383,44
Graxa / 1.000 KM rodados	Kg / KM	2	R$ 7,56	6.847	R$ 8,63	R$ 103,53
Desgaste Pneus / 35.000 KM rodados	KM	35.000	R$ 0,20	6.847	R$ 114,12	R$ 1.369,44
				TOTAIS	**R$ 681,32**	**R$ 8.175,79**

Fonte: Empresa executora.

Considerando o levantamento da malha rodoviária do município a ser realizada pelo caminhão da Prefeitura Municipal de Imigrante, chegou-se a um denominador de distância percorrida no total de 6.070 KM anuais, coleta esta que restringe-se exclusivamente na área rural (Tabela 133).

Na coleta seletiva, utilizando-se o caminhão da Prefeitura Municipal de Imigrante, duas vezes por semana, uma na área rural e outra na urbana, concluiu-se que o mesmo percorrerá uma distância total de 6.847 KM anuais (Tabela 133).

Tabela 133: Km rodado realizado pelo Município.

TIPO DE COLETA	Área	KM - Semanal	KM - Mensal	KM - Anual
CONVENCIONAL	RURAL	112,40	505,80	6.069,60
	URBANA*	0,00	0,00	0,00
SELETIVA	RURAL	112,40	505,80	6.069,60
	URBANA	14,40	64,80	777,60
*** KM não considerada em função de ser realizada pela empresa terceirizada.**				

Fonte: Empresa executora.

Levando-se em conta que a prefeitura atualmente é atendida por uma empresa terceirizada, identificou-se que esta atende apenas 10,75% da área total do município, abrangendo exclusivamente a área urbana. Com a implan-tação do projeto haverá uma ampliação na área de coleta, contemplando os outros 89,25% de área do município, ocorrendo uma coleta semanal conven-cional na área rural e duas coletas semanais seletivas, uma na área urbana e outra na área rural, atingindo assim 100% da área do município (Tabela 134).

Tabela 134: Km anual.

TIPO DE COLETA	Área	KM - Terceirizada	KM - Prefeitura
CONVENCIONAL	RURAL	0,00	112,40
	URBANA	28,80	0,00
SELETIVA	RURAL	0,00	112,40
	URBANA	0,00	14,40
TOTAL		28,80	239,20
(%) Representatividade		10,75%	89,25%

Fonte: Empresa executora.

6.13.5. Custos de infraestrutura

- **Depreciação**

A depreciação é a denominação técnica e legal que se dá em decorrência dos desgastes ou obsolescências dos ativos imobilizados, como veículos, móveis, instalações e imóveis.

A depreciação do ativo imobilizado diretamente empregado na produção, será alocada como custo, por sua vez, os ativos que não forem usados diretamente na produção, terão suas depreciações contabilizadas como despesa.

No Brasil, em termos contábeis, o cálculo da depreciação deverá obedecer aos critérios determinados pelo governo, através da Secretaria da Receita Federal, art. 305 do RIR/99, que estipula o prazo de 10 anos para depreciarmos as máquinas, 5 anos para veículos, 10 anos para móveis e 25 anos para os imóveis.

O investimento do caminhão chassi com baú, considerando a depreciação aplicável e aderente a normativa atual da Receita Federal do Brasil, apurou-se um valor total anual de R$ 20.000,00.

- **Investimento**

É toda aplicação de recursos monetários, próprios ou de terceiros, em bens de produção (matérias-primas, materiais diversos), bens de consumo (material de limpeza e conservação) e bens de uso (prédios industriais e administrativos, máquinas, equipamentos, marcas, patentes, etc.).

6.13.5.1. Operação Coleta

Os custos de infraestrutura englobam a estrutura mínima necessária, também denominados de investimentos, para realização da operação da coleta no município. Nestes custos foram considerados a aquisição de um caminhão chassi, segundo o valor de mercado atual gira em torno de R$ 160.000,00 e a necessidade de um baú para acoplar a este caminhão no valor de R$ 40.000,00, totalizando um investimento em infraestrutura no total de R$ 200.000,00 (Tabela 135).

Tabela 135: Operação da coleta.

BEM	QUANTI-DADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO DE AQUISIÇÃO	VIDA ÚTIL	TX. DEPRECIAÇÃO	CUSTO MENSAL	CUSTO ANUAL
CAMINHÕES - CHASSI	1	R$ 160.000,00	R$ 160.000,00	10	10%	R$ 1.333,33	R$ 16.000,00
BAÚ	1	R$ 40.000,00	R$ 40.000,00	10	10%	R$ 333,33	R$ 4.000,00
		TOTAL	**R$ 200.000,00**	**-**	**-**	**R$ 1.666,67**	**R$ 20.000,00**

Fonte: Empresa executora.

6.13.5.2. Transbordo

O transbordo corresponde a necessidade de desembocamento do resíduo coletado pela Prefeitura Municipal de Imigrante, a qual terá como destino a Central de Triagem da empresa Biasotto, localizada no Município de Barão. Para efeitos de custos foram considerados os valores praticados em mercado, onde há necessidade de desembolso na ordem de R$ 50,00 por tonelada. Levado em conta a produção de resíduos, versus o valor de desembolso, apurou-se um custo mensal de R$ 1.403,51 e anual de R$ 16.842,18.

6.13.6. Custos Mão de Obra

- **Encargos Sociais Sobre a Folha de Pagamento**

Além do salário, vários outros custos devem ser calculados ou estimados de modo que se conheça a real dimensão do custo da mão de obra.

Certos encargos são fixados por lei como um percentual fixo sobre a folha de pagamento. No entanto, a maioria tem que ser calculada a partir de estimativas que envolvam desde o número de dias efetivamente trabalhados, até as estatísticas sobre taxa de natalidade, acidentes no trabalho, número de conduções tomadas pelo trabalhador, etc.

Neste presente trabalho calcularam-se os principais encargos sociais incidentes sobre a folha de pagamento.

- **Cálculo dos Encargos**

O recolhimento previdenciário corresponde à aplicação das seguintes alíquotas, sobre o total das remunerações pagas ou creditadas, a qualquer título, no decorrer do mês, aos segurados empregados:

a) 20% referente ao INSS Patronal para as empresas NÃO optantes do Simples Nacional;

b) 3% referente a Risco de Acidente do Trabalho (RAT) e contribuição adicional, se for o caso, variando conforme o grau de risco.

c) 8% de Fgts (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço).

As Tabelas 136 e 137 apresentam, os custos anuais apurados entre salário e encargos para 01 (um) Educador Ambiental no valor de R$ 15.720,00, 02 (dois) coletores no valor de R$ 37.533,78 e 01 (um) motorista com valor anual de R$ 23.328,48.

Tabela 136: Custo mão de obra indireta.

CARGO/FUNÇÃO:	EDUCADOR AMBIENTAL	QUANTIDADE:	1	Sal. Base:	R$ 900,00
DISCRIMINAÇÃO	**UNIDADE**	**QTDE**	**CUSTO UN.**	**CUSTO MENSAL**	**CUSTO ANUAL**
Salário Base	Hora	220	R$ 4,09	R$ 900,00	R$ 10.800,00
Férias	1/3	73,33	R$ 4,09	R$ 25,00	R$ 300,00
13º Salário	Hora	220	R$ 4,09	R$ 75,00	R$ 900,00
Horas Extras (50%)	Hora	0	R$ 6,14	R$ -	R$ -
Horas Extras (100%)	Hora	0	R$ 8,18	R$ -	R$ -
Adic. Insalubridade	%	0	R$ -	R$ -	R$ -
Vale Refeição	Unidade	0	R$ -	R$ -	R$ -
Fgts	%	8	R$ -	R$ 80,00	R$ 960,00
Inss	%	20	R$ -	R$ 200,00	R$ 2.400,00
Terceiros	%	3	R$ -	R$ 30,00	R$ 360,00
			TOTAL	**R$1.310,00**	**R$ 15.720,00**

Tabela 137: Custo mão de obra direta- coletor.

CARGO/FUNÇÃO:	COLETORES	QUANTIDADE	2	Sal. Base:	R$ 935,60
DISCRIMINAÇÃO	**UNIDADE**	**QTDE**	**CUSTO UN.**	**CUSTO MENSAL**	**CUSTO ANUAL**
Salário Base	Hora	220	R$ 4,25	R$ 1.871,20	R$ 22.454,40
Férias	1/3	73,33	R$ 4,25	R$ 51,98	R$ 623,73
13º Salário	Hora	220	R$ 4,25	R$ 155,93	R$ 1.871,20
Horas Extras (50%)	Hora	0	R$ 6,38	R$ -	R$ -
Horas Extras (100%)	Hora	0	R$ 8,51	R$ -	R$ -
Adic. Insalubridade	%	20	R$ -	R$ 748,48	R$ 4.490,88
Vale Refeição	Unidade	0	R$ -	R$ -	R$ -
Fgts	%	8	R$ -	R$ 392,54	R$ 2.355,22
Inss	%	20	R$ -	R$ 831,64	R$ 4.989,87
Terceiros	%	3	R$ -	R$ 124,75	R$ 748,48
			TOTAL	**R$ 4.176,52**	**R$ 37.533,78**

Fonte: Empresa executora.

Tabela 138: Custos mão de obra – motorista.

CARGO/FUNÇÃO:	MOTORISTA	QUANTIDADE	1	Sal. Base:	R$ 1.335,60
DISCRIMINAÇÃO	**UNIDADE**	**QTDE**	**CUSTO UM.**	**CUSTO MENSAL**	**CUSTO ANUAL**
Salário Base	Hora	220	R$ 6,07	R$ 1.335,60	R$ 16.027,20
Férias	1/3	73,33	R$ 6,07	R$ 37,10	R$ 445,20
13º Salário	Hora	220	R$ 6,07	R$ 111,30	R$ 1.335,60
Horas Extras (50%)	Hora	0	R$ 9,11	R$ -	R$ -
Horas Extras (100%)	Hora	0	R$12,14	R$ -	R$ -
Adic. Insalubridade	%	0	R$ -	R$ -	R$ -
Vale Refeição	Unidade	0	R$ -	R$ -	R$ -
Fgts	%	8	R$ -	R$ 118,72	R$ 1.424,64
Inss	%	20	R$ -	R$ 296,80	R$ 3.561,60
Terceiros	%	3	R$ -	R$ 44,52	R$ 534,24
			TOTAL	**R$ 1.944,04**	**R$ 23.328,48**

Fonta: Empresa executora

A Tabela 139, apresenta o custo total de mão obra necessária para a operação do gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Tabela 139: Custo total de mão de obra.

TIPO DE CUSTO	CUSTO MENSAL	CUSTO ANUAL
CUSTO TOTAL DA MÃO DE OBRA INDIRETA	R$ 1.310,00	R$ 15.720,00
CUSTO TOTAL DA MÃO DE OBRA DIRETA	R$ 6.120,56	R$ 60.862,26
CUSTO TOTAL DA MÃO DE OBRA	**R$ 7.430,56**	**R$ 76.582,26**

6.13.7. Custos de Equipamentos de Proteção Individual

Equipamentos de Proteção Individual ou EPIs são quaisquer meios ou dispositivos destinados a ser utilizados por uma pessoa contra possíveis riscos ameaçadores da sua saúde ou segurança durante o exercício de uma determinada atividade. Um equipamento de proteção individual pode ser constituído por vários meios ou dispositivos associados de forma a proteger o seu utilizador contra um ou vários riscos simultâneos.

Para apuração deste custo foram consideradas as necessidades de equipamentos por funcionário e seu desgaste anual. Desta forma foram apurados os custos nos valores de R$ 4.464,00 para o grupo da coleta e de R$ 820,00 para os motoristas (Tabelas 140 e 141).

Os custos dos EPI`s foram apurados com base nos valores individuais e multiplicado pelas quantidades necessárias anuais por funcionário e esta multiplicada pelos 12 meses, totalizando o custo anual.

Tabela 140: Uniforme e equipamentos - coletores.

CARGO/FUNÇÃO:	COLETORES	QUANTIDADE	2		
DISCRIMINAÇÃO	**MEDIDA**	**QTDE. ANUAL**	**CUSTO UN.**	**CUSTO MENSAL**	**CUSTO ANUAL**
Camisetas	UN.	14	R$ 18,00	R$ 42,00	R$ 504,00
Calças	UN.	14	R$ 30,00	R$ 70,00	R$ 840,00
Bonés	UN.	4	R$ 10,00	R$ 6,67	R$ 80,00
Meias	UN.	14	R$ 6,00	R$ 14,00	R$ 168,00
Tênis/Botina	UN.	4	R$ 48,00	R$ 32,00	R$ 384,00
Respirador	UN.	80	R$ 2,50	R$ 33,33	R$ 400,00
Avental Impermeável	UN.	12	R$ 15,00	R$ 30,00	R$ 360,00
Óculos de proteção	UN.	12	R$ 5,00	R$ 10,00	R$ 120,00
Colete reflexivo	UN.	2	R$ 20,00	R$ 6,67	R$ 80,00
Bota de Borracha	UN.	12	R$ 50,00	R$ 100,00	R$ 1.200,00
Luvas de Proteção	UN.	28	R$ 3,00	R$ 14,00	R$ 168,00
Capas de Chuva	UN.	2	R$ 40,00	R$ 13,33	R$ 160,00
			TOTAIS	**R$ 372,00**	**R$ 4.464,00**

Fonte: Empresa executora.

Tabela 141: Uniformes e equipamentos - motorista.

CARGO/FUNÇÃO:	MOTORISTAS	QUANTIDADE:	1		
DISCRIMINAÇÃO	**MEDIDA**	**QTDE. ANUAL**	**CUSTO UN.**	**CUSTO MENSAL**	**CUSTO ANUAL**
Camisetas	UN.	8	R$ 18,00	R$ 12,00	R$ 144,00
Calças	UN.	8	R$ 42,00	R$ 28,00	R$ 336,00
Bermudas	UN.	4	R$ 15,00	R$ 5,00	R$ 60,00
Bonés	UN.	2	R$ 10,00	R$ 1,67	R$ 20,00
Meias	UN.	8	R$ 6,00	R$ 4,00	R$ 48,00
Tênis/Botina	UN.	4	R$ 48,00	R$ 16,00	R$ 192,00
Colete reflexivo	UN.	1	R$ 20,00	R$ 1,67	R$ 20,00
			TOTAIS	**R$ 68,33**	**R$ 820,00**

Fonte: Empresa executora.

6.13.8. Apuração dos custos

- **Custos diretos**

São os que podem ser diretamente (sem rateio), apropriados aos produtos, bastando existir uma medida de consumo (quilos, horas de mão-de-obra ou de máquina ,quantidade de força consumida etc.). Em geral, identificam-se com os produtos e variam proporcionalmente à quantidade produzida. São aqueles que podem ser apropriados diretamente aos produtos fabricados, porque há uma medida objetiva de seu consumo nesta fabricação.

- **Custos indiretos**

São os que, para serem incorporados aos produtos, necessitam da utilização de algum critério de rateio. Exemplos: aluguel, iluminação, depreciação, salário de supervisores etc. Na prática, a separação de custos em diretos e indiretos, além de sua natureza, leva em conta a relevância e o grau de dificuldade de medição. Por exemplo, o gasto de energia elétrica (força) é, por sua natureza, um custo direto, porém, devido as dificuldades de medição do consumo por produto e ao fato de que o valo obtido por rateio, em geral, pouco difere daquele que seria obtido com uma medição rigorosa, quase sempre é considerado como custo indireto de fabricação.

São os custos que dependem de cálculos, rateios ou estimativas para serem apropriados em diferentes produtos, portanto, que só são apropriados indiretamente

aos produtos. O parâmetro utilizado para as estimativas é chamado de base ou critério de rateio.

- **Custos fixos**

Custos Fixos são aqueles cujo total não varia proporcionalmente ao volume produzido. Por exemplo: depreciação dos equipamentos, seguro de fábrica etc.Um aspecto importante a ressaltar é que os custos fixos são fixos dentro de determinada faixa de produção e, em geral, não são eternamente fixos, podendo variar em função de grandes oscilações no volume de produção.Observe que os custos fixos são fixos em relação ao volume de produção, mas podem variar de valor no decorrer do tempo.

O aluguel da fábrica, mesmo quando sofre reajuste em determinado mês, não deixa de ser considerado um Custo Fixo, uma vez que terá o mesmo valor qualquer que seja a produção do mês.

- **Custos Variáveis**

São os que variam proporcionalmente ao volume produzido. Exemplos: matéria-prima, embalagem. Se não houver quantidade produzida, o custo variável será nulo. Os custos variáveis aumentam à medida que aumenta a produção. Outros exemplos: materiais indiretos consumidos, gastos com horas extras na produção etc.

Na Tabela 142 ilustram-se os custos diretos fixos e custos diretos variáveis, e os custos indiretos fixos totalizando um custo anual total de R$ 680.497,54. Os custos diretos e indiretos fixos representam 92,67%, os custos diretos variáveis representam 7,33% do total de custos anuais apurados.

Tabela 142: Apuração de Custos.

APURAÇÃO DE CUSTOS TOTAIS					
CUSTOS	**CLASSIFICAÇÃO**	**TIPO**	**MENSAL**	**ANUAL**	**(%)**
Mão de Obra - Coleta	Custo Direto	Fixo	R$ 7.430,56	R$ 76.582,26	11,25%
Uniformes e Equipamentos de Proteção Individual	Custo Direto	Fixo	R$ 440,33	R$ 5.284,00	0,78%
Custo de Operações - Coleta Convencional e Seletiva - Município	Custo Direto	Variável	R$ 1.874,53	R$ 30.670,10	4,51%
Custo de Operações	Custo Direto	Fixo	R$ 16.000,00	R$ 192.000,00	28,21%

- Coleta Convencional - Terceirizada					
Custo de Transbordo	Custo Direto	Variável	R$ 1.403,51	R$ 16.842,18	2,47%
Custo dos Programas	Custo Indireto	Fixo	R$ 29.926,58	R$ 359.119,00	52,77%
		TOTAIS	**R$ 57.075,52**	**R$ 680.497,54**	**100,00%**

Fonte: Empresa executora.

6.13.9. Custos de Programas

Para os cutos de Programas e Ações do Município de Imigrante apurou-se um custo total de despesas de R$ 359.119,00. Para apuração dos custos este valor foi apropriado durante os 20 anos de implantação dos Programas.

6.13.10. Cenário de Produção

No cenário de produção apurou-se a quantidade produzida, os custos e as receitas totais, segregados em área rural e urbana e a quantidade percapita, baseados nos dados atuais e com projeção para 20 anos (Tabela 143).

Tabela 143: Cenário de Produção.

Ano	Hab.	Produção Anual - Ton				Custo Anual - R$				Arrecadação Anual - R$			
		Perca-pita	Rural	Urbana	Total	Percapita	Rural	Urbana	Total	Percapita	Rural	Urbana	Total
2013	2.995	0,13	0,00	377,40	377,40	R$ 129,28	R$ -	R$ 192.000,00	R$ 192.000,00	R$ 30,97	R$ -	R$ 46.000,00	R$ 46.000,00
2014	2.986	0,13	193,49	190,31	383,80	R$ 67,19	R$ 101.149,64	R$ 99.490,36	R$ 200.640,00	R$ 32,47	R$ 48.871,70	R$ 48.070,00	R$ 96.941,70
2015	2.977	0,13	196,71	193,49	390,20	R$ 70,43	R$ 105.701,37	R$ 103.967,43	R$ 209.668,80	R$ 34,03	R$ 51.070,93	R$ 50.233,15	R$ 101.304,08
2016	2.968	0,13	200,04	196,76	396,80	R$ 73,82	R$ 110.457,93	R$ 108.645,96	R$ 219.103,90	R$ 35,67	R$ 53.369,12	R$ 52.493,64	R$ 105.862,76
2017	2.958	0,14	203,42	200,08	403,50	R$ 77,40	R$ 115.428,54	R$ 113.535,03	R$ 228.963,57	R$ 37,40	R$ 55.770,73	R$ 54.855,86	R$ 110.626,59
2018	2.949	0,14	206,80	203,40	410,20	R$ 81,13	R$ 120.622,83	R$ 118.644,11	R$ 239.266,93	R$ 39,20	R$ 58.280,41	R$ 57.324,37	R$ 115.604,78
2019	2.940	0,14	210,27	206,83	417,10	R$ 85,05	R$ 126.050,85	R$ 123.983,09	R$ 250.033,94	R$ 41,09	R$ 60.903,03	R$ 59.903,97	R$ 120.807,00
2020	2.931	0,14	213,80	210,30	424,10	R$ 89,15	R$ 131.723,14	R$ 129.562,33	R$ 261.285,47	R$ 43,07	R$ 63.643,67	R$ 62.599,64	R$ 126.243,31
2021	2.921	0,15	217,43	213,87	431,30	R$ 93,48	R$ 137.650,68	R$ 135.392,63	R$ 273.043,32	R$ 45,16	R$ 66.507,63	R$ 65.416,63	R$ 131.924,26
2022	2.912	0,15	221,06	217,44	438,50	R$ 97,98	R$ 143.844,96	R$ 141.485,30	R$ 285.330,27	R$ 47,34	R$ 69.500,48	R$ 68.360,38	R$ 137.860,85
2023	2.903	0,15	224,74	221,06	445,80	R$ 102,71	R$ 150.317,99	R$ 147.852,14	R$ 298.170,13	R$ 49,63	R$ 72.628,00	R$ 71.436,59	R$ 144.064,59
2024	2.894	0,16	228,52	224,78	453,30	R$ 107,67	R$ 157.082,30	R$ 154.505,49	R$ 311.587,78	R$ 52,02	R$ 75.896,26	R$ 74.651,24	R$ 150.547,50
2025	2.884	0,16	232,36	228,54	460,90	R$ 112,90	R$ 164.151,00	R$ 161.458,23	R$ 325.609,24	R$ 54,55	R$ 79.311,59	R$ 78.010,55	R$ 157.322,13
2026	2.875	0,16	236,24	232,36	468,60	R$ 118,35	R$ 171.537,80	R$ 168.723,86	R$ 340.261,65	R$ 57,18	R$ 82.880,61	R$ 81.521,02	R$ 164.401,63
2027	2.866	0,17	240,17	236,23	476,40	R$ 124,07	R$ 179.257,00	R$ 176.316,43	R$ 355.573,42	R$ 59,94	R$ 86.610,24	R$ 85.189,47	R$ 171.799,70
2028	2.857	0,17	244,20	240,20	484,40	R$ 130,06	R$ 187.323,56	R$ 184.250,67	R$ 371.574,23	R$ 62,84	R$ 90.507,70	R$ 89.022,99	R$ 179.530,69
2029	2.847	0,17	248,29	244,21	492,50	R$ 136,39	R$ 195.753,12	R$ 192.541,95	R$ 388.295,07	R$ 65,90	R$ 94.580,55	R$ 93.029,03	R$ 187.609,57
2030	2.838	0,18	252,42	248,28	500,70	R$ 142,98	R$ 204.562,01	R$ 201.206,34	R$ 405.768,35	R$ 69,08	R$ 98.836,67	R$ 97.215,33	R$ 196.052,00
2031	2.829	0,18	256,66	252,44	509,10	R$ 149,89	R$ 213.767,30	R$ 210.260,62	R$ 424.027,92	R$ 72,42	R$ 103.284,32	R$ 101.590,02	R$ 204.874,34
2032	2.820	0,18	260,89	256,61	517,50	R$ 157,13	R$ 223.386,83	R$ 219.722,35	R$ 443.109,18	R$ 75,92	R$ 107.932,11	R$ 106.161,57	R$ 214.093,69
2033	2.810	0,19	265,28	260,92	526,20	164,786154	R$ 233.439,24	R$ 229.609,85	R$ 463.049,09	R$ 79,62	R$ 112.789,06	R$ 110.938,85	R$ 223.727,90

6.14. RESULTADOS FINANCEIROS

Os resultados financeiros (Tabela 144) estão dispostos com base nas receitas e custos apurados no modelo projetado. Os valores dos custose receitas são ajustados anualmente, considerando a taxa meta de inflação do governo de 4,5% a.a..

O resultado operacional demonstra o resultado anual, enquanto o fluxo financeiro acumulado demonstra o resultado operacional cumulativo ano a ano.

Os resultados financeiros apresentam as informações anuais das receitas e custos, o fluxo financeiro e o ponto de equilíbrio.

Tabela 144: Resultado Financeiro - Implantação.

RESULTADO FINANCEIRO - IMPLANTAÇÃO																				
ANO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Receitas contribuintes	R$ 96.941,70	R$ 101.304,08	R$ 105.862,76	R$ 110.626,59	R$ 115.604,78	R$ 120.807,00	R$ 126.243,31	R$ 131.924,26	R$ 137.860,85	R$ 144.064,59	R$ 150.547,50	R$ 157.322,13	R$ 164.401,63	R$ 171.799,70	R$ 179.530,69	R$ 187.609,57	R$ 196.052,00	R$ 204.874,34	R$ 214.093,69	R$ 223.727,90
Custos totais	R$ 680.497,54	R$ 711.119,93	R$ 743.120,33	R$ 776.560,74	R$ 811.505,98	R$ 848.023,74	R$ 886.184,81	R$ 926.063,13	R$ 967.735,97	R$ 1.011.284,09	R$ 1.056.791,87	R$ 1.104.347,51	R$ 1.154.043,14	R$ 1.205.975,09	R$ 1.260.243,97	R$ 1.316.954,94	R$ 1.376.217,92	R$ 1.438.147,72	R$ 1.502.864,37	R$ 1.570.493,27
Resultado operacional	-R$ 583.555,84	-R$ 609.815,85	-R$ 637.257,57	-R$ 665.934,16	-R$ 695.901,19	-R$ 727.216,75	-R$ 759.941,50	-R$ 794.138,87	-R$ 829.875,12	-R$ 867.219,50	-R$ 906.244,38	-R$ 947.025,37	-R$ 989.641,51	-R$ 1.034.175,38	-R$ 1.080.713,27	-R$ 1.129.345,37	-R$ 1.180.165,91	-R$ 1.233.273,38	-R$ 1.288.770,68	-R$ 1.346.765,36
Fluxo financeiro acumulado	-R$ 583.555,84	-R$ 1.193.371,69	-R$ 1.830.629,26	-R$ 2.496.563,42	-R$ 3.192.464,61	-R$ 3.919.681,36	-R$ 4.679.622,86	-R$ 5.473.761,73	-R$ 6.303.636,84	-R$ 7.170.856,34	-R$ 8.077.100,72	-R$ 9.024.126,09	-R$ 10.013.767,60	-R$ 11.047.942,98	-R$ 12.128.656,26	-R$ 13.258.001,63	-R$ 14.438.167,54	-R$ 15.671.440,92	-R$ 16.960.211,60	-R$ 18.306.976,96

Fonte: Empresa Executora.

6.14.1. Informações Anuais

Nas informações anuais (Tabela 145) estão apresentadas as receitas e custos totais apurados acrescidos da inflação de 4,5% a.a. (meta inflação governo,apresentando os valores com base no modelo projetado de investimento).

Os custos e receitas percapita foram apurados com base nos valores totais apurados e estes divididos pela estimativa de população de cada ano (evolução aritmética da população).

Tabela 145: Informações Anuais.

INFORMAÇÕES ANUAIS																					
ANO	Unidade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Custo anual	Total - R$	R$ 680.497,54	R$ 711.119,93	R$ 743.120,33	R$ 776.560,74	R$ 811.505,98	R$ 848.023,74	R$ 886.184,81	R$ 926.063,13	R$ 967.735,97	R$ 1.011.284,09	R$ 1.056.791,87	R$ 1.104.347,51	R$ 1.154.043,14	R$ 1.205.975,09	R$ 1.260.243,97	R$ 1.316.954,94	R$ 1.376.217,92	R$ 1.438.147,72	R$ 1.502.864,37	R$ 1.570.493,27
	Perca-pita - R$	R$ 227,90	R$ 238,87	R$ 250,38	R$ 262,53	R$ 275,18	R$ 288,44	R$ 302,35	R$ 317,04	R$ 332,33	R$ 348,36	R$ 365,17	R$ 382,92	R$ 401,41	R$ 420,79	R$ 441,11	R$ 462,58	R$ 484,93	R$ 508,36	R$ 532,93	R$ 558,89
	Receita Contri-buinte - R$	R$ 96.941,70	R$ 101.304,08	R$ 105.862,76	R$ 110.626,59	R$ 115.604,78	R$ 120.807,00	R$ 126.243,31	R$ 131.924,26	R$ 137.860,85	R$ 144.064,59	R$ 150.547,50	R$ 157.322,13	R$ 164.401,63	R$ 171.799,70	R$ 179.530,69	R$ 187.609,57	R$ 196.052,00	R$ 204.874,34	R$ 214.093,69	R$ 223.727,90
	Perca-pita - R$	R$ 32,47	R$ 34,03	R$ 35,67	R$ 37,40	R$ 39,20	R$ 41,09	R$ 43,07	R$ 45,16	R$ 47,34	R$ 49,63	R$ 52,02	R$ 54,55	R$ 57,18	R$ 59,94	R$ 62,84	R$ 65,90	R$ 69,08	R$ 72,42	R$ 75,92	R$ 79,62
População total	Qtde	2.986	2.977	2.968	2.958	2.949	2.940	2.931	2.921	2.912	2.903	2.894	2.884	2.875	2.866	2.857	2.847	2.838	2.829	2.820	2.810
Inflação anual	(%)	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%

Fonte: Empresa Executora.

6.14.2. Ponto de Equilíbrio

O ponto equilíbrio (Tabela 146) demonstra o ponto de ruptura das receitas e dos custos envolvidos em alguma operação ou produção. Este indicador tem como objetivo o de demonstrar o volume necessário de produção ou geração de receitas a fim cobrir todos os seus custos.

Com base nas informações apuradas, receitas e custos, demonstrou-se a quantidade mínima necessária de arrecadação per capita para atingir uma receita de cobertura dos custos gerados na operação para se atingir o ponto de equilíbrio. Esse cálculo foi realizado dividindo-se o custo total pela quantidade de habitantes do município.

Tabela 146: Ponto de Equilíbrio Financeiro.

PONTO DE EQUILÍBRIO FINANCEIRO

ANO	Un	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Custo Anual - R$	R$	R$ 680.497,54	R$ 711.119,93	R$ 743.120,33	R$ 776.560,74	R$ 811.505,98	R$ 848.023,74	R$ 886.184,81	R$ 926.063,13	R$ 967.735,97	R$ 1.011.284,09	R$ 1.056.791,87	R$ 1.104.347,51	R$ 1.154.043,14	R$ 1.205.975,09	R$ 1.260.243,97	R$ 1.316.954,94	R$ 1.376.217,92	R$ 1.438.147,72	R$ 1.502.864,37	R$ 1.570.493,27
Receita Anual	Total - R$	R$ 680.497,54	R$ 711.119,93	R$ 743.120,33	R$ 776.560,74	R$ 811.505,98	R$ 848.023,74	R$ 886.184,81	R$ 926.063,13	R$ 967.735,97	R$ 1.011.284,09	R$ 1.056.791,87	R$ 1.104.347,51	R$ 1.154.043,14	R$ 1.205.975,09	R$ 1.260.243,97	R$ 1.316.954,94	R$ 1.376.217,92	R$ 1.438.147,72	R$ 1.502.864,37	R$ 1.570.493,27
Necessária R$	Perc apita - R$	R$ 227,90	R$ 238,87	R$ 250,38	R$ 262,53	R$ 275,18	R$ 288,44	R$ 302,35	R$ 317,04	R$ 332,33	R$ 348,36	R$ 365,17	R$ 382,92	R$ 401,41	R$ 420,79	R$ 441,11	R$ 462,58	R$ 484,93	R$ 508,36	R$ 532,93	R$ 558,89
Resul-tado	**R$**	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -

Fonte: Empresa Executora.

6.14.3. Compartivo Financeiro

O comparativo financeiro apresenta as dados financeiros anuais de receitas, custos e produção com projeção de 20 anos (Tabelas 147, 148 e 149).

Para efeito das receitas, foram consideradas a arrecadação atual (média urbana), aplicada a população total (rural + urbana) e esta agregada a um aumento de 40%, acrescido da taxa de inflação, gerando uma receita inicial no primeiro ano de implantação na ordem de R$ 135.718,38.

Os custos envolvidos no processo de coleta a ser realizada, englobam Mão de Obra, Uniformes e Equipamentos, Custo de Operações e Custo de Transbordo, acrescido da taxa de inflação, chegando-se um custo total, na implantação, no valor de R$ 129.378,54. Para cobertura dos custos será necessário uma receita percapita no primeiro ano de implantação no valor de R$ 43,33 anual.

Tabela 147: Informações Anuais.

INFORMAÇÕES ANUAIS

ANO	Unidade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Custo Anual	Total - R$*	R$ 129.378,54	R$ 135.200,58	R$ 141.284,60	R$ 147.642,41	R$ 154.286,32	R$ 161.229,20	R$ 168.484,51	R$ 176.066,32	R$ 183.989,30	R$ 192.268,82	R$ 200.920,92	R$ 209.962,36	R$ 219.410,67	R$ 229.284,15	R$ 239.601,93	R$ 250.384,02	R$ 261.651,30	R$ 273.425,61	R$ 285.729,76	R$ 298.587,60
	Percapita - R$	R$ 43,33	R$ 45,42	R$ 47,60	R$ 49,91	R$ 52,32	R$ 54,84	R$ 57,48	R$ 60,28	R$ 63,18	R$ 66,23	R$ 69,43	R$ 72,80	R$ 76,32	R$ 80,00	R$ 83,86	R$ 87,95	R$ 92,20	R$ 96,65	R$ 101,32	R$ 106,26
	Receita Contrinuinte - R$	R$ 135.718,38	R$ 141.825,71	R$ 148.207,87	R$ 154.877,22	R$ 161.846,69	R$ 169.129,80	R$ 176.740,64	R$ 184.693,97	R$ 193.005,19	R$ 201.690,43	R$ 210.766,50	R$ 220.250,99	R$ 230.162,28	R$ 240.519,59	R$ 251.342,97	R$ 262.653,40	R$ 274.472,80	R$ 286.824,08	R$ 299.731,16	R$ 313.219,07
	Percapita - R$	R$ 45,45	R$ 47,64	R$ 49,94	R$ 52,36	R$ 54,88	R$ 57,53	R$ 60,30	R$ 63,23	R$ 66,28	R$ 69,48	R$ 72,83	R$ 76,37	R$ 80,06	R$ 83,92	R$ 87,97	R$ 92,26	R$ 96,71	R$ 101,39	R$ 106,29	R$ 111,47
População Total	Qtde	2.986	2.977	2.968	2.958	2.949	2.940	2.931	2.921	2.912	2.903	2.894	2.884	2.875	2.866	2.857	2.847	2.838	2.829	2.820	2.810
Inflação Anual	(%)	4,50%	4,50 %	4,50 %	4,50 %	4,50 %	4,50%	4,50 %	4,50 %	4,50 %	4,50 %	4,50 %	4,50 %	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%
* Inclusos somente os custos de operação a ser realizado pela P.M. Imigrante																					

Fonte: Empresa Executora.

Tabela 148: Resultado Finceiro - Implantação.

RESULTADO FINANCEIRO - IMPLANTAÇÃO

ANO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Receitas Contribu-intes	R$ 135.718,38	R$ 141.825,71	R$ 148.207,87	R$ 154.877,22	R$ 161.846,69	R$ 169.129,80	R$ 176.740,64	R$ 184.693,97	R$ 193.005,19	R$ 201.690,43	R$ 210.766,50	R$ 220.250,99	R$ 230.162,28	R$ 240.519,59	R$ 251.342,97	R$ 262.653,40	R$ 274.472,80	R$ 286.824,08	R$ 299.731,16	R$ 313.219,07
Custos Totais	R$ 129.378,54	R$ 135.200,58	R$ 141.284,60	R$ 147.642,41	R$ 154.286,32	R$ 161.229,20	R$ 168.484,51	R$ 176.066,32	R$ 183.989,30	R$ 192.268,82	R$ 200.920,92	R$ 209.962,36	R$ 219.410,67	R$ 229.284,15	R$ 239.601,93	R$ 250.384,02	R$ 261.651,30	R$ 273.425,61	R$ 285.729,76	R$ 298.587,60
Resultado Operacio-nal	R$ 6.339,84	R$ 6.625,13	R$ 6.923,26	R$ 7.234,81	R$ 7.560,38	R$ 7.900,59	R$ 8.256,12	R$ 8.627,65	R$ 9.015,89	R$ 9.421,61	R$ 9.845,58	R$ 10.288,63	R$ 10.751,62	R$ 11.235,44	R$ 11.741,04	R$ 12.269,38	R$ 12.821,50	R$ 13.398,47	R$ 14.001,40	R$ 14.631,47
Fluxo Financeiro Acumula-do	**R$ 6.339,84**	**R$ 12.964,97**	**R$ 19.888,24**	**R$ 27.123,05**	**R$ 34.683,43**	**R$ 42.584,02**	**R$ 50.840,14**	**R$ 59.467,79**	**R$ 68.483,68**	**R$ 77.905,29**	**R$ 87.750,87**	**R$ 98.039,50**	**R$ 108.791,11**	**R$ 120.026,56**	**R$ 131.767,59**	**R$ 144.036,97**	**R$ 156.858,48**	**R$ 170.256,95**	**R$ 184.258,35**	**R$ 198.889,82**

Fonte: Empresa Executora.

Tabela 149: Ponto de Equilíbrio Financeiro.

PONTO DE EQUILÍBRIO FINANCEIRO																					
ANO	**Unidade**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Custo Anual - R$	R$	R$ 129.378,54	R$ 135.200,58	R$ 141.284,60	R$ 147.642,41	R$ 154.286,32	R$ 161.229,20	R$ 168.484,51	R$ 176.066,32	R$ 183.989,30	R$ 192.268,82	R$ 200.920,92	R$ 209.962,36	R$ 219.410,67	R$ 229.284,15	R$ 239.601,93	R$ 250.384,02	R$ 261.651,30	R$ 273.425,61	R$ 285.729,76	R$ 298.587,60
Receita Anual Necessária - R$	Total - R$	R$ 129.378,54	R$ 135.200,58	R$ 141.284,60	R$ 147.642,41	R$ 154.286,32	R$ 161.229,20	R$ 168.484,51	R$ 176.066,32	R$ 183.989,30	R$ 192.268,82	R$ 200.920,92	R$ 209.962,36	R$ 219.410,67	R$ 229.284,15	R$ 239.601,93	R$ 250.384,02	R$ 261.651,30	R$ 273.425,61	R$ 285.729,76	R$ 298.587,60
	Perc apita - R$	R$ 43,33	R$ 45,42	R$ 47,60	R$ 49,91	R$ 52,32	R$ 54,84	R$ 57,48	R$ 60,28	R$ 63,18	R$ 66,23	R$ 69,43	R$ 72,80	R$ 76,32	R$ 80,00	R$ 83,86	R$ 87,95	R$ 92,20	R$ 96,65	R$ 101,32	R$ 106,26
Resultado	**R$**	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -

Fonte: Empresa Executora.

6.15. VIABILIDADE ECONÔMICA/FINANCEIRA

A viabilidade econômica-fianceira é o meio pelo qual é possível verificar se um projeto de investimento atende os requisitos econômicos e financeiros tais como:

- existência de fontes de financiamento disponíveis e acessíveis no mercado, para assegurar os recursos financeiros necessários para a realização do projeto.
- disponibilidade de recursos financeiros suficientes para realizar o projeto e manter o produto/serviço do projeto operando.
- o fluxo de desembolso do projeto é factível.
- o retorno esperado com o produto/serviço do projeto é adequado ao investimento realizado no projeto.

O resultado do cálculo da viabilidade servirá como um dos insumos para a aprovação/autorização para o início da fase de planejamento do projeto. Neste caso, os dados para o cálculo de viabilidade do projeto serão em sua maioria estimados, pois os recursos, escopo, riscos e demais variáveis de um projeto são definidos e confirmados somente na fase de planejamento. Temos assim, somente uma viabilidade estimada do projeto.

6.15.1. Fluxo de Caixa

O fluxo de caixa é o instrumento gerencial que tem como premissa básica auxiliar os gestores nas tomadas de decisões. O objetivo principal do fluxo de caixa é a coleta e organização dos dados e geração de subsídios, para análise de desempenho financeiro e para a realização de previsões orçamentárias.

Em suma, o fluxo de caixa representa o resultado das entradas e saídas de recursos em determinado tempo, podendo demonstrar o resultado do período, bem como o resultado acumulado dos períodos em análise.

6.15.2. TIR- A Taxa Interna de Retorno

A Taxa Interna de Retorno é a taxa de desconto que iguala o valor atual líquido dos fluxos de caixa de um projeto a zero. Em outras palavras , a taxa que com o valor atual das entradas seja igual ao valor atual das saídas.

Para fins de decisão, a taxa obtida deverá ser confrontada a taxa que representa o custo de capital da empresa e o projeto só deverá ser aceito quando a sua taxa interna de retorno superar o custo de capital, significando que as aplicações da empresa estarão rendendo mais que o custo dos recursos usados na entidade como um todo.

A Taxa Interna de Retorno Anual (TIR) frente ao investimento da implantação da central de resíduos no Município de Imigrante, apresenta-se negativa. Esta taxa foi encontrada baseada nos fluxos de caixa líquidos encontrados nos anos 2013 ao 2033. A taxa não superou as expectativas do custo inicial do capital, ou seja, haverá uma perda monetária ao investimento realizado.

6.15.3. VPL – Valor Presente Líquido

O valor presente líquido (VPL) é uma função utilizada na análise da viabilidade deprojetos de investimento. É definido como o somatório dos valores presentes dos fluxos estimados de uma aplicação, calculados a partir de uma taxa dada e de seu período de duração.

Os fluxos estimados podem ser positivos ou negativos, de acordo com as entradas ou saídas de caixa. A taxa fornecida à função representa o rendimento esperado do projeto, também conhecido como Taxa/Custo de Oportunidade.

Caso o VPL encontrado no cálculo seja negativo, o retorno do projeto será menor que o investimento inicial. Caso ele seja positivo, o valor obtido no projeto pagará o investimento inicial, o que o torna mais atrativo.

O Valor Presente Líquido (VPL) encontrado para o investimento a ser realizado pelo município de Imigrante foi de -R$ 5.264.727,03 (Tabela 50). O VPL foi encontrado com base nos fluxos de caixa líquidos dos anos 2013 ao 2033, considerando um custo de oportunidade de 10,25% a.a.. O custo de oportunidade

está baseado na possibilidade de remunerar o capital a investido em algum investimento com risco menor e com capitalização garantida e paga pelo mercado atual, atrelada a taxa SELIC que está em 10,25% a.a.

Frente aos conceitos da VPL, considerando as premissas de apuração deste indicador, verifica-se que o mesmo apresentou resultado negativo, o que remete um estudo mais apurado em relação ao investimento e a geração da receita de arrecadação.

Tabela 150: Viabilidade do Empreendimento.

VIABILIDADE DO EMPREENDIMENTO																					
ANO	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Fluxo De Caixa	-R$ 200.000,00	-R$ 583.555,84	-R$ 609.815,85	-R$ 637.257,57	-R$ 665.934,16	-R$ 695.901,19	-R$ 727.216,75	-R$ 759.941,50	-R$ 794.138,87	-R$ 829.875,12	-R$ 867.219,50	-R$ 906.244,38	-R$ 947.025,37	-R$ 989.641,51	-R$ 1.034.175,38	-R$ 1.080.713,27	-R$ 1.129.345,37	-R$ 1.180.165,91	-R$ 1.233.273,38	-R$ 1.288.770,68	-R$ 1.346.765,36
TIR - Anual	-																				
Custo De Oportunidade	10,25 %																				
VPL	-R$ 5.264.727,03																				

Fonte: Empresa Executora.

6.16. CÁLCULO PARA TAXA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Diante do levantamento de todos os dados solicitados neste cálculo apurou-se um faturamento/arrecadação de **R$ 30.863,15**e uma taxa por domicílio de **R$ 29,01/ mês** para pagar os custos operacionais e os investimentos necessários da operação (Tabela 151).

Tabela 151: Cálculo para Taxa de Resíduos Sólidos Urbanos.

CÁLCULO PARA TAXA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	
População (Hab)	2.995
Economias	1.064
Geração de resíduos domésticos (Kg/Hab/Dia)	0,35
Geração (Ton/Mês)	31,45
Invest. Coleta Convencional (R$):	R$ 192.000,00
Invest. Coleta Seletiva e Tratamento (R$):	R$ 559.119,00
Repasse não oneroso da União ou Estado para Resíduos Sólidos (R$)	R$ -
Valor total do investimento (R$) :	R$ 751.119,00
Operação da Coleta Convencional (R$/mês):	R$ 17.874,53
Operação da Coleta Seletiva e Tratamento (R$/mês):	R$ 681,32
Operação da Disposição Final (R$/mês):	R$ 1.403,51
Resíduos da Coleta Convencional (%)	65%
Resíduos da Coleta Seletiva (%)	35%
Operação da Coleta Convencional (R$/ton):	R$ 1.623,85
Operação da Coleta Seletiva e Tratamento (R$/ton):	R$ 33,33
Operação da Disposição Final (R$/ton):	R$ 68,66
Custo operacional total (R$/mês)	R$ 19.959,36
Prazo de pagamento (anos)	20
Taxa de juros do financiamento (mensal - %)	0,63%
Previsão de Inflação média (mensal - %)	0,39%
Pagamento do financiamento – investimentos (R$/mês)	R$ 6.078,55
Atualização monetária do financiamento (R$/mês)	R$ 4.825,24
Valor da taxa (R$/economia.mês)	R$ 29,01
Faturamento (R$ /mês)	R$ 30.863,15

Fonte: Empresa Executora.

6.17. CONCLUSÃO FINANCEIRA

O presente estudo tem como premissa apurar os resultados pertinentes a implantação de um projeto de coleta de resíduos no município de Imigrante/RS. Conforme apurações realizadas, verificou-se oporunidades na implantação deste projeto no que tange a viabilização do mesmo, diante do cenário atual já em funcionamento no referido município.

O projeto que está em funcionamento, abrange exclusivamente a coleta de resíduos na área urbana, onde foi apurado o custo percapita/anual de R$ 129,29 e a receita percapita/anual no valor de R$ 30,97. Nota-se que no modelo atual, há um descasamento entre a receita e o custo, gerando um déficit percapita/anual ao município na ordem de R$ 98,32.

Diante do cenário apurado, em atendimento aos dispositivos legais a serem seguido pelos municípios, em especial no que concerne a Lei Lei 11.445/07, a qual trata sobre a equidade financeira, entende-se a necessidade da utilização de um método de arrecadação e controle de custos do referido município, no sentido de equilibrar as suas contas de receitas e despesas.

Para que o referido município atinja os objetivos propostos pelo dispositivo legal, apurou-se um novo modelo, abrangendo investimentos por parte do município, onde foram apurados no ano um os custos percapita/anual no valor de R$ 227,90, sendo necessário uma receita no mesmo valor do custo, ou seja, isto significa um aumento no valor de arrecadação por contribuinte para equalização das contas.

Neste modelo está projetado a abrangência da população total, ou seja, 100% do município, atingindo áreas rural e urbana.

Cabe ressaltar que os recursos utilizados no investimento do projeto, como os dos programas e da aquisição de bens ativos, preveem a possibilidade de serem adquiridos junto ao Governo Federal, conforme previsão no dispositivo legal, o que desonerará diretamente o desembolso deste valor por parte do município, tornando a prestação do serviços mais em conta, onde o valor dos custos percapita/anual passariam a ser de R$ 43,33, incremento aproximado de 40% em relação ao projeto atual, e a arrecadação mínima necessária para cobertura dos custos passaria a ser em torno de R$ 45,45, equalizando as contas do município.

Diante da exposição, verifica-se a oportunidade do município em implantar o projeto, no qual existe a possibilidade de obtenção de recursos de financiamentos do mesmo junto ao Governo Federal, viabilizando o mesmo, além de se adequar a legislação vigente e aderência a sustentabilidade ambiental.

6.18. PROGRAMA: MELHORIA NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Segundo o diagnóstico realizado no município, as principais deficiências do sistema de drenagem urbana atual tem relação com a falta de manutenção dos canais, o lançamento inadequado de esgostos domésticos na rede pluvial, a impermeabilização do solo e a ocupação de APP`s. Com isso as implantações de medidas preventivas e corretivas se tornam fundamental para a gestão sustentável da drenagem urbana.

Este programa tem como princípio a implantação de uma estrutura especializada em manutenção e vistoria permanentes, para execução de ações preventivas, como limpeza de bueiros e redes coletoras, nos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem do município, assim, evitando perdas econômicas, melhorando as condições de saneamento e qualidade do meio ambiente.

Ainda, sugere-se que seja elaborado para o município um Plano de Drenagem Urbana que visa:

- reduzir a exposição da população e das propriedades ao risco de inundações;
- reduzir sistematicamente o nível de danos causados pelas inundações;
- preservar as várzeas não urbanizadas numa condição que minimize as interferências com o escoamento das vazões de cheias, com a sua capacidade de armazenamento, com os ecossistemas aquáticos e terrestres de especial importância e com a interface entre as águas superficiais e subterrâneas;
- assegurar que as medidas corretivas sejam compatíveis com as metas e objetivos globais da região;

- minimizar os problemas de erosão e sedimentação;
- proteger a qualidade ambiental e o bem-estar social;
- promover a utilização das várzeas para atividades de lazer e contemplação.

6.18.1. Indicadores do programa

A Tabela 152 apresenta os indicadores de desempenho para cada ação.

Tabela 152: Relação de indicadores de desempenho.

Nome do Indicador	Definição	Freqüência	Unidade	Composição	Finalidade
Atendimento do sistema de drenagem	% de população atendida com o serviço de drenagem urbana	Semestral	%	(total de habitantes na área urbana/nº de habitantes atendidos pelos sistemas) x 100	Avaliar o atendimento do sistema de drenagem

Fonte: Empresa Executora.

6.18.2. Custos estimados do programa

Tabela 153: Custos estimados do programa.

Discriminação	Quantidade Estimada	Valor Unitário Estimado	Fontes de Financiamento
Implantação de uma estrutura especializada em manutenção e vistoria permanentes	-	-	Absorvidas pelo município
Plano de Drenagem Urbana	1	R$ 30.000,00	Ação administrativa/Governo Federal/Financiamento
Total		**R$ 30.000,00**	

Fonte: Empresa Executora.

6.18.3. Prazos

Tabela 154: Prazos de ações

Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo
Implantação de uma estrutura especializada em manutenção e vistoria permanentes	Até dezembro de 2016			
Plano de Drenagem Urbana	Até dezembro de 2016			

Fonte: Empresa Executora.

6.19. PROGRAMA: INFRAESTRUTURA ADEQUADA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A população vem vizualizando a cada período de chuvas uma série de eventos desastrosos que afetam áreas inundáveis e encostas erodíveis, o que não evita o confronto com os problemas causados pelas chuvas e seu consequente escoamento.

Cada vez mais torna-se necessário trabalhar os efeitos da água, onde quer que ela afete as estruturas e as infraestruturas das cidades. Nesse contexto, o papel dos técnicos e gestores públicos se torna fundamental para controlar inundações, preservar os recursos hídricos e administrar a qualidade da água.

Atualmente, o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas do município de Imigrante atende 100% da população urbana, contudo, os impactos que vem ocorrendo no sistema são, em primeiro lugar, conseqüência direta das práticas de uso do solo e da forma pela qual a infraestrutura urbana é planejada, implantada e legislada. Outra questão importante associada aos problemas de drenagem urbana diz respeito ao crescimento populacional desordenado no perímetro urbano, fazendo com que o sistema de drenagem não suporte a demanda atual.

As ações propostas e descrita neste programa tem por objetivo a redução dos riscos de inundações, a despoluição dos cursos de água, o controle de

desmoranamento e assoreamento das margens dos recursos hídricos e garantir a eficiência operacional dos serviços.

De modo geral este programa visa a elaboração de um estudo para dimensionar novos projetos de drenagem urbana atendendo os critérios técnicos definidos e redimensionar os sistemas de drenagem já existentes, com o intuito de contornar os problemas ocasionados pela deficiência hidráulica das redes existentes, tornando-os sistemas eficientes para atender as necessidades atuais e futuras do município de Imigrante. O estudo deverá prever a substituição de redes ineficientes, interligações totais entre as mesmas, ampliação das redes, bem como a proteção das margens dos recursos hídricos e outros critérios técnicos a serem definidos pelo poder público.

Segundo o diagnóstico, foram levantados alguns pontos deficientes que necessitam intervenções através da manutenção, reparação e/ou substituição das redes, travessias e galerias. A Tabela 155 apresenta os sistemas de microdrenagem deficientes com a estimativa de extensão das redes para a manutenção e/ou adequação dos mesmos.

Tabela 155: Pontos deficientes com a estimativa de extensão das redes.

Ponto	Localização	Extensão de Rede
P.1	esquina da Av. Dr. Ito João Snell com rua Castelo Branco	408m
P.5	coletor de fundos ligado na rua Augusto Gartner, bairro Centro	161m
P.6	rua 10 de abril, bairro Centro	182m
P.7	rua Estrela – córrego Spelmaier até arroio da seca, bairro Esperança	157m
P.10	rua Alberto Pasqualini até a rua Willibaldo Lauter, bairro Centro	153m
P.11	esquina da rua Professor Carlos F. G. Magedanz até o Arroio da Seca, pela rua Augusto Gartener	341m
P.12	córrego que atravessa a Av. Ipiranga até o Arroio da Seca, bairro Daltro Filho	194m
TOTAL		**1.596m**

Fonte: Empresa Executora.

O sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deverão ser cadastrados e mapeados cartográficamente em banco de dados georreferenciado, com intuito de melhorar e garantir a eficiência operacional e realizar o zoneamento das áreas de riscos de inundações.

Além dos pontos descritos na Tabela 155, foram identificadas à necessidade de aprimoramento da forma de escoamento dos sistemas de macrodrenagem no município, tendo em vista que os recursos hídricos apresentam assoreamento e desmoronamento nas laterais, colocando em risco as edificações lindeiras aos arroios. Com este programa além do já explicitado, deverão ser buscadas alternativas que aprimorem a forma de escoamento dos sistemas de macrodrenagem, como a canalização de trechos de alguns recursos hídricos, barreiras de contenção ou até mesmo a retirada de edificações ribeirinhas do local. A Tabela 156, apresenta os sistemas de macrodrenagem que necessitam de aprimoramento.

Tabela 156: Sistemas de macrodrenagem deficientes

Ponto	Localização
P.3	Linha Ernesto Alves
P.4	Linha Seca Baixa
P.8	Arroio Castro Alves atravessando por baixo da via
P.9	junto a propriedade do Sr. Gerson Lumi, na rua Willibaldo Lautert
P.13	rua Henrique Blum
P.14	cruzando a lateral da rua do Moinho

Fonte: Empresa Executora.

6.19.1. Indicadores do programa

A Tabela 157 apresenta os indicadores de desempenho para cada ação.

Tabela 157: Relação de indicadores de desempenho.

Nome do Indicador	Definição	Freqüência	Unidade	Composição	Finalidade
Eficiência do sistema de drenagem urbana	% de vias com sistema de drenagem eficiente	Anual	%	(nº de vias com sistema de drenagem urbana/ nº de vias com sistema de drenagem urbana sem ocorrência de alagamentos) X 100	Avaliar a eficiência do sistema de drenagem urbana

Fonte: Empresa Executora.

6.19.2. Custos estimados do programa

Tabela 158: Custos estimados do programa.

Discriminação	Quantidade Estimada	Valor Unitário Estimado	Fontes de Financiamento
Cadastrado e mapeamento cartográfico em banco de dados georreferenciado	01 unidade	R$ 5.000,00	Ação administrativa/Governo Federal/Financiamento
Elaboração de um estudo para dimensionar novos projetos de drenagem urbana atendendo os critérios técnicos	01 unidade	R$ 30.000,00	Ação administrativa/Governo Federal/Financiamento
Manutenção, reparação e/ou substituição das redes, travessias e galerias, incluindo canteiro de obras e repavimentação	1.596 metros	R$ 500.000,00	Ação administrativa/Governo Federal/Financiamento
Total		**R$ 535.000,00**	

Fonte: Empresa Executora.

6.19.3. Prazos

Tabela 159: Prazos de ações.

Ação	Imediato	Curto	Médio	Longo
Elaboração de um estudo para dimensionar novos projetos de drenagem urbana atendendo os critérios técnicos		Até dezembro de 2018		
Cadastrado e mapeamento cartográfico em banco de dados georreferenciado			Até dezembro de 2021	

Manutenção, reparação e/ou substituição das redes, travessias e galerias, incluindo canteiro de obras e repavimentação	Atingir 50% Até dezembro de 2022	Atingir 100% Até dezembro de 2024
Aprimoramento da forma de escoamento dos sistemas de macrodrenagem	Até dezembro 2022	

Fonte: Empresa Executora.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante os fatos expostos, é de responsabilidade do Município a implementação deste Plano, dando ênfase que este trabalho é um plano e não trata-se de um projeto. O não cumprimento das metas estabelecidas no plano, por parte da Administração Pública, poderá ser denunciada ao Ministério Público por qualquer Instituição ou cidadão, podendo o Prefeito Municipal responder Ação Civil Pública, Ação Popular ou Ação de Improbidade Administrativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

3° CRE - Coordenadoria Regional de Educação. Dispon ível em: http://www.educacao.rs.gov.br/pse/html/busca_escolas.jsp. Acesso em: 27/08/2013.

Abastecimento de água - http://www.etecbrasil.unimontes.br/vigilanciasaude/sistema_abastecimento_agua/aula5.html. Acesso em: 15/08/2013.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 1.183. Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004 – Resíduos Sólidos, de 31 de maio de 2004. Classificar os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente. ABNT, 2004.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.005/2004: Lixiviação de Resíduos: O ensaio de lixiviação referente à NBR 10.005 é utilizado para a classificação de resíduos industriais, pela simulação das condições encontradas em aterros. A lixiviação classifica um resíduo como tóxico ou não, seja classe I ou não.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.006/2004. Solubilização de Resíduos: O ensaio de solubilização previsto na Norma NBR 10.006 é um parâmetro complementar ao ensaio de lixiviação, na classificação de resíduos industriais. Este ensaio tem por objetivo, a classificação dos resíduos como inerte ou não, isto é, classe III ou não. ABNT, 2004.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.007/2004. Amostragem de Resíduos. ABNT, 2004.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.157/ 1987. Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.703/1989. Degradação do solo: Terminologia. ABNT, 1989.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 11.174/NB1264 de 1990. Armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III – inertes. ABNT, 2004.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 11.175/NB 1.265 de 1990. Incineração de resíduos sólidos perigosos. Padrões de desempenho – Procedimento. ABNT, 1990.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.212 de 1992/1992: Projeto de Poço para Captacao de água Subterranea.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.235/ 1992. Procedimentos o armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos. ABNT, 1992.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.807/ 1993. Resíduos de serviços de saúde – Terminologia. ABNT, 1993.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.808/ 1993. Resíduos de serviços de saúde – Classificação. ABNT, 1993.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.809/1993. Manuseio de resíduos de serviços de saúde – Procedimento. ABNT, 1993.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.810/ 1993. Coleta de resíduos de serviços de saúde – Procedimento. ABNT, 1993.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.221/1995. Transporte de resíduos. ABNT, 1995.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.894, de 16 de março de 2006. TRATAMENTO NO SOLO (landfarming). Esta técnica é apropriada para dispor óleo não passível de recuperação como materiais absorventes impregnados (palha, serragem e turfa), e as emulsões água em óleo. ABNT, 2006.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.895/ 1997. Construção de poços de monitoramento e amostragem – Procedimento. ABNT, 1997.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.896/ 1997. Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação – Procedimento. ABNT, 1997.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.968/ 2007. Embalagem rígida vazia de agrotóxico Procedimento de lavagem. ABNT, 2007.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14.283/1999. Resíduos em solos - Determinação da biodegradação pelo método respirométrico – Procedimento.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14.719 de julho de 2001. Embalagem rígida vazia de agrotóxico – Destinação Final da Embalagem lavada – Procedimento. ABNT, 2001.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8.418/NB 842 de dezembro de 1983. Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos – Procedimento. ABNT, 1983.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8.419/NB 843 de abril de 1992. Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos – Procedimento. ABNT, 1992.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8.843/1996. Tratamento do resíduo em aeroportos – Procedimento. ABNT, 1996.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8.849/1985. Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos – Procedimento.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9.190/ 1993. Classificação de sacos plásticos para acondicionamento do lixo. ABNT, 1993.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9.191/ 2002. Especificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo. ABNT, 2002.

ABRELPE. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais: São Paulo, 2007.
Agência Nacional de Águas - ANA, http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx

AMAE, Agência Municipal de Regulação de Serviços de Água e Esgotos Saneamento e Saúde Pública. Disponível em: http://www.amae.sc.gov. br/abastecimento_saude.php. Acesso em: 28/08/2013.

AMPLA, Consultoria e Planejamento. Plano de Saneamento Básico de Erechim/RS. Erechim, 2009.

ANA, Agência Nacional de Águas. Disponível em: http://www.ana.gov.br/. Acesso em: 10/10/2013.

ANDRADE, João Bosco. Sistema de Abastecimento de Água. Universidade Católica de Goiás. Goiás.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. ANVISA, 2004. Acesso em 12/08/2013.

Atlas Socioeconômico Rio Grande do Sul. Disponível em: http://www.scp.rs.gov.br/atlas/atlas.asp?menu=340. Acesso em: 24/08/2013.

BRASIL, Anna Maria. Equilíbrio ambiental e Resíduos na sociedade moderna/Anna Maria Brasil, Fátima Santos; pesquisa Leykla K. Simão – 3.Ed.-São Paulo: FAARTE Editora, 2007.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em: 10/08/2013.

CONAMA Resolução nº 416, de 30 de setembro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 06, de 19 de setembro de 1991. Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes dos serviços de saúde e dá outras providências.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 23, de 12 de dezembro de 1996. Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 283, de 12 de julho de 2001. Complementa os procedimentos do gerenciamento, estabelecendo as diretrizes para o tratamento e disposição dos resíduos de serviços de saúde.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 05, de 05 de agosto de 1993. Dispõe sobre os resíduos sólidos gerados em Portos, aeroportos, Terminais Ferroviários e Rodoviários e estabelecimentos prestadores de Serviços de Saúde.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 09, de 31 de agosto de 1993. Recolhimento e destinação adequada de óleos lubrificantes.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 257, de 30 de junho de 1999. Dispõe sobre procedimentos especiais ou diferenciados para destinação adequada quando do descarte de pilhas e baterias usadas, para evitar impactos negativos ao meio ambiente.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.

CONAMA. Resolução n.º 316, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.

CONAMA. Resolução n° 357, de 17 de março de 2005. D ispõe 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

CONAMA. Resolução nº 258, de 26 de agosto de 1999. Estabelece a necessidade de tornar explícita no art. 6º da Resolução 257, de 30 de junho de 1999.

CONAMA. Resolução nº 264, DE 26 DE AGOSTO DE 1999. Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos.

CONAMA. Resolução nº 274 de 29 de novembro de 2000. Define a classificação das águas doces, salobras e salinas essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos.

CONAMA. Resolução nº 308, de 21 de março de 2002. Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.

CONAMA. Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
CONAMA. Resolução nº 348, de 16 de agosto de 2004: Altera a Resolução CONAMA n° 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

CONAMA. Resolução n° 358, de 29 de abril de 2005. D ispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

CONAMA. Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

CONAMA. Resolução nº 373, de 9 de maio de 2006. Define critérios de seleção de áreas para recebimento do Óleo Diesel com o Menor Teor de Enxofre-DMTE, e dá outras providências.

CONAMA. Resolução nº 375, de 29 de agosto de 2006. Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.

CONAMA. Resolução nº 377, de 9 de outubro de 2006. Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário.

CONAMA. Resolução nº 380, de 31 de outubro de 2006. Altera a redação do Anexo I da Resolução nº 375, de 29 de agosto de 2006, publicada no DOU em 30 de agosto de 2006, a qual define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados.

CONAMA. Resolução nº 401, de 4 de novembro de 2008. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

CONAMA. Resolução nº 404, de 11 de novembro de 2008. Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.

CONAMA. Resolução nº 431, de 24 de maio de 2011. Altera o art. 3o da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, estabelecendo nova classificação para o gesso.

CONAMA. Resolução nº 448, de 18 de janeiro de 2012. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

CONAMA. Resolução nº 450, de 06 de março de 2012. Altera os arts. 9º, 16, 19, 20, 21 e 22, e acrescenta o art. 24-A à Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA, que dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

CONSEMA Resolução nº 02, de 17 de abril de 2000. Dispõe de norma sobre o licenciamento ambiental para co-processamento de resíduos em fornos de clínquer.

CONSEMA. Resolução n° 109, de 22 de setembro de 200 5. Estabelece diretrizes para elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios.

CONSEMA. Resolução nº 09, de 25 de outubro de 2000. Dispõe sobre a norma para o licenciamento ambiental de sistemas de incineração de resíduos provenientes de serviços de saúde, classificados como infectantes (GRUPO A) e dá outras providências.

CPRM-Serviço Geológico Brasileiro, 2008. Mapeamento Geológico do Estado do Rio Grande do Sul, Escala 1:750.000. Disponibilizado em mídia digital.

CRH - Conselho de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul. Avaliação quali-quantitativa das disponibilidades e demandas de água na Bacia Hidrográfica do Sistema Taquari-Antas. v. 1 - memorial descritivo, Tomo 1. Porto Alegre: Magna Engenharia, 1997. 301 p.

DECRETO ESTADUAL Nº 23.430, DE 24 DE OUTUBRO DE 1974. Código da Saúde do Estado do Rio Grande do Sul, de 24/10/74). Aprova regulamento que dispõe sobre a promoção, proteção e recuperação da saúde pública.

DECRETO ESTADUAL Nº 42.047, DE 24 DE SETEMBRO DE 2009. Regulamenta a lei 10.350/94, no que se refere ao gerenciamento e a conservação das águas subterrâneas e dos aqüíferos no estado do Rio Grande do Sul.

DECRETO ESTADUAL N.º 45.554, DE 19 DE MARÇO DE 2008: Regulamenta a Lei n° 11.019/97, de 23 de setembro de 1997, e alteraçõ es, que dispõe sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados no Estado do Rio Grande do Sul.

DECRETO ESTADUAL N.º 45.554, DE 19 DE MARÇO DE 2008: Regulamenta a Lei n° 11.019/97, de 23 de setembro de 1997, e alteraçõ es, que dispõe sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados no Estado do Rio Grande do Sul.

DECRETO ESTADUAL N° 38.356, DE 01 DE ABRIL DE 1998: Aprova o Regulamento da Lei n° 9.921, de 27 de julho de 1993 , que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Sul.

DECRETO ESTADUAL N° 38.356, DE 01 DE ABRIL DE 1998: Aprova o Regulamento da Lei n° 9.921, de 27 de julho de 1993 , que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Sul.

DECRETO FEDERAL N° 7.404, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2010 : Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

DECRETO FEDERAL N° 7.404/10, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2 010: 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.

DECRETO FEDERAL Nº 4.581, DE 27 DE JANEIRO DE 2003: Promulga a Emenda ao Anexo I e Adoção dos Anexos VIII e IX à Convenção de Basiléia sobre o Controle do Movimento Transfronteiriço de Resíduos Perigosos e seu Depósito.

DECRETO FEDERAL Nº 5.940, DE 25 DE OUTUBRO DE 2006: Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.

DECRETO FEDERAL Nº 5.940, DE 25 DE OUTUBRO DE 2006: Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.

DECRETO MUNICIPAL N° 1.360, DE 03 DE JULHO DE 2013: Fixa os valores das tarifas de consumo de água para o exercício de 2013.

ENCOP, Engenharia. Plano de saneamento básico do município de Montenegro/RS. Montenegro/RS, 2011.

ENGEPLUS, Engenharia e Consultoria. Plano Municipal de Saneamento do município de Rio Grande. Rio Grande/RS, 2013.

FILHO, Luiz Carlos Klusener, Projeto de sistema de abastecimento de água. Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 2012.

FILHO, Luiz Carlos Klusener, Projeto de Sistema de Esgoto Sanitário. Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 2012.

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/capa/index.php. Acesso em 20/08/2013.
FUNDAÇÃO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Acesso em: 21/08/2013.

GIVISIEZ, Gustavo Henrique Naves. Conceitos básicos de Demografia.
Google Earth.

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Estudos e Pesquisas – Resíduos Sólidos. Disponível em: http://www.ibam.org.br/estudos Acesso em: 20/08/2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. IBGE-Cidades. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidadesat. Acesso em: 15/08/2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010. Disponível em: http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=431036&search=riograndе-do-sul|imigrante. Acesso em: 15/08/2013.

IBGE. 1986. Levantamento de Recursos Naturais: Ecologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação, Uso potencial da Terra. IBGE, Rio de Janeiro, Folha S.H. 22. 796p.

IMIGRANTE. Decreto Municipal n° 1.360 de 27 de dezembro de 2012. Fixa os valores das tarifas de consumo d`água para o exercício de 2013.

IMIGRANTE. Lei Municipal n° 913 de 01 de janeiro de 2002. Dispõe sobre o sistema municipal de abastecimento de água e as tarifas de consumo e da outras providências.

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICAS (IPT), Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE). Manual de Gerenciamento Integrado – 2.ed. São Paulo. 2000. Acesso em 16/09/2013.

LEI ESTADUAL N.º 10.099, DE 07 DE FEVEREIRO DE 1994: Dispõe sobre os resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde e dá outras providências.

LEI ESTADUAL N.º 11.019, DE 23 DE SETEMBRO DE 1997. Dispõe sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados no Estado do Rio Grande do Sul (Alterada pela Lei 11.187, de 7 de julho de 1998).

LEI ESTADUAL N.º 9.493, DE 07 DE JANEIRO DE 1992. Considera, no Estado do Rio Grande do Sul, a coleta seletiva e a reciclagem do lixo como atividades ecológicas, de relevância social e de interesse público.

LEI ESTADUAL N.º 9.921, DE 27 DE JULHO DE 1993. Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, nos termos do artigo 247, parágrafo 3º da Constituição do Estado e dá outras providências.

LEI ESTADUAL n° 10.350 de 30 de Dezembro de 1994. Institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, regulamentando o artigo 171 da Constituição do estado do Rio Grande do Sul.

LEI ESTADUAL nº 12.037, de 19 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e outras providências.

LEI ESTADUAL Nº 12.114, DE 5 DE JULHO DE 2004. Proíbe a comercialização de pneus usados importados no Estado e dá outras providências.

LEI ESTADUAL Nº 12.381, DE 28 DE NOVEMBRO DE 2005. Altera o art. 1º da LEI Nº 12.114, de 5 de julho de 2004, que proíbe a comercialização de pneus usados importados no Estado e dá outras providências.

LEI ESTADUAL Nº 13.306, DE 02 DE DEZEMBRO DE 2009. Introduz modificação na Lei nº 11.019, de 23 de setembro de 1997, que dispõe sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados no Estado do Rio Grande do Sul.

LEI FEDERAL N.° 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

LEI FEDERAL N° 8.666 de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.

LEI FEDERAL N° 8.883 de 08 de junho de 2004. Altera dispositivos da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, que regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e dá outras providências.providências.

LEI FEDERAL N° 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.

LEI FEDERAL N° 6.050 de 24 de maio de 1974. Dispõe sobre a fluoretação da água em sistema de abastecimento quando existir estação de tratamento.

LEI FEDERAL N° 9.433 de 08 de janeiro de 1997. Institui a política de recursos hídricos, cria o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

LEI FEDERAL n° 9.984 de 17 de julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Água – ANA.

LEI FEDERAL Nº 11.124, DE 16 DE JUNHO DE 2005. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS.

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.

LEI FEDERAL Nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Insitui o Código Florestal Brasileiro.

LEI FEDERAL Nº 9.433, 08 DE JANEIRO DE 1997: Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

LEI FEDERAL Nº 9.984, DE 17 DE JULHO DE 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

LEI FEDERAL Nº 9.974, DE 6 DE JUNHO DE 2000. Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

MANTOVANI, M.S.M., CORDANI, U.G., ROISENBERG, A., 1985. Geoquímica isotópica em rochas vulcânicas ácidas da Bacia do Paraná e implicações genéticas associadas. Revista Brasileira de Geociências, 15: 61-65.
SEDU. Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Disponível em: http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf. Acesso em 08/09/2013.

MILARÉ, Edis, Direito do Ambiente: doutrina – prática – jurisprudência – glossário. 2ª Ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000, p.126.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria Federal n° 1.469, de 29 de dezembro de 2000. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e da outras providências.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria n° 2.914, de 12 de de zembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Processos de tratamento de esgotos: guia do profissional em treinamento: nível 1 / Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org.). Brasília : Ministério das Cidades, 2008.

MINISTÉRIO DAS CIDADES: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - Plano de Saneamento Básico www.cidades.gov.br/planosdesaneamento

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Guia para Elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos/2011.

MINISTÉRIO PÚBLICO, Coletânea de Legislação Ambiental. Disponível em: http://www.mp.rs.gov.br/. Acesso em 22/08/2013.

MORENO, J.A. Clima do Rio Grande do Sul. Secção de Geografia. Secretaria da Agricultura. Porto Alegre, 1961. 42p. Acesso em 16/08/2013.

NAZARETH, J. Manoel, (2004) Demografia – Ciência da População, Lisboa, Presença. Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA)

NIMER, E. Clima. In: IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Geografia do Brasil: Região Sul. Rio de Janeiro: 1990. p.151-187.

OLIVEIRA,W. E. Resíduos sólidos e limpeza pública. In; Philippi Jr A, organizador. Saneamento do Meio. São Paulo: Fundacentro, 1992.

PEREIRA NETO, J. T.; Gerenciamento do lixo urbano: aspectos técnicos e operacionais. Viçosa: UFV, 2007. 129 p

PEREIRA NETO, João Tinôco - Manual de compostagem - processo de baixo custo, belo Horizonte: UFMG, 1996. 56p. Acesso em 15/09/2013.
PLANO DA BACIA DO TAQUARI-ANTAS/ FASE A – Diagnóstico e Prognóstico- Novembro de 2011.

PLANO REGIONAL DE SANEAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO TAQUARI – ANTAS – G040 (Bloco I, II, III e IV).

PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico.

PNUD – Brasil. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000 (versão Acrobat/pdf). Disponível em: http://www.pnud.org.br/atlas/instalacao/index.php Acesso em 09/08/2013.

PORTA DA SAÚDE. Disponível em: http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/. Acesso em: 09/08/2013.

PORTAL DO PROFESSOR. Sistemas de Tratamento do lixo. Disponível em: http://portaldoprofessor.mec.gov.br. Acesso em 23/08/2013.

PORTARIA CONJUNTA SEMA/FEPAM N.º 013, DE 13 DE ABRIL DE 2007. Determina a divulgação do rol dos Empreendimentos Licenciados para a atividade de reciclagem de resíduos no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências.

PORTARIA FEPAM N.º 034/2009, de 03 de agosto de 2009: Aprova o manifesto de transporte de resíduos – mtr e dá outras providências.

PORTARIA MINISTÉRIO DA SAÚDE Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011 Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

PORTARIA SEMA N.º 045, DE 30 DE OUTUBRO DE 2007: Dispõe sobre implantação de sistemas simplificados de esgotamento sanitário nas zonas urbanas e de expansão urbana dos Municípios do Rio Grande do Sul.

PORTARIA SEMA Nº 50, DE 25 DE AGOSTO DE 2008: Altera dispositivo da Portaria SEMA Nº 045, de 30 de outubro de 2007.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IMIGRANTE. Disponível em http://www.imigrante-rs.com.br/. Acesso em 20/08/2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. Departamento de Esgotos Pluviais. Plano Diretor de Drenagem Urbana. Volume VI. Instituto de Pesquisas Hidráulicas Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.
STE, Serviços Técnicos de Engenharia S.A. Projeto de Esgotamento Sanitário Município de Imigrante Relatório de Projeto Básico – ETE - VOLUME II /2007.

RADAM BRASIL, 1986. Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e uso potencial da Terra. Instituto Brasileiro de Geologia e estatística, Rio de Janeiro. IBGE 796 p.

RAMBO, Balduíno P. S. J. A fisionomia do Rio Grande do Sul. 3. ed. São Leopoldo: Editora Unisinos, 1994. 473 p. ISBN 8 5-85580-11-9.

REDE CEA`s. Rede Brasileira de Centros de Educação Ambiental. Disponível em: http://www.redeceas.esalq.usp.br/. Acesso em: 15/11/2013.

REMPEL, Claudete; ECKHARDT, Rafael. A Ecologia de paisagem e suas ferramentas podem aprimorar o zoneamento ambiental? O caso da Região Política do Vale do Taquari.

RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES. Disponível em: http://www.comitecai. com.br/plano/RTA3/RTA3-Cap_5.1.3 es_s%C3%B3lidos_domiciliares.pdf.

RESOLUÇÃO CONSELHO DOS RECURSOS HÍDRICOS N° 60, DE 16 DE JULHO DE 2009. Dispõe sobre a outorga de captação de águas subterrâneas e autorização para perfuração de poços em áreas abastecidas por rede pública.

RESOLUÇÃO CONSELHO DOS RECURSOS HÍDRICOS Nº 01, DE 1997. Estabelece critérios para a dispensa de outorga prevista no art. 31 da lei 10.350/94.

ROISENBERG, A., VIERO, A.P., 2000. O vulcanismo mesozóico da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul. In: HOLZ, M. & De ROS, L.F. (Eds.). Geologia do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, CIGO/ UFRGS. p. 335-354.

SAAE, Serviço autônomo de Água e Esgoto. Sistemas de Tratamento de Esgoto. Aracruz, 2006.

SABESP, Governo de São Paulo. Disponível em: http://www.pet.ufal.br/petcivil/downloads/saec/sabesp.pdf. Acesso em: 20/11/2013.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO RIO GRANDE DO SUL. Disponível em http://www.educacao.rs.gov.br/pse/html/busca_escolas.jsp. Acesso Agosto/2012.

SECRETARIA DE ESTADO DA HABITAÇÃO E SANEAMENTO. Termo de Referencia para elaboração municipal de saneamento básico, diretrizes e parâmetros, Brasília, 2011.

SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO. Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: gerenciamento do sistema de drenagem urbana. Volume 1. São Paulo, 2012.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico, 2ª Edição, Brasília, 2011.

SEMA. Resolução nº 91, de 17 de agosto de 2011. Aprova os Critérios para o uso de recursos hídricos e as vazões de derivação abaixo das quais a outorga poderá ser dispensada.

SINDUSCON SP (2012). Folheto Resíduos da Construção Civil. Disponível em http://www.sindusconsp.com.br/msg2.asp?id=3243. Acesso em 13/08/2013.

SNIS, SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Disponível em http://www.snis.gov.br/. Acesso em Outubro/2012.

STE, Serviços Técnicos de Engenharia S.A. Projeto de esgotamento sanitário do município de Imigrante. Imigrante/RS, junho de 2007.

STEWARD, K., TURNER, S., KELLEY, S., HAWKESWORTH, C., KIRSTEIN, L.,MANTOVANI, M., 1996. 3-D, 40Ar-39Ar geochronology in the Paraná continental flood basalt province. Earth and Planetary Letters, 143: 95-109.

STRAUCH, M. ALBUQUERQUE, P. P. Resíduos: como lidar com os recursos naturais. 220p. Editora Oikos Ltda, 220p. 2008.

STRECK, E., V., *et al*. Solos do Rio Grande do Sul – Porto Alegre: EMATER/RS; UFRGS, 2002.

TARCÍSIO DE PAULA PINTO, JUAN LUÍS RODRIGO GONZÁLES. Brasília: Caixa, 2005. Manejo e Gestão Resíduos da Construção Civil – Manual de Orientação 1 – como implantar um sistema de Manejo e Gestão dos Resíduos da construção Civil nos Municípios.

TEIXEIRA, M.B. & Neto, A.B.C. 1986. Folha SH. 22 Porto Alegre vegetação: *Levantamento de Recursos Naturais, V. 33.* Rio de Janeiro, IBGE, 1986. P. 580.

TRATA BRASIL, Saneamento é Saúde. Disponível em: http://www.tratabrasil.org.br/. Acesso em julho/2012.

TURNER, S., REGELOUS, M., KELLEY, S., HAWKESWORTH, C., MANTOVANI, M., 1994. Magmatism and continental break-up in the South Atlantic: high precision 40Ar/39Ar geochronology. Earth and Planetary Science Letters, 121: 333-348.

UFSM, Universidade Federal de Santa Maria. Classificação Climática do Estado. Disponível em:http://w3.ufsm.br/ifcrs/clima.htm Acesso em 15/08/2013.

UFSM, Universidade Federal de Santa Maria. Geologia do Estado. Disponível em: http://coralx.ufsm.br/ifcrs/geologia.htm Acesso em 15/08/2013.

UNIVATES. Espacialização das estimativas das temperaturas máximas, médias e mínimas anuais para o Vale do Taquari - RS - Brasil, pelo método de regressão linear. Disponível em http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.15.21.56/doc/153-1 59.pdf. Acesso em: 13/08/2013.

VALORES DO VALE, Formação e Estrutura Disponível em: http://www.univates.br/files/files/univates/valoresdovale/ValoresdoVale1cap1.pdf.

WILDNER, W.; RAMGRAB, G. E.; LOPES, R. C.; IGLESIAS, C. M. F. Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul - escala 1:750.000. Porto Alegre: CPRM, 2008. 1 DVD.

Prefeitura Municipal
de Imigrante - RS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Lógica
GESTÃO AMBIENTAL INTELIGENTE

www.gestaologica.com.br