PREFEITURA MUNICIPAL
DE IMACULADA - PB

PMSB

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



PRODUTO K - RELATÓRIO FINAL DO PMSB

Março. 2018

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FUNASA

Elaboração do Planos Municipal de Saneamento Básico

Plano Municipal de Saneamento Básico de Imaculada-PB

PRODUTO K – Relatório Final do PMSB

Março de 2018

Sumário

1 DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO 9
1.1 Aspectos Socioeconômicos 9
1.2 Política do setor de saneamento 64
1.3 Infraestrutura de abastecimento de água 84
1.4 Infraestrutura de esgotamento sanitário 97
1.5 Infraestrutura de drenagem e manejo das águas pluviais 105
1.6 Resíduos sólidos e limpeza urbana 110
1.7 Análise da percepção social 123
2 PROSPECTIVAS E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO 128
2.1 Definição do Horizonte temporal 133
2.2 Cenários, Objetivos e Metas 133
2.3 Projeção de demandas e prospectivas técnicas 138
2.4 Infraestrutura de abastecimento de água 142
2.5 Infraestrutura de esgotamento sanitário 159
2.6 Drenagem e manejo de águas pluviais 179
2.7 Resíduos sólidos e limpeza urbana 182
2.8 Emergências e contingências 193
3 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 197
3.1 Programa de desenvolvimento institucional e controle social 199
3.2 Abastecimento de água 209
3.3 Esgotamento sanitário 220
3.4 Drenagem e manejo de águas pluvial 222
3.5 Resíduos sólidos e limpeza urbana 226
4 PLANO DE EXECUÇÃO 252
4.1 Fontes de financiamento do PMSB 252
4.2 Objetivos, Metas e Custos 262
5 INDICADORES DE DESEMPENHO 290
5.1 Responsabilidades institucionais 292
5.2 Alcance do sistema de indicadores 292
5.3 Indicadores de Gestão e Desenvolvimento Institucional 293
5.4 Indicadores de Abastecimento de Água 296
5.5 Indicadores dos serviços de Esgotamento Sanitário 299
5.6 Indicadores de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas 301
5.7 Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana 303
6 SISTEMA DE INFORMAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO 305
7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 310
ANEXOS 313
Anexo A – Ata e lista de presença da primeira reunião do PMSB 314
Anexo B – Foto da primeira reunião do PMSB 317
Anexo C – Decreto de formação do Grupo de Trabalho do PMSB 319
Anexo D – Atas da Audiência Pública do Diagnóstico do PMSB 325
Anexo E – Listas de presença Audiência Pública do Diagnóstico 334
Anexo F – Fotos da Audiência Pública do Diagnóstico do PMSB 345
Anexo G – Divulgação das audiências públicas do diagnóstico 350
Anexo H – Fotos Audiência Pública Programas, Projetos e Ações 354
Anexo I – Listas de presença audiências Programas, Projetos e Ações 359
Anexo J – Decreto Grupo de Trabalho em 2017 368
Anexo K – Ofício extensão prazo do Convênio 373
Anexo L – Boletim de medição do PMSB 375
Anexo M – Lista de presença da Audiência Final 377
Anexo N - Exemplos da divulgação da audiência final realizada em Imaculada 380
Anexo O – Registros fotográficos da audiência Final – 28/02/2018 382
Anexo P – Minuta de Lei do PMSB 384

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Índice de Figuras

Figura 1. Localização do Município de Imaculada 10
Figura 2. Inserção de Imaculada na microrregião do Serra do Teixeira-PB 12
Figura 3. Foto em panorama da Serra do Teixeira (esquerda) e vista do parque do Jabré tirada do cume (direita). Fonte: serradoteixeirapicodojabre.blogspot.com.br/ e SUDEMA, 2011. 14
Figura 4. Mapa Físico de Imaculada. Fonte: Adaptado de IBGE, 2010 e AESA. 15
Figura 5. Geologia do município de Imaculada. Fonte: CPRM, 2005 16
Figura 6. Mapa exploratório de reconhecimento de solos no município de Imaculada/PB. Fonte: EMBRAPA, 1972 17
Figura 7. Pluviosidade média do estado da Paraíba. Fonte: Adaptado de AESA, 2006. 18
Figura 8. Série histórica de dados de precipitação de postos pluviométricos próximos a Imaculada. Fonte: Departamento de Dados Atmosféricos, 1911 – 1990. 19
Figura 9. Série histórica da precipitação nos quatro postos pluviométricos em Imaculada comparado com outros municípios. Fonte: Departamento de Dados Atmosféricos, 1911-1990. 19
Figura 10. Precipitação mensal média e temperatura mensal média de Imaculada. Fonte: Departamento de Dados Atmosféricos, 1911-1990. 20
Figura 11. Regiões Fitoecológicas do município de Imaculada-PB. 21
Figura 12. Registro de vegetação caracterizada como savana-estépica florestada encontrada no município de Imaculada. 22
Figura 13. Rede hidrográfica e bacias hidrográficas do Rio Piranha Açu, a qual contempla o município de Imaculada. 24
Figura 14. Rede hidrográfica e bacias hidrográficas no município do Estado da Paraíba. 25
Figura 15. Leito do Rio Piancó (PB). Fonte: Araujo *et al.* (2010) 26
Figura 16. Mapa estatístico IBGE, censo 2010. Fonte: IBGE, 2010 27
Figura 17. Açude Albino, fonte de abastecimento do município de Imaculada (PB). Fonte: Ecolibra (2015). 28
Figura 18. Evolução do volume armazenado nos últimos 10 anos no açude Albino. Fonte: AESA,2014. 30
Figura 19. Áreas susceptíveis à desertificação e áreas afetadas por processos de desertificação. Fontes: PAN-Brasil (MMA/SRH, 2004); MMA. Mapa de Ocorrência de Desertificação e Áreas de Atenção Especial no Brasil. [1998]. 31
Figura 20. População do município de Imaculada a partir da década de 1970. Fonte: IBGE 32
Figura 21. Distribuição da população por sexo e grupos de idade. Fonte: IBGE, 2010 32
Figura 22. Evolução da população por grupos de idade. Fonte: dados IBGE 33
Figura 23. Densidade demográfica em Imaculada-PB 34
Figura 24. Tipologia dos domicílios de Imaculada. Fonte: SIAB, 2014 35
Figura 25. Pessoas com 10 ou mais anos empregadas por setor de atividade econômica. Fonte: IBGE, 2010. 36
Figura 26. Número de empresas no município de Imaculada por tipo de atividade. Fonte: Dados IBGE, 2012. 36
Figura 27. Evolução no número de empresas e do Produto Interno Bruto de Imaculada. Fonte: Dados IBGE, 2010. 37
Figura 28. Número de pessoas ocupadas por categorias de trabalho principal em Imaculada. Fonte: dados IBGE, 2010. 38
Figura 29. Imagens da zona rural de Imaculada. Fonte: Panoramio. 39
Figura 30. Rendimento nominal mensal de pessoas com 10 anos ou mais de Imaculada. Fonte: dados IBGE, 2010. 40
Figura 31. Incidência de pobreza nos municípios da Paraíba. Fonte: IBGE, 2003 43
Figura 32. Número de gestantes no município de Imaculada. Fonte: DATASUS, 2013 44
Figura 33. Inauguração da Escola Estadual de ensino médio e EJA Miguel Otaviano De Medeiros em Imaculada. Fonte: Google imagens. 45
Figura 34. Pessoas não alfabetizadas por sexo e local de residência em Imaculada-PB. Fonte: dados: IBGE, 2010. 47
Figura 35. Fluxo escolar por faixa etária, 2010. Fonte: INEP. 48
Figura 36. Frequência escolar das crianças de 6 a 14 anos no ano de 2010. 48
Figura 37. Frequência escolar dos jovens de 15 a 17 anos no ano de 2010. 49
Figura 38. Frequência escolar de 18 a 24 anos 49
Figura 39. População entre 15 ou mais anos por nível de instrução. Fonte: dados IBGE, 2010. 50
Figura 40. Evolução do IDEB de Imaculada. Fonte: INEP, 2013. 51
Figura 41. Níveis de aprendizado nas escolas de Imaculada. Avaliação em Português e Matemática. Fonte: Prova Brasil, INEP, 2011. 52
Figura 42. Exemplos de estabelecimentos de saúde em Imaculada. Fonte: Ecolibra, 2013. 54
Figura 43. Desnutrição infantil no município de Imaculada. Fonte: SIAB, 2013. 56
Figura 44. Número de óbitos de crianças até 5 anos de idade no município de Imaculada. Fonte: Dados SIAB, 2013. 57
Figura 45. Esperança de vida ao nascer para Imaculada. Fonte: Dados SIAB, 2010. 57
Figura 46. Número de internações no município de Imaculada. Fonte. DATASUS, 2013. 58
Figura 47. Abastecimento de água em Imaculada. Fonte: dados IBGE, 2010. 58
Figura 48. Situação do esgotamento sanitário no município de Imaculada. Fonte: IBGE, 2010. 59
Figura 49. Destinação dos resíduos sólidos de Imaculada. Fonte: dados IBGE, 2010. 60
Figura 50. Açude Albino, localizado no município de Imaculada. Fonte: Própria. 84
Figura 51. Formas de abastecimento de água nos domicílios urbanos no município de Imaculada - PB. 85
Figura 52. Formas de abastecimento de água nos domicílios rurais no município de Imaculada – PB. 85
Figura 53. Açude localizado no município de Imaculada. Fonte: Própria. 86
Figura 54. Sistema de abastecimento de água do municipal através de caminhão pipa. Fonte: Própria. 87
Figura 55. Presença de açudes e barreiros na zona rural. Fonte: http://www.imaculada.pb.gov.br/ 87
Figura 56. Sistema isolado de Imaculada. Fonte: ANA (2015). 89

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Figura 57. Sistema Integrado Pajeú proposto. Sub-Sistema Sertânia. Fonte: ANA (2015). 92
Figura 58. Sistema de abastecimento de água da CAGEPA. Fonte: CAGEPA. 93
Figura 59. Açude do Xerém, localizado no Distrito de Palmeira, Imaculada – PB. Fonte: IMACULADA NEWS (http://www.imaculadanews.com/2013/02/a-cidade-de-imaculada-na-paraiba-e.html) 94
Figura 60. Estação de Tratamento de Água – ETA, município de Imaculada. 95
Figura 61. Reservatório apoiado da CAGEPA. Fonte: Própria 96
Figura 62. Reservatório elevado do município, Imaculada - PB. Fonte: Própria 96
Figura 63. Efeito do lançamento de esgoto em corpos de água. Fonte: adaptado de Von Sperling, 2005 98
Figura 64. Evolução do esgotamento sanitário em Imaculada. Fonte: SIAB/DATASUS 101
Figura 65. Esgotamento sanitário em Imaculada no ano de 2010. Fonte: IBGE, 2010 102
Figura 66. Lançamento de esgoto a céu aberto na área urbana de Imaculada. Fonte: Ecolibra, 2015 103
Figura 67. Situação das unidades sanitárias dos domicílios de Imaculada. Fonte: IBGE, 2010 104
Figura 68. Visão geral do corpo de acumulação de água na área urbana de Imaculada em época de estiagem. Fonte: Google StreetView 105
Figura 69. Mapa físico dá área urbana de Imaculada com ênfase nos cursos e fluxo da água. Fonte: Própria. 107
Figura 70. Vias sem pavimentação em Imaculada 108
Figura 71. Acumulo de água pluvial e esgotos na área urbana de Imaculada 108
Figura 72. Dados relacionados ao entorno dos domicílios urbanos de Imaculada-PB. Fonte: Censo IBGE, 2010 109
Figura 73. Destinação final dos resíduos sólidos no Brasil 113
Figura 74. Destino dos resíduos sólidos nos domicílios de Imaculada-PB. Fonte: IBGE, 2010 119
Figura 75. Caminhão caçamba utilizado para a coleta dos resíduos sólidos urbanos 120
Figura 76. Disposição inadequada de resíduos da construção civil 121
Figura 77. Vista do Lixão de Imaculada 122
Figura 78. Comparação das vazões médias levadas em consideração na projeção da Zona Urbana Sede Municipal. 144
Figura 79. Mapa de identificação das associações lito-estratigráficas presentes no Sistema Cristalino em que se insere o município de Imaculada/PB. 151
Figura 80. Distribuição das condutividades elétricas (µS/cm). Fonte: CPRM, 2014. 152
Figura 81. Potencial hidrogeológico da região de Imaculada. Adaptado Mapa Hidrogeológico Região Nordeste (IBGE, 2013). 153
Figura 82. Etapas constituintes de uma estação de tratamento de afluentes (ETA) convencional. 157
Figura 83. Evolução da carga orgânica considerando cenários de esgoto não tratado e tradado com 70, 80 e 90% de remoção desta. 164
Figura 84. Síntese esquemática do sistema de tratamento com lagoa anaeróbica seguida de lagoas facultativas (sistema australiano). Fonte: Própria 167
Figura 85. Fluxograma típico do sistema de lodos ativados convencional. Fonte: VON SPERLING (2005). 168
Figura 86. Fluxograma típico de um filtro biológico percolador de baixa carga. Fonte: VON SPERLING (2005). 170
Figura 87. Fluxograma de um Sistema Fossa Séptica - Filtro Anaeróbio. Fonte: VON SPERLING (2005) 171
Figura 88. Fluxograma de um Sistema com Reator UASB. Fonte: VON SPERLING (2005). 173
Figura 89. Planta de conjunto de reator anaeróbio, decantador e caixa de mistura dos efluentes. Fonte: Ercole, 2003. 175
Figura 90. Conjunto de reator anaeróbio, decantador e caixa de mistura dos efluentes. Fonte: http://bioarquiteturapaisagem.blogspot.com.br 177
Figura 91. Fluxograma de relação entre os temas, programas e projetos adotados no PMSB. 198
Figura 92. Fluxograma de desenvolvimento do Projeto de melhoria na gestão pública inserido no PDI 201
Figura 93. Fluxograma de relação do Projeto de Informação e Transparência inserido no PDI 202
Figura 94. Níveis de participação social e o controle social 203
Figura 95. Fluxo de participação social utilizado como estratégia de sensibilização por meio de multiplicadores 204
Figura 96. Fluxograma de relação entre o Projeto de Desenvolvimento da Comunidade, inserido no PEA 206
Figura 97. Fluxograma de relação entre as ações do Projeto de Educação em coleta seletiva 209
Figura 98. Fluxograma das ações do Projeto de Formalização, Planejamento e Execução de Procedimentos de Contingência em Situações Emergências para o Sistema de Abastecimento de Água do Município de Imaculada 211
Figura 99. Fluxograma do Projeto de melhoria no tratamento e distribuição de água potável na área urbana 212
Figura 100. Exemplo de cisterna instalada em unidade familiar individual como método de abastecimento. Fonte: www.ebc.com.br 216
Figura 101. Exemplo de sistema de dessalinizador de baixo custo. 217
Figura 102. Fluxograma do Projeto de Instalação, Readequação e Operação de Sistemas de Abastecimento Rurais. 218
Figura 103. Fluxograma do Projeto revitalização de açudes e aumento do acúmulo de água no solo 219
Figura 104. Fluxograma de relação do Projeto de Esgotamento Sanitário Urbano – PES Urbano 221
Figura 105. Fluxograma de relação do projeto de implantação de sistema de tratamento alternativo na área rural 222
Figura 106. Fluxograma de relação do Programa de drenagem e manejo das águas pluviais 224
Figura 107. Caminhão compactador 228
Figura 108. Contentores para coleta seletiva 228
Figura 109. Composteira tradicional (esquerda) e composteira por containers (direita) 229
Figura 110. Logística de resíduos sólidos comuns 229
Figura 111. Coleta seletiva 231
Figura 112. Projeto 2. Implantação de coleta dos resíduos recicláveis 232
Figura 113. Segregação resíduos de construção civil 233
Figura 114. Logística de RSC 233

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Figura 115. Projeto 3. Implantação da coleta dos resíduos da construção civil 234
Figura 116. Esquema de logística reversa 235
Figura 117 - Logística de coleta e destinação dos resíduos volumosos 235
Figura 118. Logística de coleta e destinação dos resíduos industriais 236
Figura 119. Itens para logística reversa 237
Figura 120. Projeto 4. Implantação de pontos de coleta de resíduos diferenciados 239
Figura 121. Correta destinação dos RSSS 240
Figura 122 - Contentores para coleta de resíduos da saúde 240
Figura 123. Projeto 5. Implantação de coleta dos resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde 241
Figura 124. Método de aterro por valas sépticas. Fonte: ambiente.sp.gov.br 244
Figura 125. Projeto 1. Elaboração de projeto de aterro sanitário 245
Figura 126 - Potenciais impactos ocasionados pelo acumulo de resíduos em disposição em áreas caracterizadas como lixões. Fonte: Feam, 2010. 246
Figura 127. Projeto 2. Elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada do lixão 247
Figura 128. Correta destinação dos resíduos de varrição 249
Figura 129. Correta destinação dos resíduos de feira municipal 249
Figura 130 - Papeleira 250
Figura 131. Projeto 1. Adequação do serviço oferecido de limpeza urbana 251
Figura 132. Modelos de negócio que ocorrem no setor de saneamento. Fonte: Albuquerque, 2011 254
Figura 133. Funcionamento do Sistema de Informação de Saneamento Básico de Imaculada. 306
Figura 134. Atores envolvidos no sistema de informação do saneamento básico 307
Figura 135. Interface do Sistema de Informação do Saneamento Básico de Imaculada - SISBI 308

Índice de Tabelas

Tabela 1. Distância entre as sedes municipais dos municípios da região de Imaculada-PB 11
Tabela 2. Unidades de conservação existentes no Estado da Paraíba, bem como a distancia das mesmas da sede municipal de Imaculada 12
Tabela 3. Produção/rebanho da agricultura e pecuário do município de Imaculada. Fonte: IBGE, 2012 39
Tabela 4. Índice de Gini do município de Imaculada em três diferentes décadas. 42
Tabela 5. Evolução do IDH no município de Imaculada. Fonte: PNUD, 2013 43
Tabela 6. Escolas município de Imaculada. Fonte: QEDU, 2013 45
Tabela 7. Matrículas no município de Imaculada no ano de 2012. Fonte: INEP, 2012. 46
Tabela 8. Docentes por aluno em Imaculada. Fonte: INEP (2012) e IBGE (2012) 46
Tabela 9. Estabelecimento de Saúde em Imaculada. Fonte: CNES, 2013 53
Tabela 10. Profissionais de Saúde por 1.000 habitantes em Imaculada. Fonte: DATASUS, 2013 54
Tabela 11. Convênios de Imaculada com Ministérios federais. Fonte: CGU, 2013 61
Tabela 12. Déficit regional de saneamento básico. Fonte: PNAD/IBGE, 2011. 64
Tabela 13. Responsabilidades e Fiscalização dos serviços de saneamento no município de Imaculada - PB 82
Tabela 14. Estimativa de geração de esgotos no município de Imaculada 100
Tabela 15. Classificação dos resíduos. Fonte: adaptado de NBR 10004/2004 111
Tabela 16. Agentes de coleta de dados, público alvo e escopo dos questionários aplicados 123
Tabela 17. Responsáveis pela aplicação e descrição a aplicação dos questionários 123
Tabela 18. Análise interna das potencialidades e fraquezas do Saneamento no Município de Imaculada/PB. 129
Tabela 19. Análise externa (Oportunidades e Ameaças) do Saneamento no município de Imaculada 131
Tabela 20. Caracterização do atendimento e do déficit de acesso aos serviços assim como os objetivos e metas do plano de saneamento básico. 136
Tabela 21. Evolução do número de pessoas, domicílios e de pessoas por domicílio de Imaculada. Fonte: dados IBGE 139
Tabela 22. Projeção da população e do número de domicílios de Imaculada para um horizonte de 20 anos. 140
Tabela 23. Demandas de abastecimento (Q_{med}, Q_{maxd}, Q_{maxh} e Q_{minh}) de água em um período de 20 anos na Zona Urbana Sede Municipal do município de Imaculada/PB. 143
Tabela 24. Demandas de abastecimento (Q_{med}, Q_{maxd}, Q_{maxh} e Q_{minh}) de água em um período de 20 anos na zona rural do município de Imaculada/PB. 144
Tabela 25. Demandas de abastecimento (Qmed, Qmaxd, Qmaxh e Qminh) de água em um período de 20 anos para o Distrito de Palmeira município de Imaculada/PB. 145
Tabela 26. Demandas de abastecimento (Qmed, Qmaxd, Qmaxh e Qminh) de água em um período de 20 anos para o Distrito de Aleixo município de Imaculada/PB. 146
Tabela 27. Demandas de reservação para as áreas de estudo 147
Tabela 28. Informações relevantes sobre os principais recursos hídricos superficiais capazes de fornecer água para abastecimento urbano no município de Imaculada/PB. Fonte: AESA, 2015 149
Tabela 29. Fórmulas utilizadas para calculo das vazões médias, máximas e mínimas geradas. 160
Tabela 30. Projeção das demandas e vazões de esgotos (Q_{med}, Q_{maxd}, Q_{maxh}, Q_{minh}). 161
Tabela 31. Projeção das demandas e vazões de esgotos (Q_{med}, Q_{maxd}, Q_{maxh}, Q_{minh})(continuação) 162

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 32. Concentração do efluente com e sem tratamento 163
Tabela 33. Potencialidades do sistema de tratamento lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa. 167
Tabela 34. Potencialidades do sistema de tratamento lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa. 168
Tabela 35. Potencialidades do sistema de tratamento lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa. 170
Tabela 36. Potencialidades do sistema de tratamento lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa. 172
Tabela 37. Potencialidades do sistema de tratamento lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa. 173
Tabela 38. Características de tipos de tratamento de esgoto. Fonte: Adaptado de Ercole (2003). 178
Tabela 39 - Cenário atual Resíduos comuns 182
Tabela 40. Projeção de geração de resíduos sólidos 182
Tabela 41 - Projeção de geração de resíduos sólidos orgânicos 183
Tabela 42 - Panorama atual - Resíduos recicláveis 184
Tabela 43 - Projeção de geração de resíduos recicláveis 184
Tabela 44. Cenário atual - RSSS 185
Tabela 45. Projeção de geração de resíduos de saúde 186
Tabela 46 - Cenário atual - RCC 186
Tabela 47 - Projeção de geração de resíduos da construção civil 187
Tabela 48 - Projeção de geração de resíduos da varrição 188
Tabela 49. Cenários de Emergência e de Contingência para os serviços de Saneamento Básico de Imaculada 194
Tabela 50. Ciclo de Avaliação e Formulação de políticas públicas. Fonte: Adaptado de Jannuzzi; Antico (2005) 201
Tabela 51. Sugestões de atividades práticas para o Projeto de Educação em Saúde e Saneamento 205
Tabela 52. Cronograma físico sugerido para a realização das atividades de Educação Ambiental 206
Tabela 53. Temas relevantes a serem abordados pelo programa de educação ambiental 207
Tabela 54. Metas para o Programa de Abastecimento de Água - Urbano 213
Tabela 55. Metas para o Programa de Abastecimento de Água - Urbano 219
Tabela 56. Síntese do plano de metas do eixo de drenagem e manejo das águas pluviais 224
Tabela 57. Metas das medidas de drenagem e manejo das águas pluviais 225
Tabela 58. Legislação aplicada aos resíduos perigosos 238
Tabela 59. Frequência de atendimento da coleta de resíduos no município 241
Tabela 60. Quadro de funcionários da limpeza urbana 248
Tabela 61. Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico. Fonte: Brasil, 2011 255
Tabela 62. Programas do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico. Fonte: Brasil, 2011 256
Tabela 63. Metas de cada projeto relacionadas com o Programa de Desenvolvimento Institucional 263
Tabela 64. Metas de cada projeto relacionadas com o Programa de Educação Ambiental 264
Tabela 65. Metas e custos estimados dos projetos e programas de gestão e melhoria Institucional 266
Tabela 66. Cronograma Físico-financeiro dos projetos do Programa de Desenvolvimento Institucional (PDI) e do Programa de Educação Ambiental (PEA) 268
Tabela 67. Déficits e objetivos identificados no município de Imaculada para o abastecimento de água para cada projeto integrante aos programas de abastecimento de água. 269
Tabela 68. Metas e Custos dos projetos inseridos no Eixo de Abastecimento de Água 271
Tabela 69. Cronograma físico-financeiro do Programa Pró-Água - PPA do PMSB de Imaculada-PB 272
Tabela 70. Metas definidas para cada projeto integrante do Programa de Esgotamento Sanitário de Imaculada (PES) 273
Tabela 71. Metas e Custos dos projetos inseridos no Programa de Esgotamento Sanitário de Imaculada – PES 275
Tabela 72. Cronograma físico-financeiro do Programa de Esgotamento Sanitário de Imaculada – PES 275
Tabela 73. Metas definidas para cada projeto integrante do Programa de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais de Imaculada 276
Tabela 74. Orçamento estimado para a realização das ações estruturais do eixo de drenagem e manejo das águas pluviais 278
Tabela 75. Cronograma físico-financeiro do Plano de Drenagem e Manejo das Águas (PDMA) de Imaculada -PB. 278
Tabela 76. Déficit situação atual 279
Tabela 77. Metas por projeto do eixo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana 279
Tabela 78. Metas em relação à coleta seletiva 281
Tabela 79. Resolução Conama 307/2002 281
Tabela 80. Metas em relação aos resíduos da construção civil 282
Tabela 81. Metas para a coleta de resíduos de grande porte 283
Tabela 82. Metas para a logística reversa 284
Tabela 83. Custos estimados por programa 287
Tabela 84. Cronograma físico-financeiro dos Programas de Gestão de Resíduos do PMSB de Imaculada-PB 288
Tabela 85. Custos totais estimados da implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Imaculada - PB 289
Tabela 86. Responsáveis pela operacionalização do sistema de informação de saneamento básico 307
Tabela 87. Exemplo das interfaces de Coleta de dados e Indicadores de desempenho do PMSB 309

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Lista de Abreviaturas

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ACS – Agente Comunitário de Saúde

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da *Paraíba*

CAGEPA – Companhia Paraibana de Água e Esgoto

EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba

CGU – Controladoria Geral da União

CNES – Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPRM - Serviço Geológico do Brasil

DATASUS - Banco de dados do Sistema Único de Saúde

DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio

DCA – Departamento de Ciências Atmosféricas

DQO – Demanda Química de Oxigênio

EJA – Ensino de Jovens e Adultos

ESF – Estratégia de Saúde da Família

ETA - Estação de Tratamento de Água

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

INEP – Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

MEC – Ministério da Educação e Cultura

NBR – Norma Brasileira

NASF - Núcleo de Apoio a Saúde Familiar

OMS - Organização Mundial da Saúde

PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PERH - Plano Estadual de Recursos Hídricos da Paraíba

PMI – Prefeitura Municipal de Imaculada

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

PIB – Produto Interno Bruto

PNSB - Política Nacional do Saneamento Básico

PNRS - Política Nacional dos Resíduos Sólidos

RSS – Resíduos Sólidos da Saúde

RSD – Resíduos Sólidos Urbanos

RCD – Resíduos da Construção e Demolição

SAEB - sistema nacional de avaliação da educação básica

SIAB – Sistema de Informação da Atenção Básica

SNIS - Sistema Nacional de Informação do Saneamento

UBS - Unidades Básicas de Saúde

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

1 DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO

1.1 Aspectos Socioeconômicos

1.1.1 Histórico do município

A verdadeira origem do município de Imaculada foi através do sítio do Sr. Manoel Coleta da Silva, na metade do século passado. Sua casa servia de pousada para os viajantes que se destinavam ao Vale do Pajeú e para os procedentes do Vale do Piancó.

Pouco depois de sua instalação, sofreu um incêndio e o local passou a ser chamado de Queimada do Silva, local que atualmente se encontra situado o município de Imaculada. A primeira capela do povoado foi construída em 1865 e oferecida a Nossa Senhora da Conceição.

Os proprietários locais, juntamente com os fazendeiros do Vale do Piancó, organizaram a primeira feira livre do lugarejo. Obtendo resultado satisfatório, resolveram então a continuá-la semanalmente, o que contribui para a vinda de muitas famílias as quais foram se agregando ao local, construindo novas casas formalizando assim um povoado consolidado na região.

Em 1885, a convite do Cônego Bernardo, o Frei Serafim, da Ordem Franciscana dos Menores, fez várias visitas e pregações no povoado e a 8 de dezembro do mesmo ano, dia consagrado a Nossa Senhora da Conceição, Frei Serafim deu ao lugar o nome de Imaculada.

Em 1889, padre Rangel, juntamente com o Capitão Delmiro e com a colaboração da família Almeida, construíram a atual Matriz de Imaculada que na época ficou subordinada à paróquia de Teixeira, elevando-se a sede de Paróquia em 15 de agosto de 1951.

Sua emancipação política ocorreu em 07/01/1965, mas somente em 1966 ocorreu a eleição municipal havendo sido eleito como primeiro Prefeito o Sr. José Caetano de Brito (Tiu) e como vice-prefeito, o Sr. Benone Gomes da Silva, pela Aliança renovadora - ARENA. Elevado à categoria de município com a denominação de Imaculada, pela lei estadual nº 3253, de 04-01-1965, desmembrado de Teixeira. Sede no antigo distrito de Imaculada. Constituído do distrito sede. Instalado em 10-12-1966.

1.1.2 Inserção Regional

O município de Imaculada pertence ao estado da Paraíba, inserido na porção sudoeste do Estado na microrregião da Serra do Teixeira. Possuindo ainda como limites, ao norte com os municípios de Olho D'água, Catingueira, Mãe D'água, a oeste com Água Branca, ao sul com Tabira-PE e a leste com Santa Teresinha (PE).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Imaculada possui uma área de 399,4 km², possuindo uma altitude média de 767 metros (CPRM, 2005), sendo a sede urbana municipal localizada na porção centro-leste do município (Figura 1). A população do município, segundo projeções IBGE, em 2013 é de 11.352 habitantes.

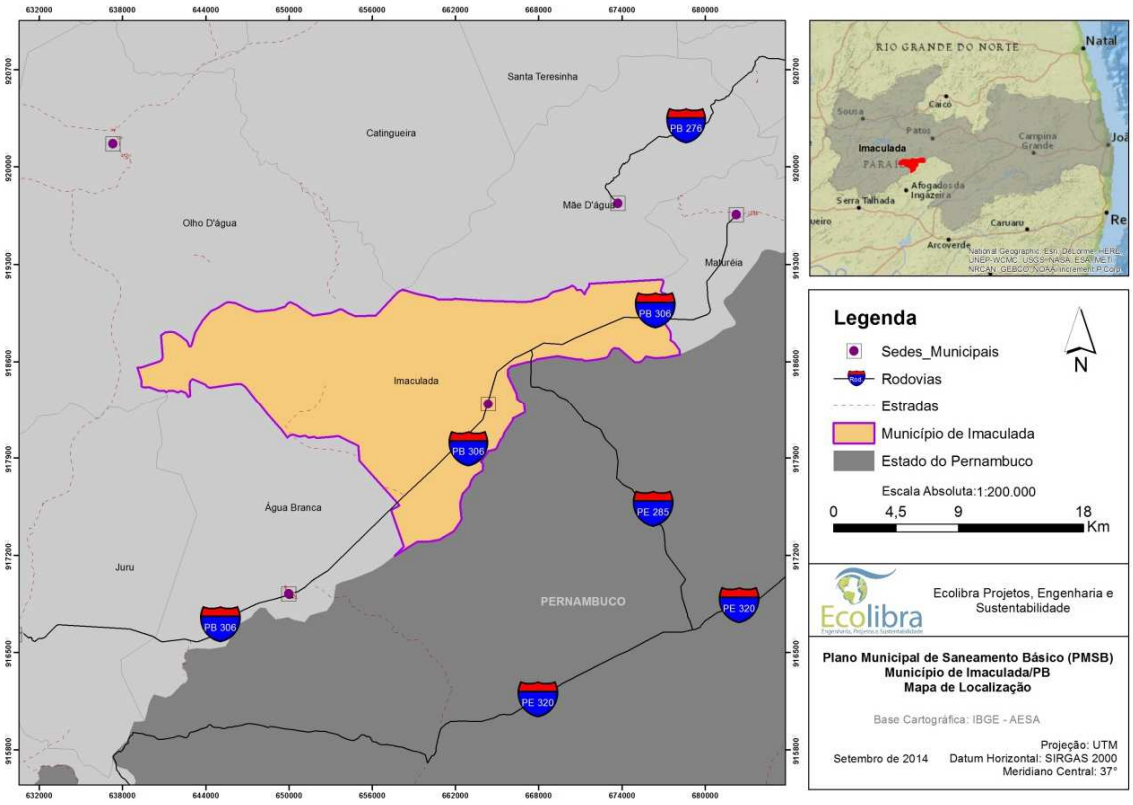


Figura 1. Localização do Município de Imaculada

A principal via de acesso ao município de Imaculada é a rodovia PB-306 que dá o acesso à respectiva PB 285, PB 320 e PB-262 que dá acesso ao litoral do Estado e sua respectiva capital (João Pessoa).

O município de Imaculada se encontra a 3 km da sede do município de Santa Terezinha (PE), apresentando forte relacionamento municipal, no que diz respeito ao comércio de produtos alimentícios, insumos e demais gêneros. A 40 km se encontra localizada a cidade de Tabira (PE), a qual também mantem atividades comerciais e distando 21 km do município de Água Branca.

Seu maior relacionamento comercial é, porém com a cidade de Patos, grande centro comercial do alto sertão paraibano, a qual dista 75 km da sede do município, sendo que a mencionada cidade lhe faz oferta de assistência médica odontológica, hospitalar, educacional, proporcionando-lhe ainda outros serviços e produtos a exemplo de artigos do vestuário, eletrodomésticos, produtos industriais, e etc.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

A Tabela 1 mostra a distância aproximada entre as cidades retratadas e a sede municipal de Imaculada.

Tabela 1. Distância entre as sedes municipais dos municípios da região de Imaculada-PB

Município	Distância (km)
Santa Terezinha (PE)	5,0
Água Branca	21,0
Maturéia	35,0
Tabira (PE)	40,0
Mãe D'água	50,0
Patos (PE)	80,0
Catingueira	90,0
Olho D´água	90,0
João Pessoa (Capital)	350,0

Fonte: Distâncias aproximadas retiradas do Google Maps, 2014.

A falta de equipamentos agrários, empregos, Escolas Profissionalizantes e o pouco incentivo ao uso do solo, são fatores preponderantes para que os habitantes da região, em larga escala, migrem para outros centros, a exemplo do Sul e Sudeste, em busca de sobrevivência.

O município de Imaculada como anteriormente citado está localizado na microrregião da Serra do Teixeira em grande proximidade a região metropolitana de Patos, ambas inseridas na mesorregião do Sertão Paraibano, que se caracteriza como uma das quatro mesorregiões do estado da Paraíba formada pela união de 83 municípios e agrupadas em oito microrregiões. Imaculada integra a bacia hidrográfica do Rio Piranha-Açu, de domínio Federal por percorrer dois Estados (Paraíba e Rio Grande do Norte) que drena a região com direção para o Oceano Atlântico.

A microrregião da Serra do Teixeira limita-se ao sul com o estado de Pernambuco, ao norte com as microrregiões de Piancó, Patos e Itaporanga e a leste com a região metropolitana de Borborema (Figura 2).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

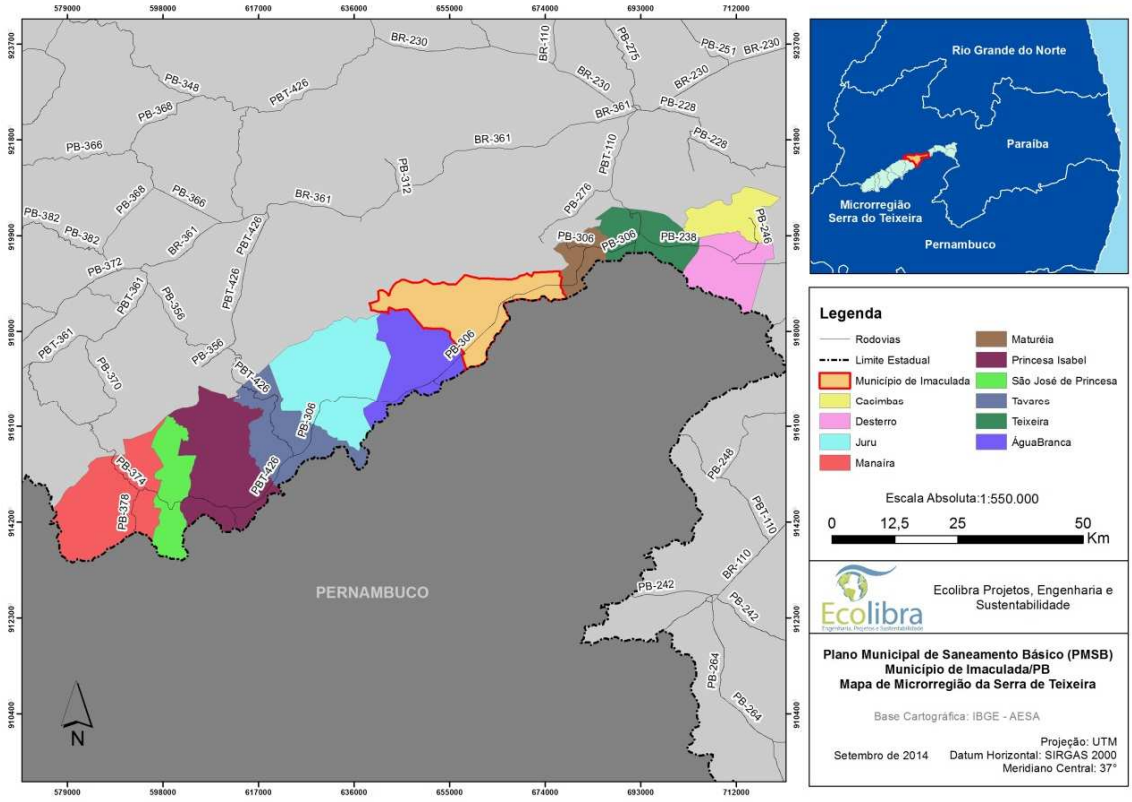


Figura 2. Inserção de Imaculada na microrregião do Serra do Teixeira-PB

1.1.2.1 Área Relevante de Interesse Ecológico

Em consulta junto ao Ministério do Meio ambiente, assim como a SUDEMA (Superintendência de Administração do Meio Ambiente), se tornou possível verificar que o município de Imaculada não apresenta em sua área territorial qualquer área de interesse ecológico regularizada junto a tais órgãos governamentais.

Entretanto, buscando assim viabilizar e diagnosticar as respectivas áreas de interesse próximas à região de Imaculada foi elencado as principais Unidades de Conservação existentes no Estado da Paraíba e sua distancia da sede municipal de Imaculada (Tabela 2).

Tabela 2. Unidades de conservação existentes no Estado da Paraíba, bem como a distancia das mesmas da sede municipal de Imaculada.

Unidades de Conservação do Estado da Paraíba						
Nome	**Área (ha)**	**Documento de Criação**	**Data de Criação**	**Município**	**Bioma**	**Dist.**
Reserva Ecológica Mata do Pau-Ferro	607,0	Decreto N.º 14.832	19/10/1992	Areia	Mata Atlântica	262 km
Reserva Ecológica Mata do Rio Vermelho	1.500,0	Decreto N.º 14.835	19/10/1992	Rio Tinto	Mata Atlântica	354 km
Parque Pico do Jabre	851,0	Decreto N.º 14.834	19/10/1992	Matureia e Mãe D'água	Mata Atlântica	34 km

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Unidades de Conservação do Estado da Paraíba						
Nome	**Área (ha)**	**Documento de Criação**	**Data de Criação**	**Município**	**Bioma**	**Dist.**
Monumento Natural Vale dos Dinossauros	40,0	Decreto N.º 14.833	19/10/1992	Sousa	Caatinga	206 km
Parque Estadual Pedra da Boca	157,3	Decreto N.º 14.889	07/02/2000	Araruna	Caatinga	292 km
Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha	N/E	Decreto N.º 21.263	07/02/2000	Cabedelo		371 km
Jardim Botânico Benjamim Maranhão	329,4	Decreto N.º 21.264	07/02/2000	João Pessoa	Mata Atlântica	357 km
Parque Estadual da Mata do Xém-Xém	182,0	Decreto N.º 21.262	07/02/2000	Bayeux	Mata Atlântica	340 km

A unidade de conservação mais próxima à região de Imaculada se caracteriza pelo Parque Pico do Jabre, localizado nos municípios de Maturéia e Mãe d'agua, possui uma extensão aproximada de 850 hectares, sendo a maior unidade de conservação de proteção integral do Estado inserida no bioma da Caatinga.

Foi criado como Parque Estadual em 19 de outubro de 2002, pelo Decreto 23.060, e está inserido na microrregião da Serra do Teixeira (Figura 3). O parque posiciona-se dentro do mais notável maciço do Estado da Paraíba, a serra dos Cariris Velhos, com aproximadamente 100 km de extensão e 10 km de largura. O Pico do Jabre possui a cota de 1.197 metros com fortes modificações climáticas.

Nele, encontramos um tipo raro de vegetação do bioma Caatinga, a mata serrana, que apresenta espécies arbóreas sub-perenifólia, e outras que também ocorrem na Mata Atlântica. Espécies como Pau d'arco, angico, cedro, umburama, juazeiro, catingueira, mandacaru podem ser encontradas no Parque, além de uma grande diversidade de répteis, mamíferos e aves. Na região serrana do Pico do Jabre também estão localizadas as nascentes do riacho Santo Antônio, riacho da Serra Velha, riacho da Cruz entre outros (SUDEMA, 2014).

A natureza é pródiga com relação ao Pico do Jabre, a paisagem que vislumbramos ao atingirmos o ponto mais elevado é algo deslumbrante. Destacamos que a diversidade fitofisionômica da região, com a ocorrência dos serrotes, mata serrana e caatinga, é justamente o que caracteriza tanta beleza.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 3. Foto em panorama da Serra do Teixeira (esquerda) e vista do parque do Jabré tirada do cume (direita). Fonte: serradoteixeirapicodojabre.blogspot.com.br/ e SUDEMA, 2011.

1.1.3 Aspectos fisiográficos

Imaculada está inserida nas unidades geológico ambientais do Recanto Riacho do Forno, Plúton Teixeira Oeste e Palmeira a uma altitude aproximada de 800 metros, apresentando características litoestatigráficas compostas principalmente por rochas ígneas.

Seu clima se encontra inserido no denominado "Polígono das Secas" constituindo um tipo semiárido quente e seco. As temperaturas são elevadas durante o dia, amenizando a noite. Em síntese o município apresenta duas sazonalidades bem definidas a seca, nos meses que compreendem o verão e a chuvosa denominada pelo sertanejo inverno.

A rede de drenagem é do tipo intermitente e seu padrão predominantemente dentrítico, devido à existência de fraturas geológicas, mostra variações de padrão para angular e retangular. Os demais cursos d' água incluindo o Riacho Catole, constituem afluentes da denominada Bacia do Rio Piancó, constituinte da Bacia do Rio Piranha Açu.

Segundo dados do IBGE (2010), o município apresenta apenas duas porções de ocupação caracterizadas como urbanas, sendo uma pela área que é ocupada sua sede municipal e outra por um pequeno povoado localizado na região centro oeste do município. O restante das áreas do município, se classificam como rurais conforme o mapa físico demonstrado na Figura 4.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

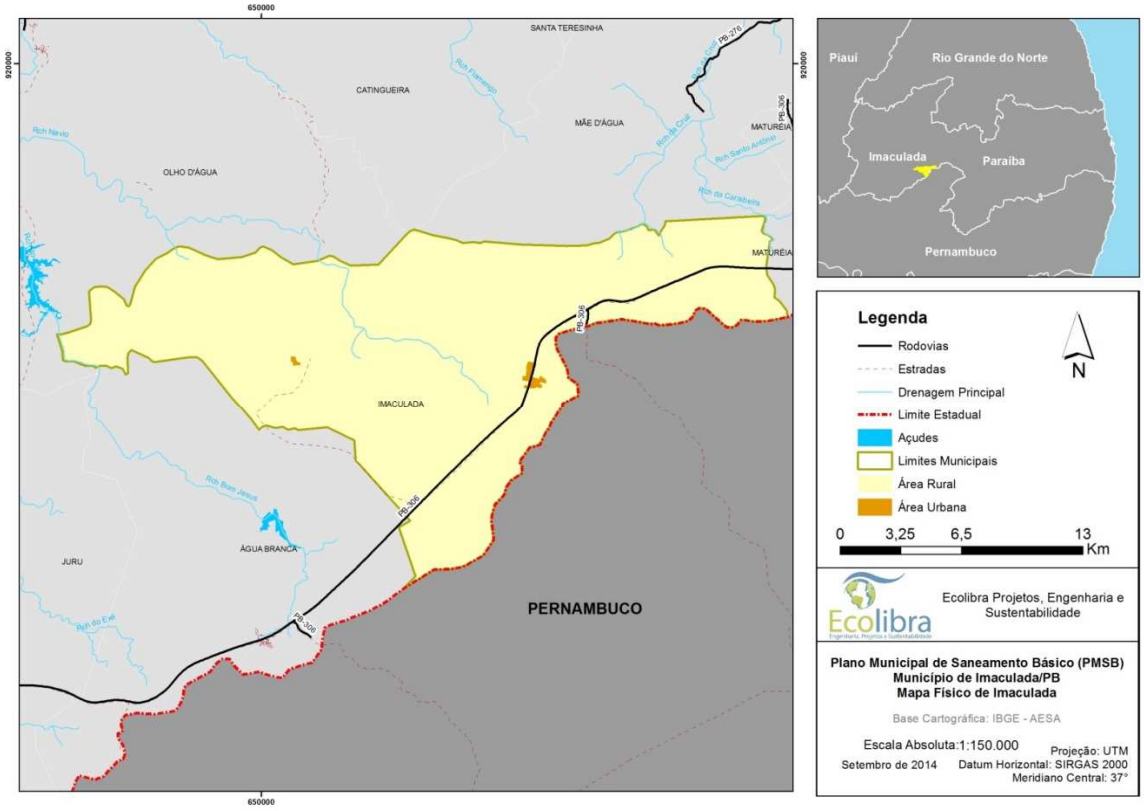


Figura 4. Mapa Físico de Imaculada. Fonte: Adaptado de IBGE, 2010 e AESA.

1.1.3.1 Geologia

Em levantamento efetuado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2005), foi constatado que a geologia de Imaculada é caracterizada, principalmente por depósitos colúvio-eluviais (sedimento arenoso, areno-argiloso e conglomerático) e Grupo Barreiras (arenito e conglomerado, intercalções de siltito e argilito) (Figura 5). Há ainda a ocorrência de depósitos Fluvio-marinhos decorrentes da presença de estuários no município na porção sul (Rio Camaratuba) e norte (Rio Graju).

Os solos dessa unidade geoambiental são representados pelos Latossolos e Podzólicos nos topos de chapadas e topos residuais; pelos Podzólicos com Fregipan, Podzólicos Plínticos e Podzóis nas pequenas depressões nos tabuleiros; pelos Podzólicos Concrecionários em áreas dissecadas e encostas e Gleissolos e Solos Aluviais nas áreas de várzeas (CPRM, 2005).

As suítes graníticas sincolisionais Cariris–Velhos ocorrem em uma extensão de cerca de 800 km, desde o Terreno Paulistana– Monte Orebe (região sudeste do Piauí) até as proximidades do litoral da Paraíba–Rio Grande do Norte, no Terreno Alto

Pajeú. Constituem suítes de rochas metaplutônicas com características de intrusões colisionais, associadas a zonas de cisalhamento e empurrão, referidas, muitas vezes, como “de idade Grenville”.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

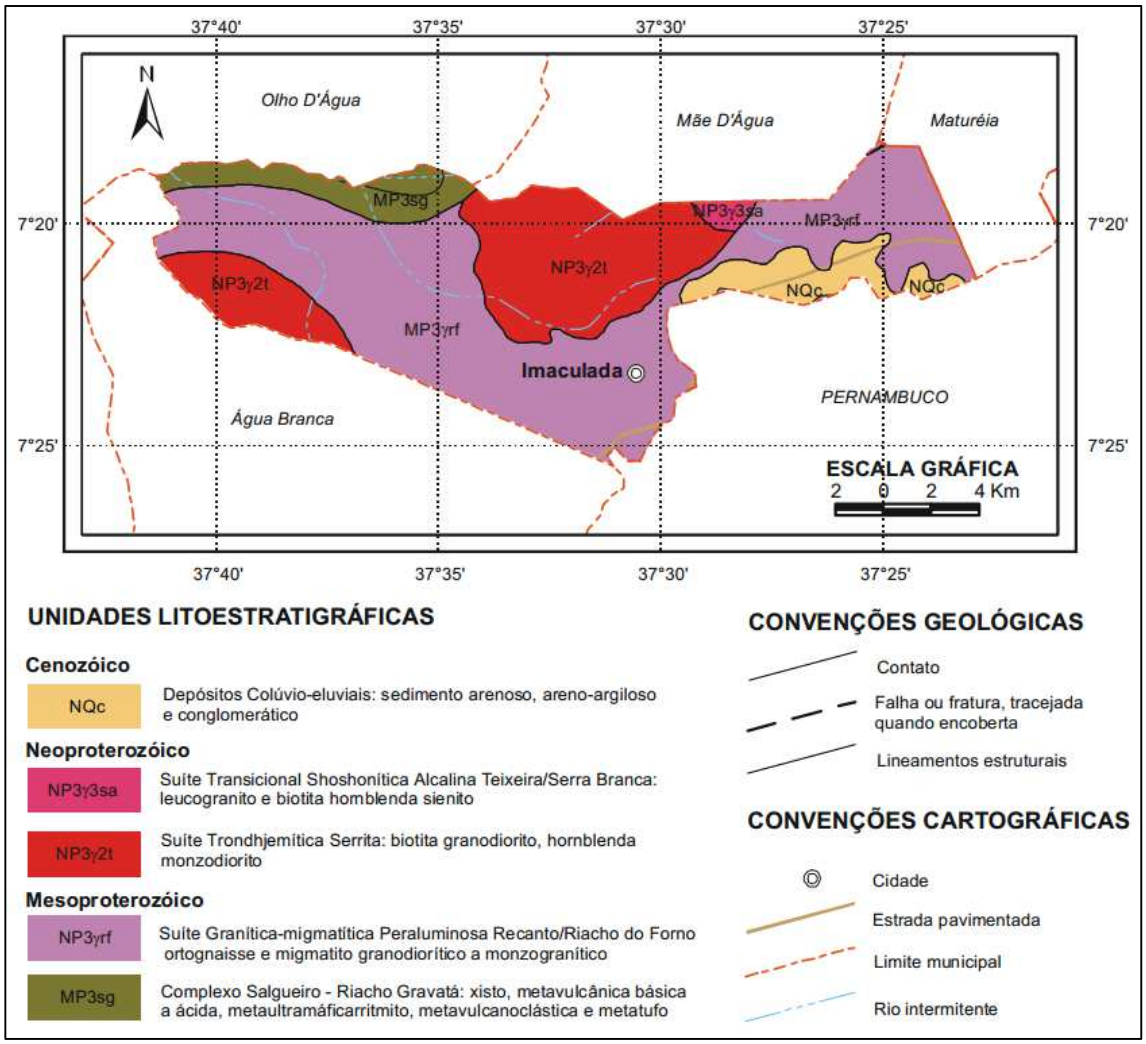


Figura 5. Geologia do município de Imaculada. Fonte: CPRM, 2005

Segundo dados da EMBRAPA (1972), o município é contemplado em maior proporcionalidade por solos do tipo podzólico vermelho amarelo equivalente eutrófico (PE), que se caracterizam como solos com horizonte B textural, não hidromórficos e com argila de atividade baixa.

Na porção que compreende a divisa do município com o município de Teresinha se torna possível verificar a existência de solos de terra roxa estruturada eutrófica, assim como regossolo distróficos. Nas extremidades do município (extremo sul e oeste), se observa a existência de solos litólicos eutróficos (Figura 6).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

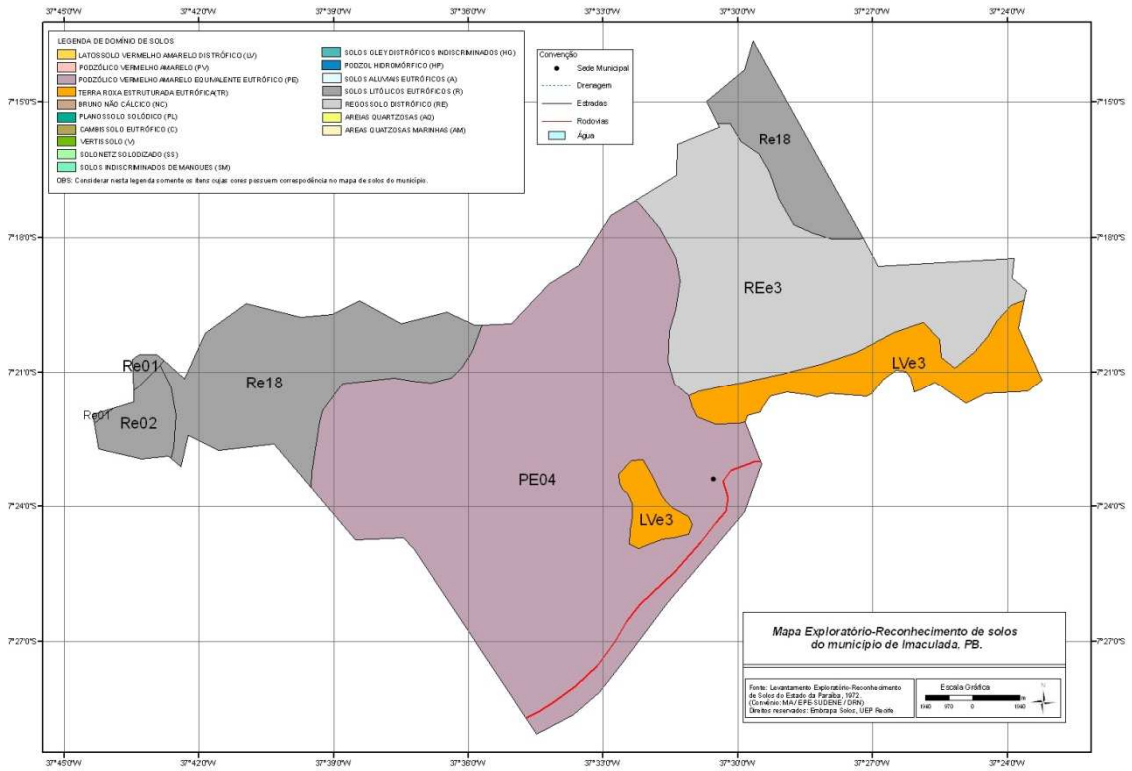


Figura 6. Mapa exploratório de reconhecimento de solos no município de Imaculada/PB. Fonte: EMBRAPA, 1972.

1.1.3.2 Aspectos climatológicos

O Estado da Paraíba, por sua localização dentro da faixa equatorial, é submetido à incidência de alta radiação solar com um grande número de horas de insolação. Tal condição determina um clima quente, temperatura média anual de 26°C, pouca variação interanual e uma distribuição espacial da temperatura altamente dependente do relevo (PARAIBA, 2006).

Observa-se, no estado da Paraíba, a existência de uma região tropical úmida na faixa litorânea do Estado assim como na parte ocidental do mesmo. O setor central, abrangendo a região do planalto da Borborema e do Sertão, assim como a região localizada a noroeste do Estado, encontra-se inserido em clima seco de tipo estepe, ocorrendo manchas de clima seco de tipo desértico (PARAIBA, *op. cit*).

Imaculada se encontra situado na bacia do Rio Piranhas na unidade de Planejamento Hídrico Espinharas (UPH – Espinharas), a qual se configura segundo a classificação climática de Köppen como BSwh, apresentando um clima quente de Caatinga, chuvas no verão e período seco bem definido no inverno, temperaturas médias superiores a 18 ºC e ausência de excedente hídrico (ANA, 2013).

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos da Paraíba (PERH-PB), os processos climáticos geradores de precipitação na região Nordeste do Brasil são excessivamente complexos,

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

possuindo comportamento de variados sistemas de circulação atmosférica e aos fatores orográficos e de influência marítima e continentalidade. Dessa forma, há uma grande variabilidade espacial e temporal da precipitação na região, que interfere também no seu regime hidrológico (PARAÍBA, 2006).

A Paraíba é o Estado nordestino que apresenta a maior variabilidade espacial da precipitação. Cabaceiras, localizada no Cariri paraibano, apresenta uma altura pluviométrica anual em torno dos 300 mm ao passo que João Pessoa, localizada na faixa litorânea e distante aproximadamente 150 quilômetros, apresenta um total anual de precipitação média que ultrapassa os 1700 milímetros. Atualmente, o Estado da Paraíba conta com uma rede de 235 postos pluviométricos e 07 postos pluviográficos.

O município de Imaculada conta com uma estação pluviométrica gerenciada pelo Departamento de Dados Atmosféricos da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). As caracterizações realizadas se basearam nos dados desta estação pluviométrica, assim como dos municípios próximos. Entretanto, o mapa com maior detalhamento dos índices pluviométricos no Estado foi elaborado pela AESA, o qual se encontra apresentado na Figura 7.

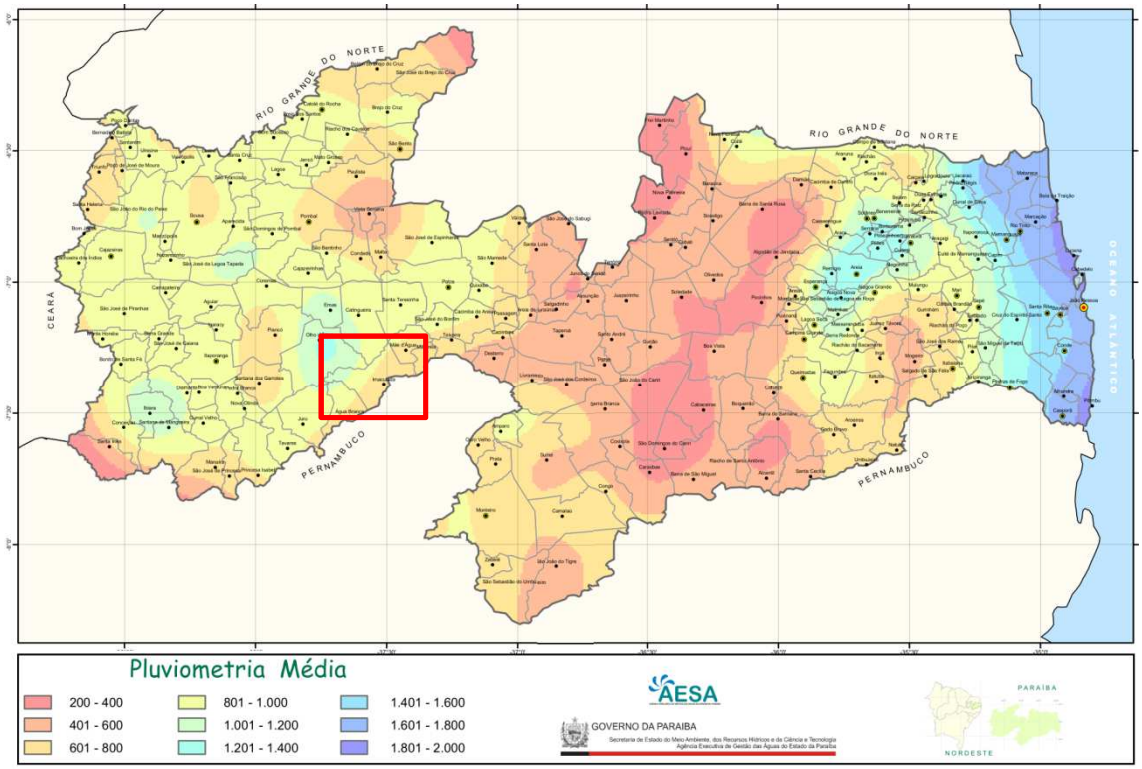


Figura 7. Pluviosidade média do estado da Paraíba. Fonte: Adaptado de AESA, 2006.

Grande parte do estado apresenta-se com uma precipitação média ou baixa. No sertão paraibano (parte oeste do estado) as precipitações médias giram em torno de 800 a 1.000 mm anuais. Já a porção central da Paraíba, apresenta as precipitações mais baixas do estado, podendo chegar a

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

um mínimo de 200 mm em algumas regiões. O município de Imaculada possui uma faixa de variação entre 601 – 800 mm para sua região sul /sudeste e 801 – 1.000 mm na porção norte/noroeste de chuva anual.

Em uma abordagem mais aproximada segundo os dados do Departamento de Dados Atmosféricos, é possível caracterizar que o município de Imaculada apresenta uma série histórica com poucas chuvas equiparada com as demais cidades da região (Figura 8).

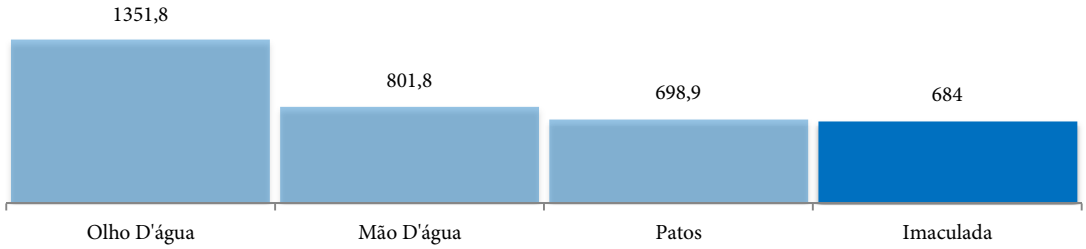


Figura 8. Série histórica de dados de precipitação de postos pluviométricos próximos a Imaculada. Fonte: Departamento de Dados Atmosféricos, 1911 – 1990.

Da mesma forma, é possível observar, em série histórica de dados da mesma fonte, a variação sazonal da precipitação ao longo do ano (Figura 9). Os meses mais chuvosos vão de Janeiro a Maio (atingindo mais de 50-160 mm/mês). Já entre Junho a Dezembro, precipitações menores são observadas (entre 10-35 mm/mês).

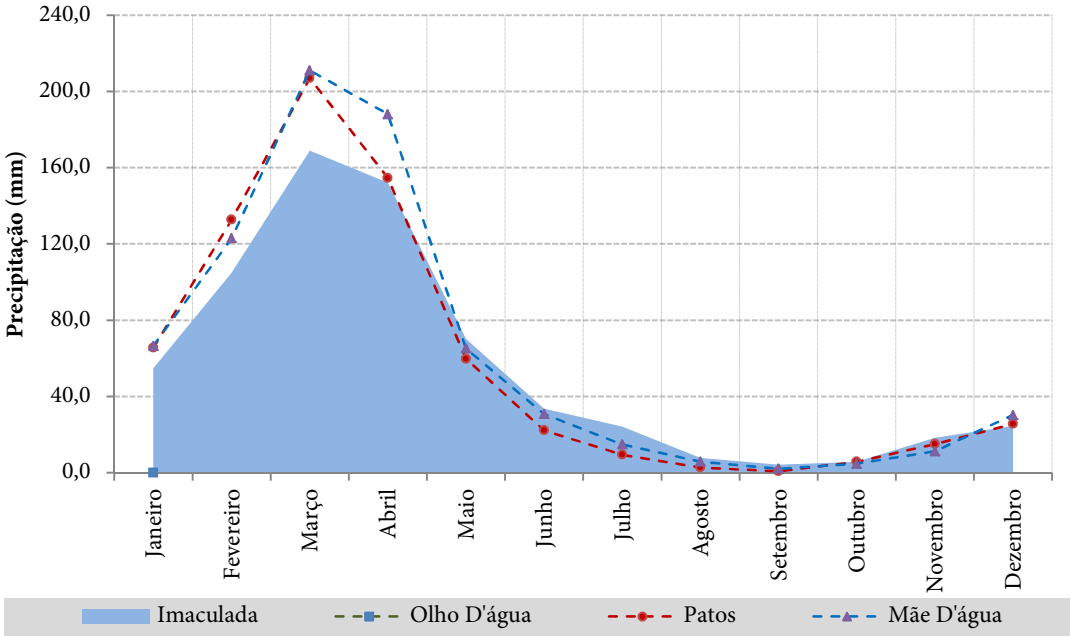


Figura 9. Série histórica da precipitação nos quatro postos pluviométricos em Imaculada comparado com outros municípios. Fonte: Departamento de Dados Atmosféricos, 1911-1990.

Ainda em utilização dos dados da série histórica mensal de distribuição da precipitação e temperaturas máximas e mínimas da estação de Imaculada (fornecidas pelo departamento da

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

UFCG), se tornou possível avaliar a amplitude térmica do município, a qual apresenta uma variação entre 16,2 a 22º C. Já a precipitação média está na ordem de 684 mm/ano (valor abaixo aos fornecidos pela AESA).

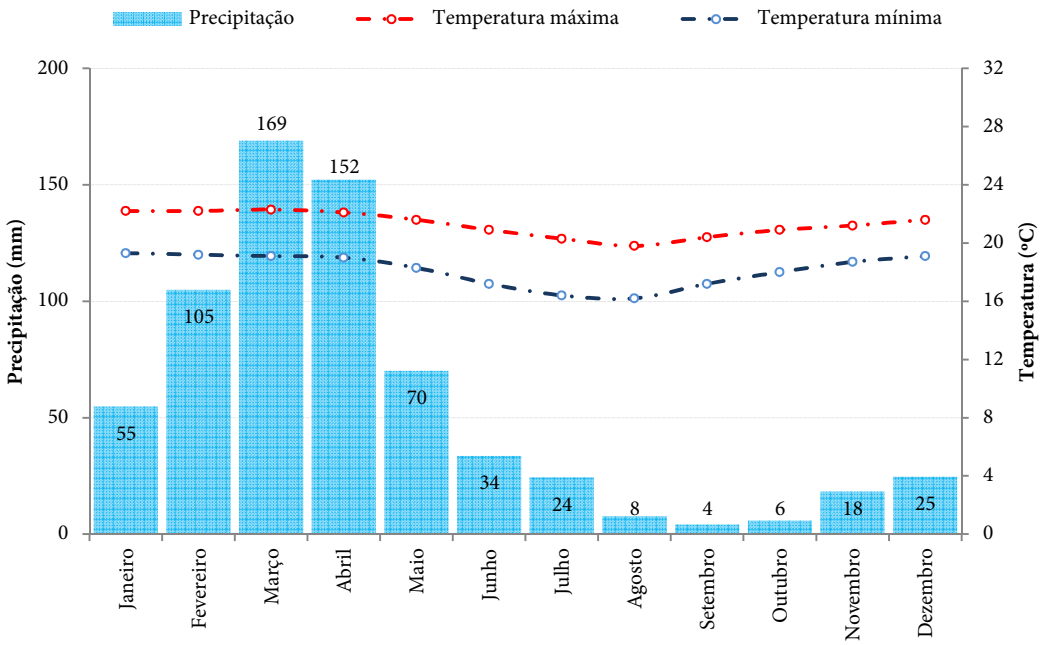


Figura 10. Precipitação mensal média e temperatura mensal média de Imaculada. Fonte: Departamento de Dados Atmosféricos, 1911-1990.

A pluviosidade no município de Imaculada é um fator importante para o Plano de Saneamento principalmente quanto à aplicação de medidas de drenagem e manejo de águas pluviais. Além disso, é determinante para a recarga de aquíferos e perenidade de corpos hídricos para o fornecimento de água para a população e manutenção dos ecossistemas.

1.1.3.3 Fitofisionomia

O Estado da Paraíba, assim como grande proporcionalidade do território do nordeste do Brasil é pertencente ao bioma Caatinga, ocupa aproximadamente 10% do território nacional com cerca de 840.000 km². A Caatinga é exclusivamente brasileira e mais expressivo bioma da Região Nordeste, ocupando totalmente o Ceará e grande parte do Rio Grande do Norte (95%), da Paraíba (92%), de Pernambuco (83%), do Piauí (63%), da Bahia (54%), de Sergipe (49%), de Alagoas (48%) e do Maranhão (1%) além de uma pequena parcela de Minas Gerais (2%).

Dos ecossistemas originais da Caatinga, 80% foram alterados, estando esses impactos associados, principalmente, às queimadas, aos desmatamentos, ao sobrepastoreio e à agricultura em terras não aptas, que podem conduzir à desertificação (IBGE, 2004).

Estes ecossistemas apresentam a vegetação como um componente geoambiental de relevante participação na estrutura do mosaico de paisagens, possuindo inter-relações com outros

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

elementos, como o clima, o solo e demais processos naturais. Portanto, a vegetação assume forte papel na estabilização ambiental através da atenuação dos processos geomorfogênicos de origens diferentes, sejam eles de caráter deposicional ou erosivo (MMA, 2001).

O município de Imaculada se encontra inserido em totalidade no bioma Caatinga e apresenta como sua vegetação porções de Savana-Estépica Arborizada e Florestada típicas deste ecossistema. Contudo muitas destas áreas se apresentam atualmente antropizadas, principalmente com a ocupação por agricultura que acaba por realizar a retirada de toda a vegetação característica da região para plantio (Figura 11).

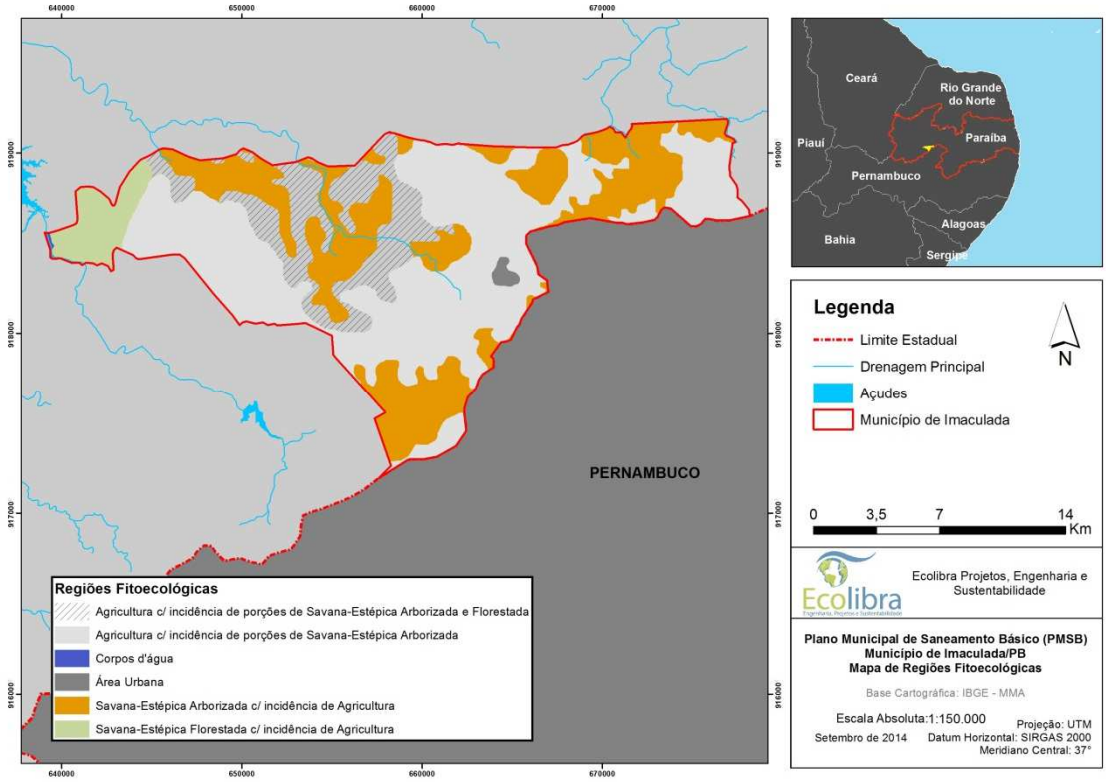


Figura 11. Regiões Fitoecológicas do município de Imaculada-PB.

Dentre as características vegetativas é possível verificar que a Caatinga é constituída por uma vegetação tortuosa espinhenta, de folhas pequenas e caducas constituídas por arbustos e árvores de pequeno porte sobre um estrato herbáceo, geralmente, não graminoso, rica em cactáceas, bromeliáceas e leguminosas e suas plantas arbóreas e arbustivas apresentam alta resistência à seca, sendo as mais comuns: catingueira, faveleira, jurema, juazeiro, bromeliáceas e cactáceas. A ocorrência de caraibeira e oiticica são mais comuns nas margens dos rios e aluviões, onde também é comum a ocorrência de carnaubeiras.

Na área de Imaculada são verificados apenas dois subgrupos a savana-estépica florestada e a savana estépica arborizada que se distinguem, sobretudo, ao porte e ao adensamento vegetativo

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

disposto. Uma vegetação fechada, com altura entre 05 e 07 metros identificaria a savana-estépica florestada e, vegetação mais esparsa, com altura inferior a 05 m, estaria associada savana-estépica arborizada.



Figura 12. Registro de vegetação caracterizada como savana-estépica florestada encontrada no município de Imaculada.

Referencialmente aos dois subgrupos encontrados em maior predominância no município de Imaculada se torna possível destacar as seguintes características:

Savana-estépica Florestada: É caracterizada por micro e/ou nanofanerófitos, com altura média dos indivíduos de 5 metros, ultrapassando excepcionalmente os 7 metros de altura, com troncos grossos e esgalhamento bastante ramificados e em geral provido de espinhos e/ou acúleos, com total decidualidade na época desfavorável (seca). A flora do sertão nordestino que abrange esse subgrupo é representada pelos seguintes gêneros: *Cavanillesia*, (homólogo do gênero paleotropical africano *Adansonia*, *Schinopsis*, neotropical andino-argentino e *Astronium*, neotropical afro-amazônico) e *Ceiba*. *Astronium*, *Vachellia*, *Senegalia*, *Mimosa*, *Chamaecrista* e outros da família *Fabaceae*, apresentam dispersão pantropical, com distribuição descontínua, apresentando maior número de espécies neotropicais (IBGE, 2012).

1.1.3.4 Rede Hidrográfica

O município de Imaculada está inserido nos domínios das bacias hidrográficas do Rio Piranhas (100% da extensão territorial). A bacia hidrográfica do Rio Piranhas possui 147 municípios, dos quais 47 pertencem ao Estado do Rio Grande do Norte e 100, ao Estado da Paraíba. Deste total, 132 municípios possuem sua sede dentro dos limites da Bacia.

O rio principal se caracteriza pelo Piranhas-Açu com 405 km de extensão. Sua nascente se encontra no município de Bonito de Santa Fé, na Paraíba, na fronteira deste Estado com o Ceara.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

No estado da Paraíba, o rio Piranhas (com esta denominação) forma um sistema hidrográfico constituído por alto e médio curso, pelas bacias dos rios do Peixe, Piancó, e parte das bacias dos rios Espinharas e Seridó. Imaculada se encontra inserida em duas destas conforme demonstrado na Figura 14.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

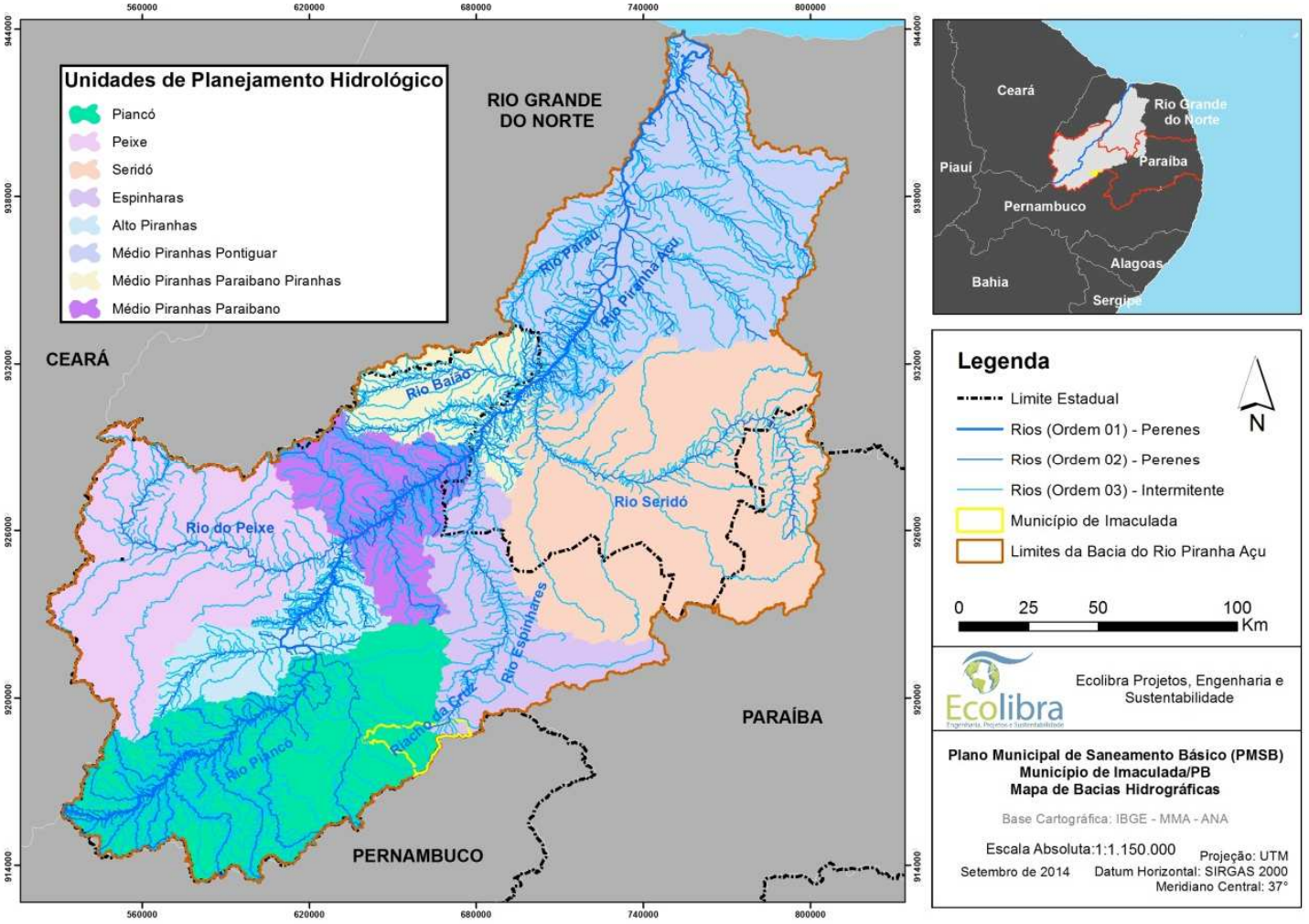


Figura 13. Rede hidrográfica e bacias hidrográficas do Rio Piranha Açu, a qual contempla o município de Imaculada.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Os principais tributários do rio Piranhas-Açu são o Rio do Peixe, Rio Piancó, Rio Espinharas, Rio Seridó, Alto Piranhas e Médio Piranhas (QUEIROZ; DANTAS; SILVA, 2011). Já o Rio Piancó, é a principal rede hidrográfica do município de Imaculada, como pode ser observado no mapa da Figura 14.

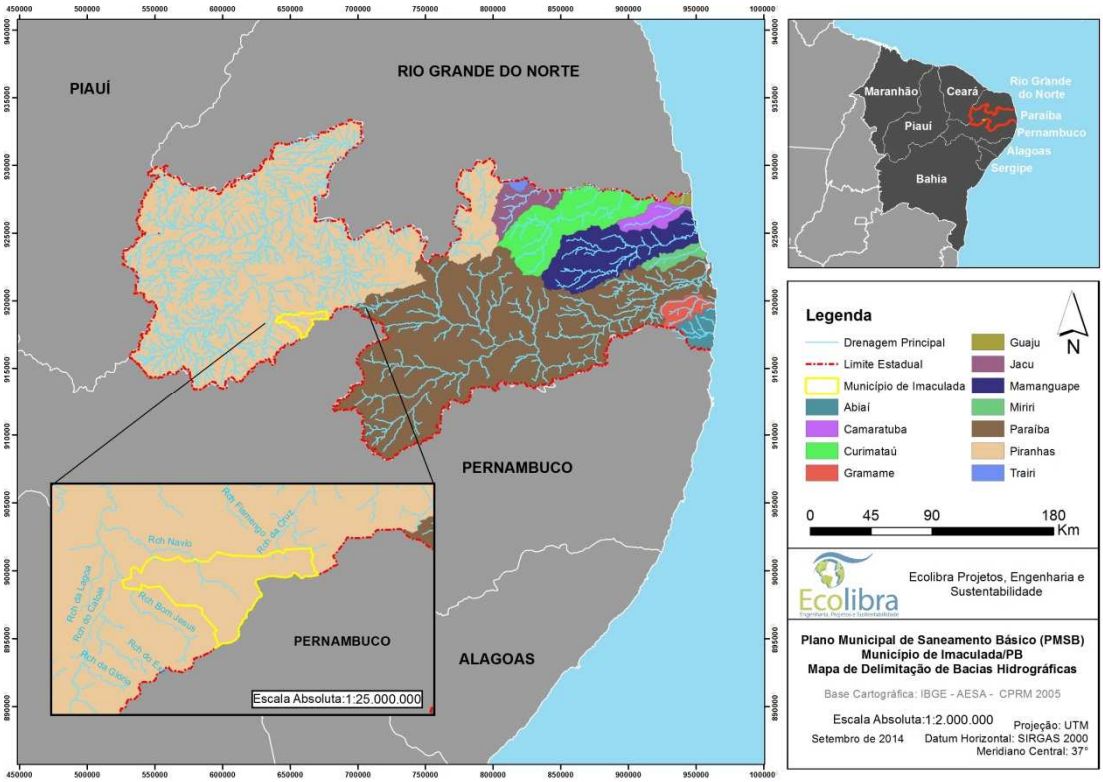


Figura 14. Rede hidrográfica e bacias hidrográficas no município do Estado da Paraíba.

A Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas-Açu, que é de domínio federal, nasce no município de Bonito de Santa Fé, no Estado da Paraíba, e segue seu curso natural pelo Estado do Rio Grande do Norte, desaguando no Oceano Atlântico, na Costa Potiguar. A bacia é constituída por sete sub-bacias: Piançó, Peixe, Alto Piranhas, Médio Piranhas, Espinharas, Seridó e Baixo Piranhas. As sub-bacia do Rio Piancó, Peixe e Alto Piranhas estão inseridas no território do Estado da Paraíba, a sub-bacia do Baixo Piranhas está situado no Estado do Rio Grande do Norte e as demais estão compreendidas nos territórios dos dois estados (QUEIROZ; DANTAS; SILVA, 2011).

Em seu perfil político, a bacia, contempla 147 municípios, sendo desses municípios, 102 no Estado da Paraíba e 45 no Estado do Rio Grande do Norte. De acordo com o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu (CBH-PPA), área onde habitam aproximadamente 1.280.000 habitantes, sendo 67% deles na Paraíba. A taxa média de urbanização na bacia fica em torno de 66% e a grande maioria dos municípios (75%) tem menos de 10.000 habitantes".

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

A Sub-bacia do Rio Piancó está inserida na bacia hidrográfica do Rio Piranhas - Açu, situado no Estado da Paraíba e Rio Grande do Norte, localizado no Nordeste do Brasil (Figura 15). Suas características estão inseridas no clima semi-árido nordestino. Possui uma área total de drenagem de 43.681,50 km², sendo desse valor 26.183,00 km², corresponde a 60% da área do Estado da Paraíba, e o restante no Estado do Rio Grande do Norte (QUEIROZ; DANTAS; SILVA, 2011).



Figura 15. Leito do Rio Piancó (PB). Fonte: Araujo *et al.* (2010)

Os regimes hidrológicos desses rios sofrem fortes influências devido as condições climáticas do semiárido. Existe anualmente um curto período chuvoso, onde as variações de vazões, da qualidade da água e da quantidade de sedimentos são caracterizadas devido ao volume de água superficial, associado às diferentes formas de uso do solo, suas características fisiográficas das bacias e ao seu tipo de cobertura vegetal predominantes do ecossistema local (QUEIROZ; DANTAS; SILVA, 2011).

Segundo Queiroz, Dantas e Silva (2011), na bacia do rio Piancó, semiárido Paraibano, o reservatório Coremas - Mãe d'Água com capacidade de 1,4 bilhões de m³, proporciona a perenização desse rio, no período de estiagem, com uma vazão diária de 4,6 m³/s. O abastecimento urbano e rural é uma das importâncias do rio para os municípios da região, recebe águas servidas (domésticas e agroindustriais). Em relação às atividades econômicas, o rio possibilita atividades agrícolas e pecuárias.

No território de Imaculada a grande maioria dos cursos d'agua possui regime intermitente, e por localizar-se próximo à divisor de águas não é comum a existência de rios caudalosos.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

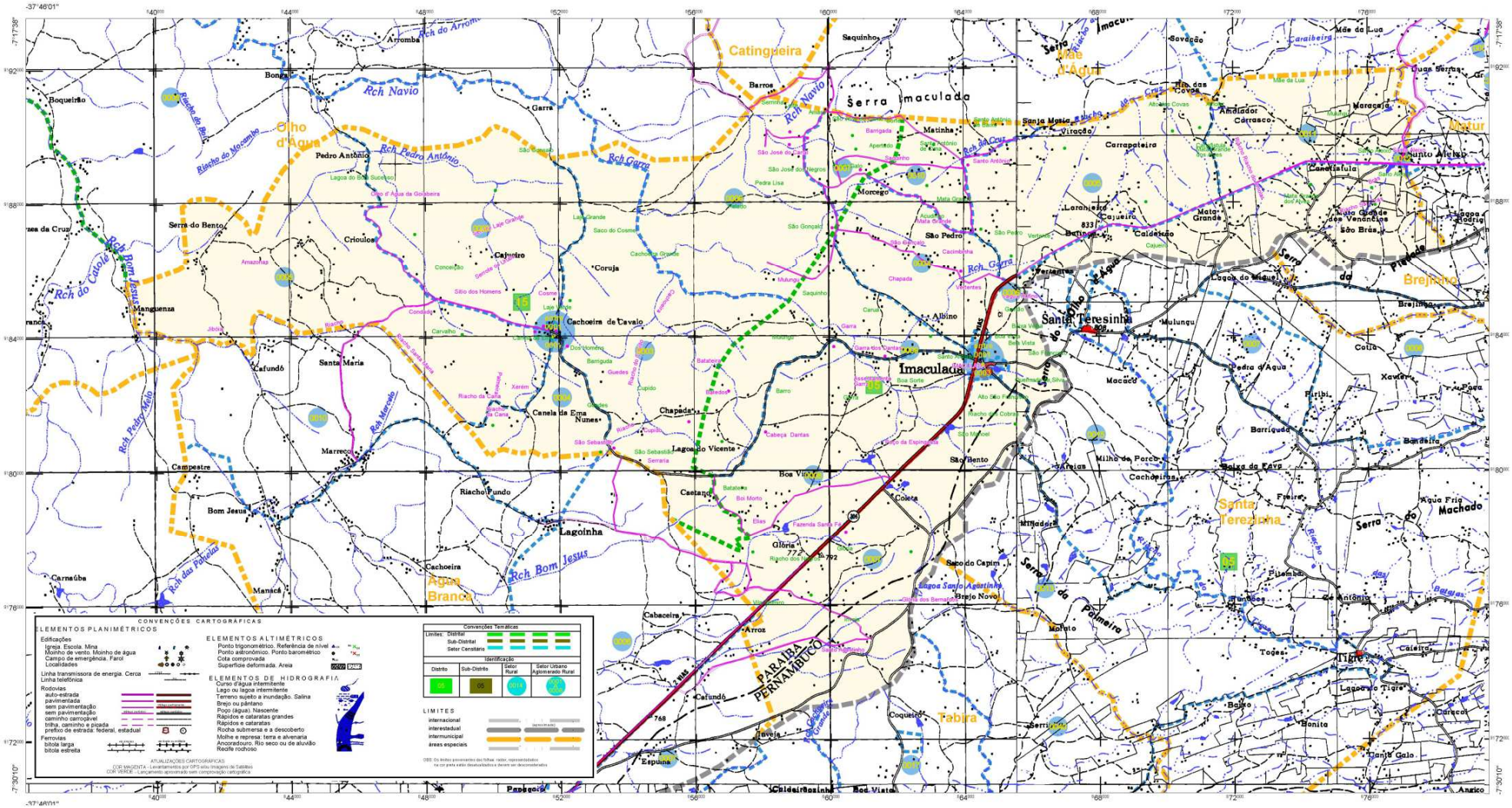


Figura 16. Mapa estatístico IBGE, censo 2010. Fonte: IBGE, 2010

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

O Açude Albino é a fonte de abastecimento do município de Imaculada (PB) (Figura 17). De acordo com o relatório da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA), o manancial em 16 de Janeiro de 2015 se encontrava com 24,7% de sua capacidade, ou seja, o manancial nessa situação se encontrava com recurso disponível em 453.218 m³. Desta forma apresentando uma situação preocupante no abastecimento do recurso hídrico para o município de Imaculada.



Figura 17. Açude Albino, fonte de abastecimento do município de Imaculada (PB). Fonte: Ecolibra (2015).

A AESA listou o Açude Albino como uma fonte de manancial sem a devida garantia de abastecimento. Isso devido aos reservatórios vulneráveis às secas e as mudanças climáticas. O clima é um dos fatores que influenciam perdas dos açudes, como também as fontes perdas por evaporação e sangramento. Muitos açudes na região apresentam baixa eficiência hidráulica (AESA, 2015).

Devido à relação de demanda e oferta de recurso hídrico no município, uma das soluções apresentadas para o abastecimento urbano de água, apresentada pela Agência Nacional de Águas (ANA), foi a Barragem de Itaparica, localizada no Rio São Francisco, Eixo Leste – PISF.

A formação geológica da maior parte da bacia é Cristalina, que é definido como formação por rochas impermeáveis com baixa capacidade de armazenamento de água, e geralmente é de baixa qualidade. As maiores capacidades de armazenamento de água estão ligadas diretamente nas formações sedimentares com maiores porosidade. Essas formações sedimentares com maiores porosidades estão presentes em dois pontos na bacia: na sub-bacia do rio do Peixe (próximo ao município de Souza – PB) e na formação da Jandaíra, que abrange o Baixo-Açu. Existem outras fontes importantes de água subterrânea que são os aquíferos aluviais, que são fontes de água para abastecimento humano, animal e irrigação (CBH-PPA, 2015).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Em relação ao solo que ocorre nas principais unidades da bacia, são solos brutos não cálcicos e litólicos, que são solos geralmente com boa fertilidade, são rasos e pedregosos e por isso que não são de boa qualidade para à prática da agricultura intensiva. Os solos aluviais são os solos utilizados para exploração na agricultura irrigada, dispersos em toda a bacia. Os solos vertissolos estão presentes na bacia do rio do Peixe na Paraíba. Também são identificados outros tipos de solo como os podzólicos vermelhos-amarelos, os latossolos e os cambissolos (CBH-PPA, 2015).

1.1.3.5 Susceptibilidade a desastres naturais

Segundo Castro (2003), desastre é definido como resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema (vulnerável), causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais.

A seca, definida por Kobiyama et. al. (2004) como período prologando de baixa ou ausência de pluviosidade onde a perda da umidade do solo é superior a sua reposição, se caracteriza como um dos fenômenos naturais de maior ocorrência no mundo.

Tal fenômeno tem ocorrência significante na região semiárida no nordeste brasileiro, devido a sua vulnerabilidade hídrica associada à ausência de políticas públicas eficazes, onde as secas, com suas características adversas contribuem na construção de desastres sociais e ambientais.

Na mesorregião do Sertão Paraibano as temperaturas oscilam acima das normais climatológicas e o período chuvoso se apresenta nos últimos anos com grandes deficiências hídricas para os reservatórios de água da região. No município de Imaculada o respectivo cenário não é diferente o principal açude (Albino), ao decorrer dos últimos anos vem se demonstrando com sua capacidade muito abaixo do esperado.

Em avaliação aos dados de monitoramento da AESA (Figura 18), se torna possível observar que a partir do ano de 2010 na região houve um déficit hídrico significante, causando impactos severos na economia e na vida dos moradores do município.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 18. Evolução do volume armazenado nos últimos 10 anos no açude Albino. Fonte: AESA,2014.

Atualmente a capacidade do reservatório se encontra com 666.824 m³, dos 1.883.955 m³ aproximadamente 36,4% da capacidade total. A falta de água a população de Imaculada ocasiona diversos impactos na agricultura local, assim como na qualidade de vida das pessoas que ali residem.

Uma das principais fontes de risco em Imaculada está diretamente relacionada à falta de infraestrutura de convivência com as secas, ou seja, um processo de adaptação a esta situação adversa quando as condições naturais de estiagem se apresentarem intensificadas.

Muitas famílias em períodos de seca necessitam desembolsar grande parte da renda familiar para a aquisição de água de outras fontes, inviabilizando o desenvolvimento da região em diversos segmentos.

Estas vulnerabilidades sociais, ambientais e econômicas nestes períodos são complexas de serem caracterizadas e resolvidas, pois são existentes diversas variáveis como: a baixa pluviosidade, a geomorfologia do terreno, o edafismo local e a ação antrópica predatória. Consequentemente, todas essas variáveis são acentuadas pela ausência de políticas públicas baseadas no desenvolvimento sustentável, intensificando as vulnerabilidades.

Segundo o mapa das áreas susceptíveis a desertificação, Imaculada esta inserido na zona com susceptibilidade (Zona Semiárida) além de contar com a presença de processos grave de desertificação instaurada (Figura 19Figura 4).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

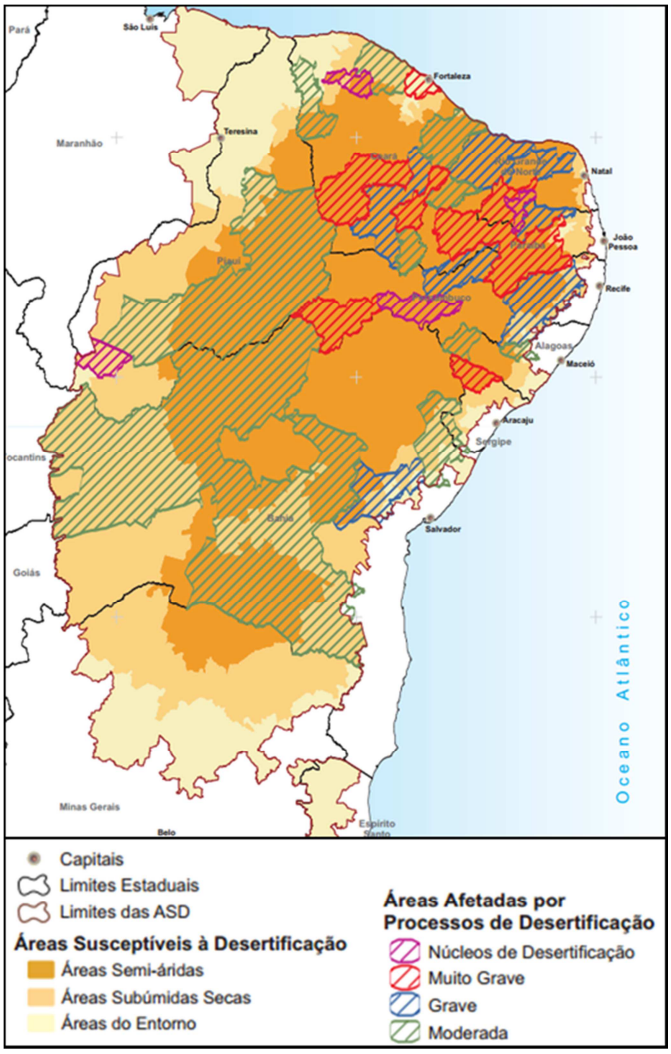


Figura 19. Áreas susceptíveis à desertificação e áreas afetadas por processos de desertificação. Fontes: PAN-Brasil (MMA/SRH, 2004); MMA. Mapa de Ocorrência de Desertificação e Áreas de Atenção Especial no Brasil. [1998].

1.1.4 Características da população

A população de Imaculada tem aumentado exponencialmente como mostra os dados dos censos do IBGE, passando de 8.425 pessoas em 1970 para 11.352 no ano de 2010. A população rural, entretanto passou por um período de aumento na década de 80 resultando em uma população de 8.666 habitantes, decaindo a partir desta data até o ano de 2010, resultando em uma população rural de 6.289 habitantes (55,40% da população municipal).

O maior salto populacional ocorreu entre as décadas de 1970 e 1980, onde especialmente a ocupação do município se tornou mais intensa, incrementando de 8.425 para 10.123 habitantes. A Figura 20 mostra o desenvolvimento da população ao longo das últimas décadas.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

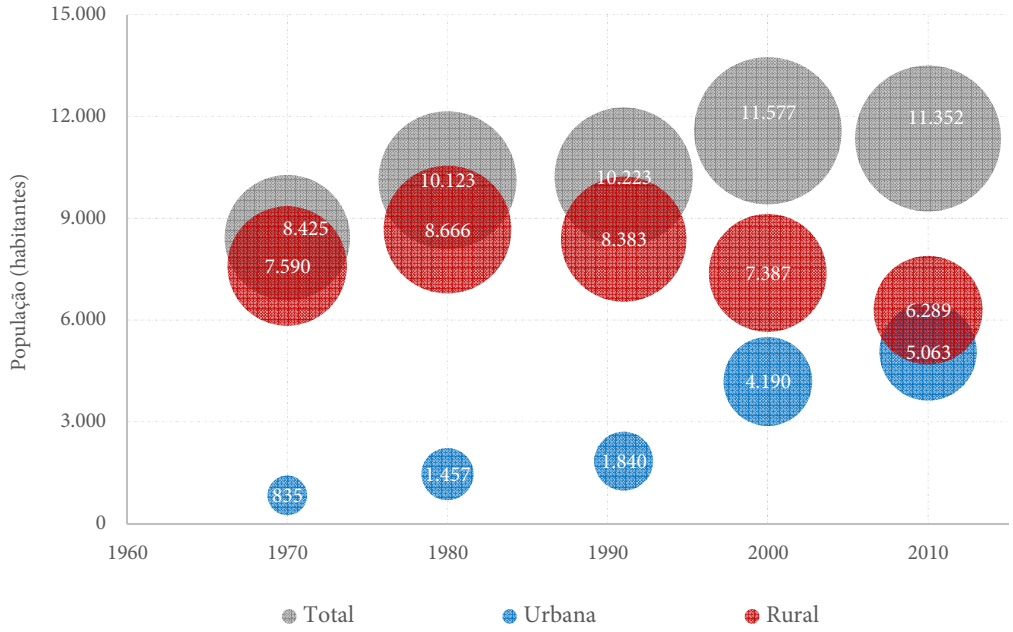


Figura 20. População do município de Imaculada a partir da década de 1970. Fonte: IBGE

1.1.4.1 *Estrutura etária da população*

A seguir apresenta-se a pirâmide etária da população de Imaculada (Figura 21). A população jovem no município é a mais representativa, correspondendo 60,2% da população (pessoas entre 0 e 29 anos). A população de idosos – população com 60 anos ou mais, representa 10% da população e a população em idade entre 30 e 59 anos se caracteriza por 29,9% da população.

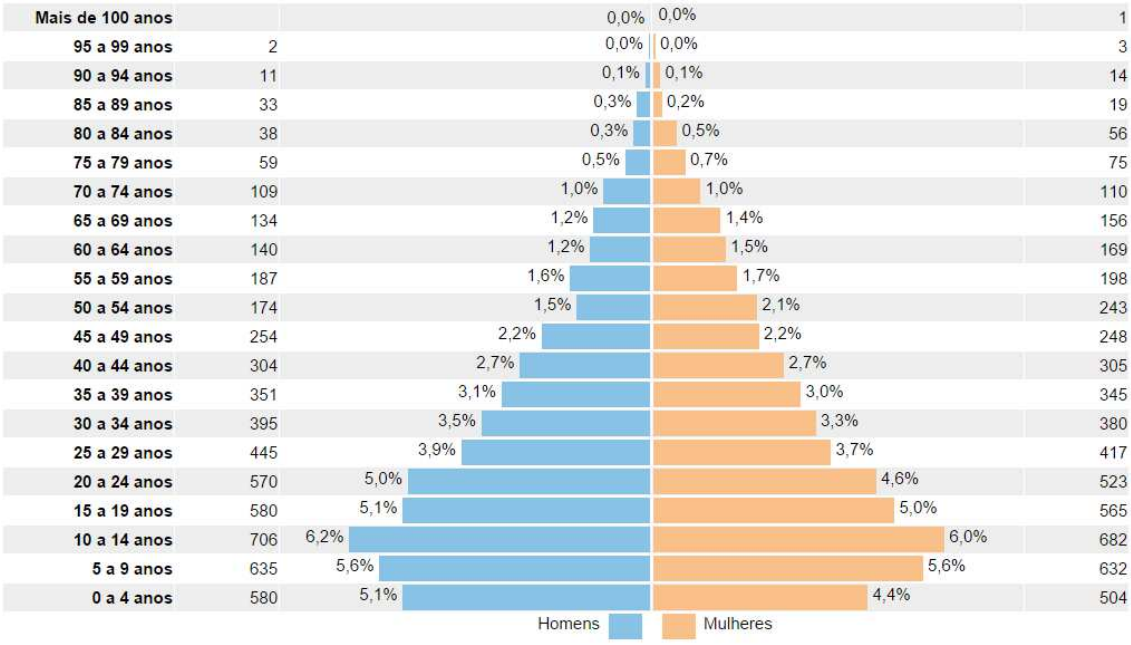


Figura 21. Distribuição da população por sexo e grupos de idade. Fonte: IBGE, 2010

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Examinando a evolução destes grupos de idade, observa-se que a população começa entrar em uma fase de transição, sendo que a população jovem e vem diminuindo (redução de 6% na última década) e a população de idade mais avançada tende a aumentar (aumento de 1,6% no mesmo período), como mostrado na Figura 22..

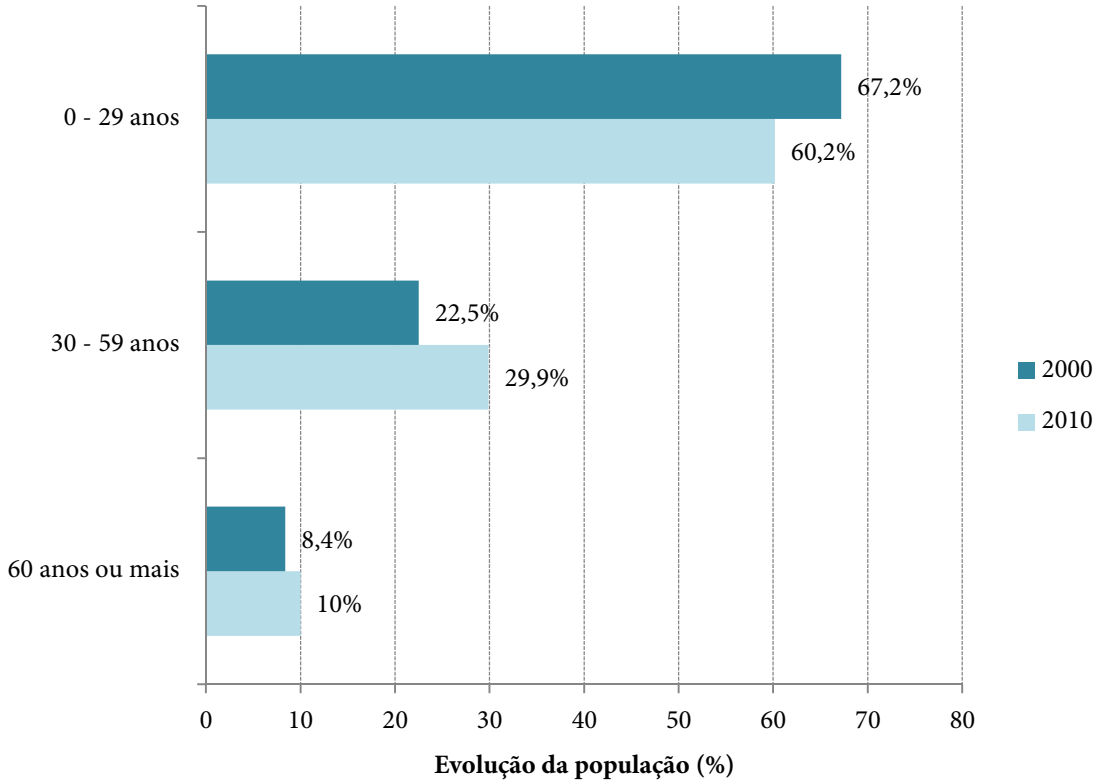


Figura 22. Evolução da população por grupos de idade. Fonte: dados IBGE

1.1.4.2 Densidade populacional

A densidade demográfica é um indicador fundamental para o processo de planejamento urbano de um município visto que o entendimento de tal variável se dá através da compreensão entre o número de habitantes e o espaço territorial.

A densidade é maior na sede municipal contando com 4.100-6500 hab./km², estando bem acima da média estadual de 66,7 hab./km². As demais áreas do município apresentam em maior proporcionalidade a densidade entre 11-25 hab./km² e 46-65 hab./km², conforme representado na Figura 23.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

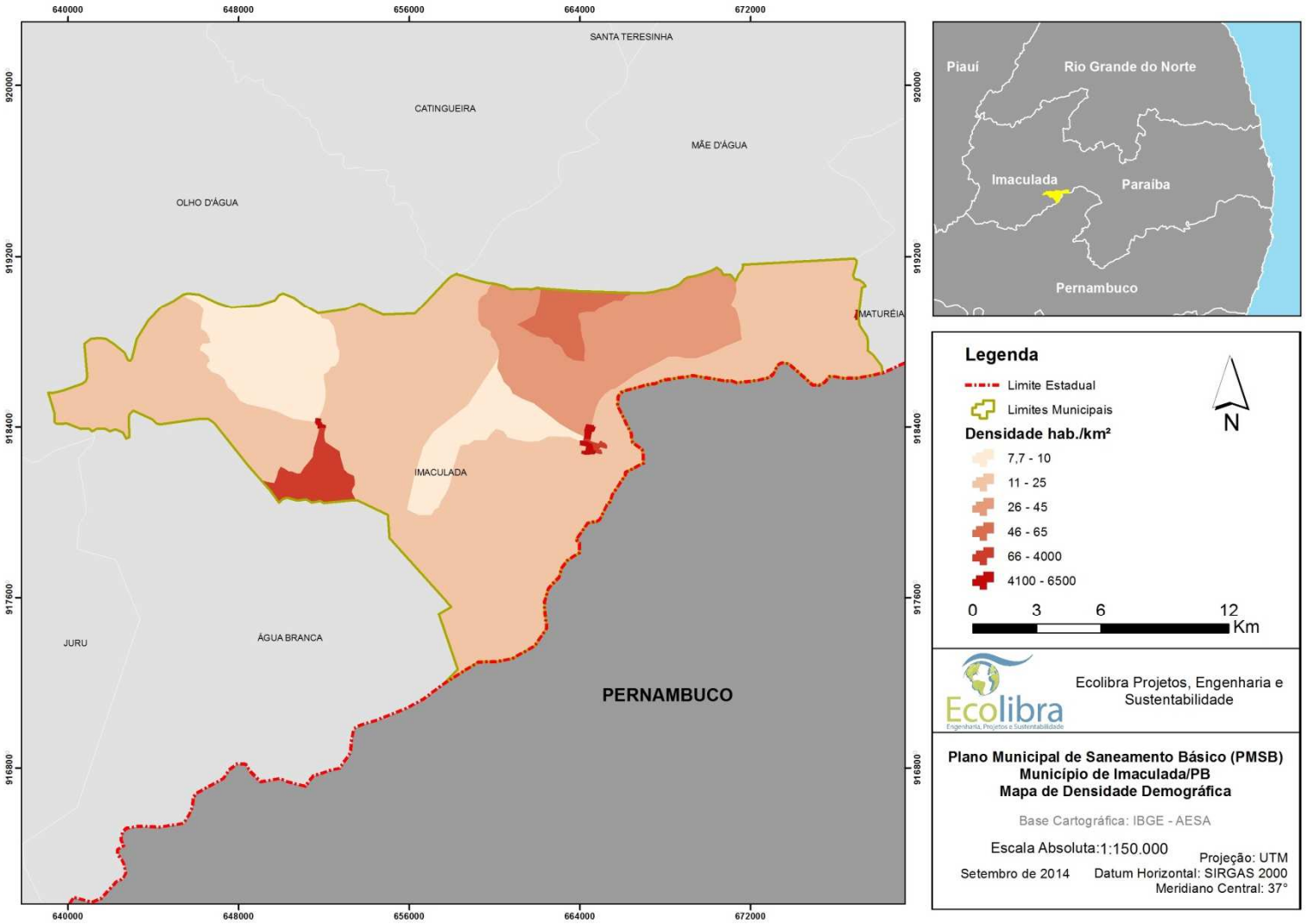


Figura 23. Densidade demográfica em Imaculada-PB

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

1.1.5 Características dos domicílios

Segundo o SIAB, em jul./2014, Imaculada possuía 2.798 famílias. Estas residem em domicílios onde a tipologia é caracterizada essencialmente em três categorias: paredes de tijolo, taipa revestida ou taipa sem revestimento. A proporção de domicílios por tipologia se dá de acordo com a Figura 24, sendo 98,6% dos domicílios possuem paredes de tijolo, e outros 1,4% de taipa.

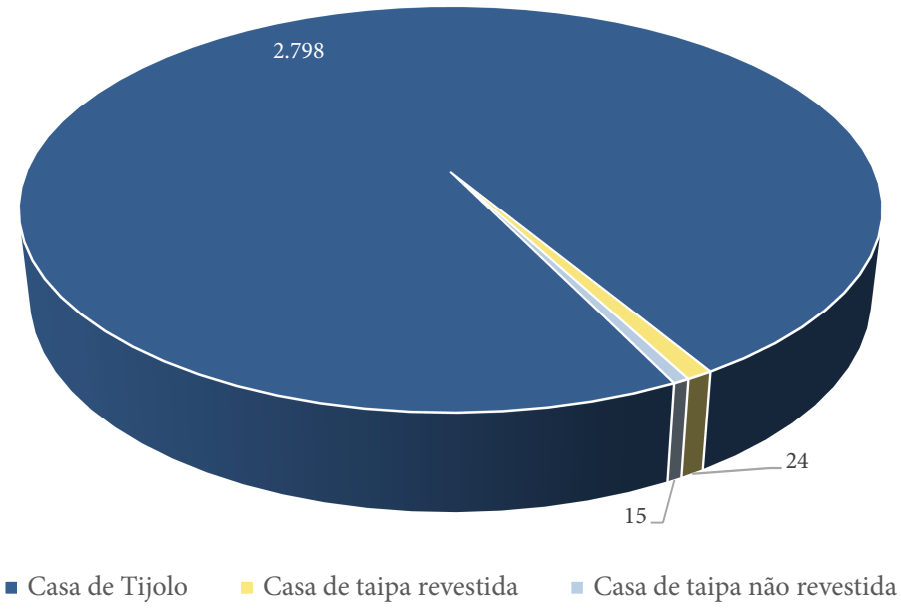


Figura 24. Tipologia dos domicílios de Imaculada. Fonte: SIAB, 2014

Quanto ao fornecimento de energia elétrica, 95,6% dos domicílios se apresentam energia elétrica, ou seja, apenas 125 domicílios não possuem acesso a tal serviço no município.

1.1.6 Economia e renda

1.1.6.1 Atividades econômicas

Segundo dados amostrais do IBGE, aproximadamente de 58,4% da população em idade economicamente ativa (18 anos ou mais) estavam ocupados no ano de 2010, permitindo inferência sobre o desemprego existente ou também sobre a informalidade dos aspectos empregatícios no município.

O setor de atividade econômica que mais emprega no município de Imaculada é o setor primário, que emprega 2614 pessoas (61% do total) sendo representada pela produção extrativista, agricultura, pecuária, dentre outros. Já o setor secundário absorve 28% da mão de obra de Imaculada (1191 empregados) e o setor terciário com 489 pessoas (11% do total) (Figura 25).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

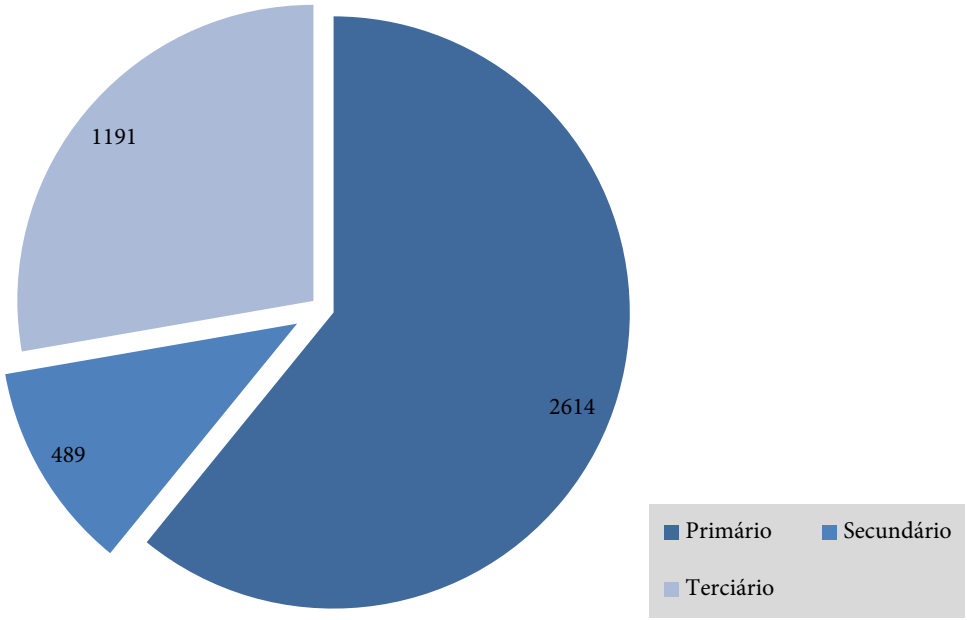


Figura 25. Pessoas com 10 ou mais anos empregadas por setor de atividade econômica. Fonte: IBGE, 2010.

Segundo dado do IBGE, em 2012, Imaculada possuía 91 empresas. Estas estão concentradas, principalmente, no setor terciário, com 52 empresas (93% do total). As classes de empresas são mostradas na Figura 26. São observadas ainda 35 contagens classificados como "outros tipos de serviço".

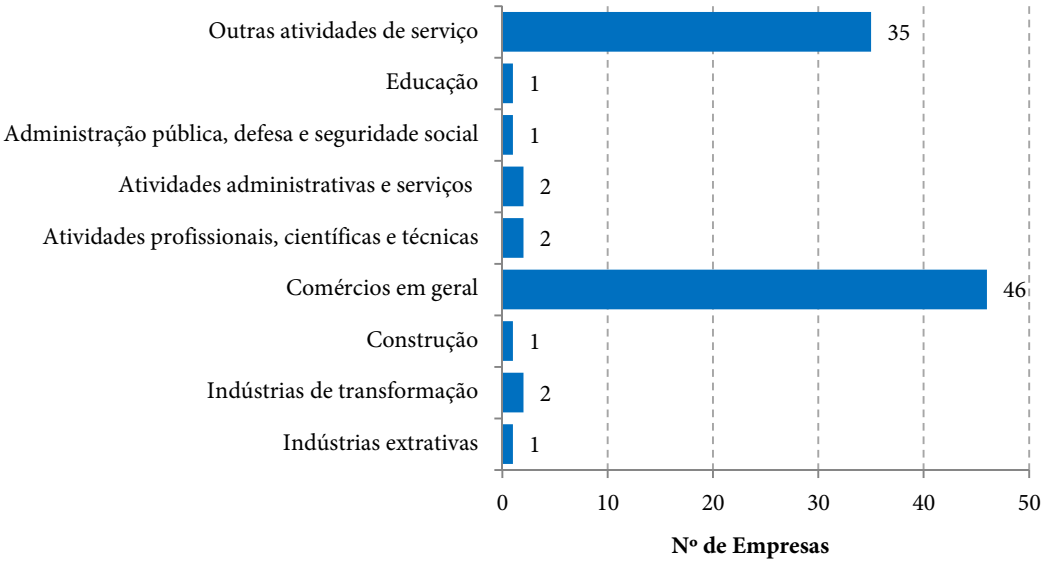


Figura 26. Número de empresas no município de Imaculada por tipo de atividade. Fonte: Dados IBGE, 2012.

Segundo os dados do IBGE há um crescimento no número de empresas (20 unidades) de 2006 até o ano de 2008, e uma queda posterior de 2008 a 2012, com uma redução de 10 empresas. Apesar da queda no número durante este período, nota-se um aumento do PIB municipal de

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

aproximadamente 34% no mesmo período, passando a casa dos 47 milhões de reais em 2012, o que evidencia que a queda no total de empresas não foi relevante para o declínio da economia municipal no período (Figura 27).

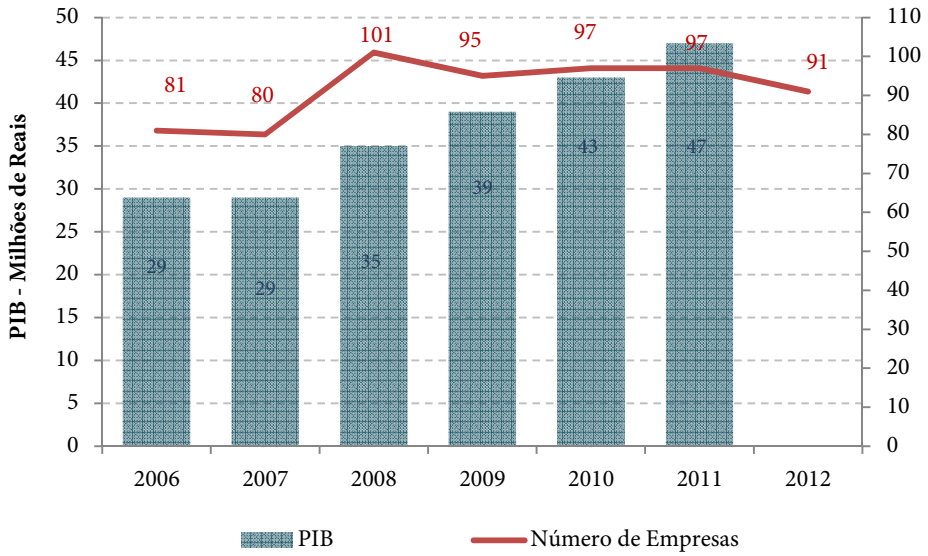


Figura 27. Evolução no número de empresas e do Produto Interno Bruto de Imaculada. Fonte: Dados IBGE, 2010.

O PIB no município de Imaculada vem aumentando, o que mostra que a economia e geração de renda estão sendo fomentadas. O município de Imaculada, no ano de 2012, possuía um PIB per capita mediano, quando comparado com outros municípios da Paraíba, com R$ 4.465,04 per capita.

Entretanto o PIB per capita deve ser analisado como indicador suplementar já que este não reflete a desigualdade de renda da população e nem as condições sociais desta.

1.1.6.2 Perfil do pessoal ocupado em Imaculada

De acordo com o IBGE, em 2010, 9,7% das pessoas com 10 anos ou mais ocupadas são empregados com carteira assinada (423 pessoas), sendo que os empregados sem carteira assinada são mais que dobro do anterior, com 19% (832 pessoas). Militares e funcionários públicos juntos somaram 11,4%, e 16,4% são os entrevistados que trabalham por conta própria. (Figura 28).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

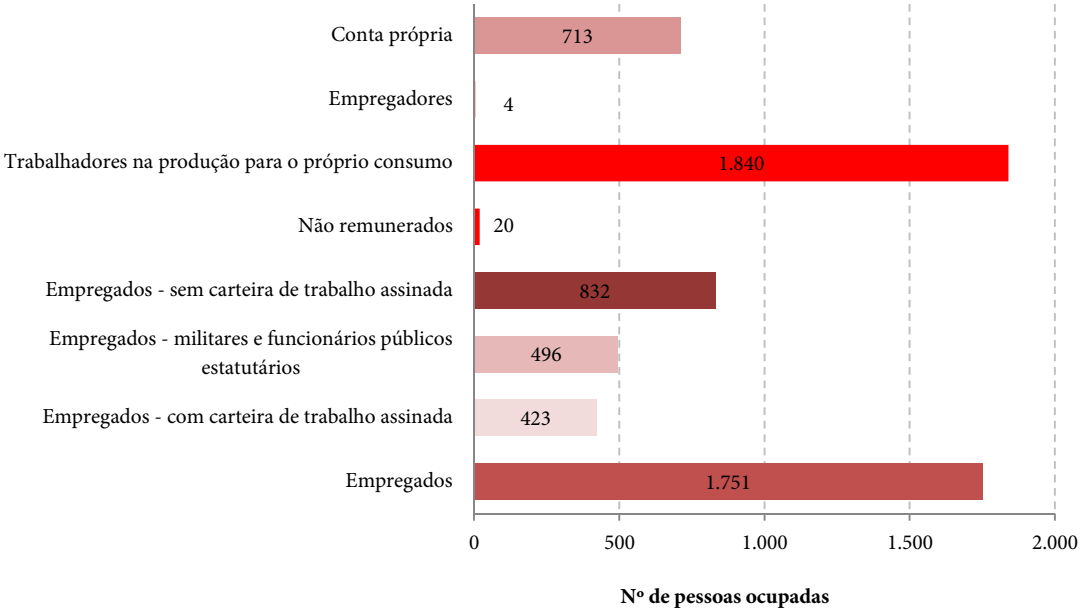


Figura 28. Número de pessoas ocupadas por categorias de trabalho principal em Imaculada. Fonte: dados IBGE, 2010.

Quando comparada a média do Estado da Paraíba, as maiores diferenças se encontram na diferença do número de trabalhadores com carteira assinada (a média do Estado é de 17% maior), fato este que se deve especialmente ao alto número de pessoas que trabalham para o próprio consumo, que somam 42% no município de Imaculada e 11% no Estado. Ressalta-se, também, as pessoas que trabalham por "conta própria" que totalizaram 16,4% em Imaculada.

Segundo o IBGE, classifica-se como "conta própria" a pessoa que trabalha explorando o seu próprio empreendimento, sozinha ou com sócio, sem ter empregado e contando, ou não, com ajuda de trabalhador não remunerado de membro da unidade domiciliar em que reside. Já trabalhadores na produção para o próprio consumo constituem as pessoas que exercem na produção de bens ou na agricultura, silvicultura, pecuária, extração vegetal, pesca e piscicultura, para a própria alimentação de pelo menos um membro da unidade domiciliar.

1.1.6.3 Agricultura e Pecuária

Entre as atividades agropecuárias de Imaculada no ano de 2012 destaca-se a produção de leite de vaca, com um rendimento de 223 mil reais (172.000 litros), e a produção de ovos de galinha com 85 mil reais (19.000 dúzias). No setor da agricultura, a atividade de maior destaque é o cultivo do milho em grão e feijão em grão, com uma produção de 600 e 260 hectares, respectivamente. A soma da área produção, no ano de 2012, em Imaculada foi de 1.113 hectares.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 29. Imagens da zona rural de Imaculada. Fonte: Panoramio.

No município ainda destaca-se, porem em menor quantidade, a produção de frango, caprinos, bovinos, ovinos, mandioca, fava em grão, sisal de agave, dentre outros (Tabela 3).

Tabela 3. Produção/rebanho da agricultura e pecuário do município de Imaculada. Fonte: IBGE, 2012

Setor	Tipo de Produção	Produção	Unidade
Agricultura	Agave Sisal (Fibra e Folha)	50	hectares
	Caju (castanha)	120	hectares
	Cana de açúcar	15	hectares
	Fava em grão	40	hectares
	Feijão em grão	260	hectares
	Mandioca	20	hectares
	Milho em grão	600	hectares
Pecuária	Bovinos	4.484	cabeças
	Caprinos	2.550	cabeças
	Galinhas	2.140	cabeças
	Galos, frangos e pintos	2.363	cabeças
	Leite de Vaca	172	mil litros
	Ovinos	1.125	cabeças
	Ovos de Galinha	19	mil dúzias
	Suínos	405	cabeças
	Vacas ordenhadas	318	cabeças

1.1.7 Vulnerabilidade social

Dados do IBGE de 2010 permitem evidenciar que a renda em Imaculada não se dá de forma equitativa. Segundo o IBGE, quase 50% da população com 10 ou mais anos não possui

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

rendimento, e 13% recebem até ¼ de salário mínimo mensal. De ½ a 1 salário mínimo foram contabilizadas 2.108 pessoas (23%), sendo cerca de 8% o número de pessoas que recebem de 1 a 2 salários. (Figura 30).

Apenas 1,77% das pessoas ganham entre 02 e 05 salários mínimos (159 pessoas), e 0,26% entre 05 e 20 salários mínimos.

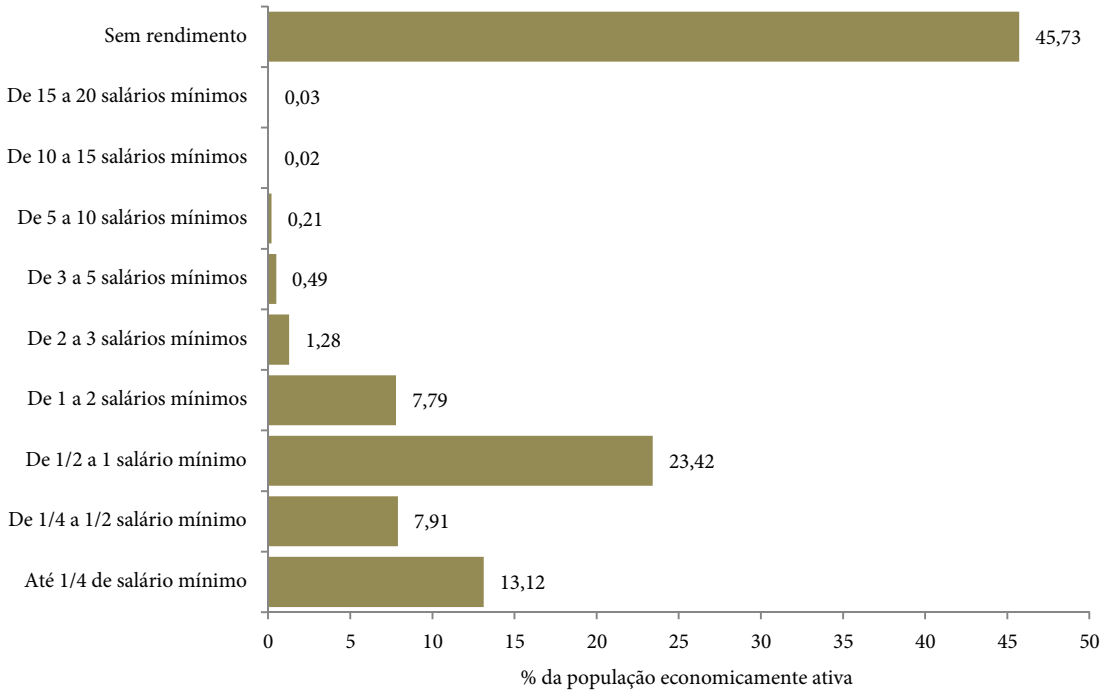
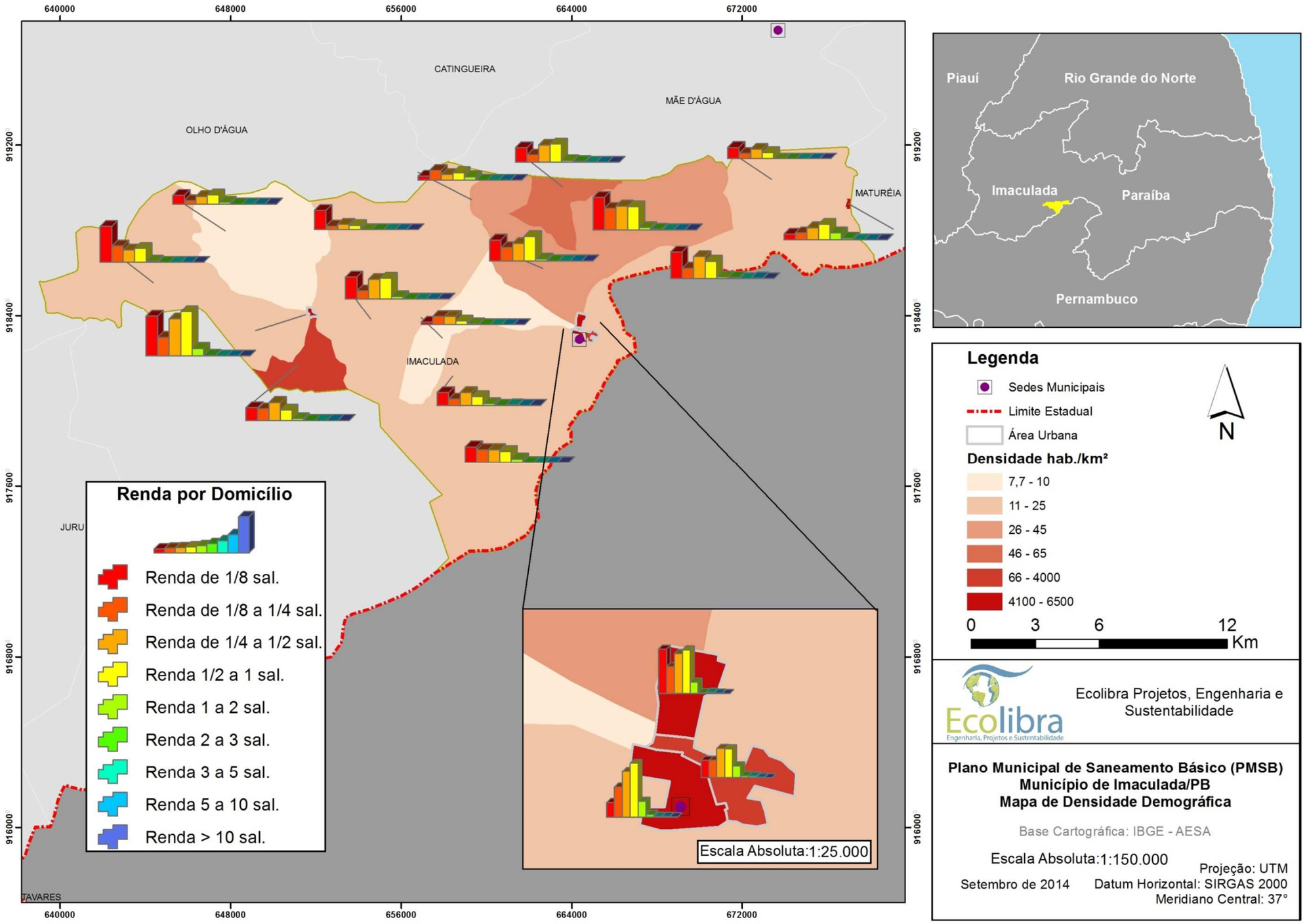


Figura 30. Rendimento nominal mensal de pessoas com 10 anos ou mais de Imaculada. Fonte: dados IBGE, 2010.

Estes dados mostram uma renda muito baixa dos trabalhadores no município, o que é ocasionado, também, pelo baixo nível de instrução da população. Ressalta-se que os dados indicam que 70% da população não possui instrução ou possuem o ensino fundamental incompleto. O número de pessoas de 18 anos ou mais sem ensino fundamental completo e em ocupação informal era de 65,84% em 2010.

O mapa apresentado a seguir permite identificar um panorama geral das localidades com maiores fragilidades no aspecto econômico. Observa-se que as famílias com maiores rendas concentram-se na área urbana da cidade.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Índice de Gini e Incidência de Pobreza

O Índice de Gini mede o grau de concentração de uma distribuição, cujo valor varia de zero (a perfeita igualdade) até um (a desigualdade máxima), que expressa o grau de concentração na distribuição do rendimento da população.

É importante avaliar não somente o crescimento econômico de um país, medido pelo Produto Interno Bruto - PIB, mas também como se dá a repartição das riquezas pela população e se este crescimento se traduz em melhoria da qualidade de vida e contribui para o bem-estar comum. O Índice de Gini é um dos indicadores mais utilizados com a finalidade de avaliar o grau da distribuição de rendimentos, para saber se uma sociedade é equitativa nesse sentido. O combate à desigualdade é fundamental para assegurar a redução da pobreza, um dos principais desafios do desenvolvimento sustentável. Sendo um valor em torno de 0,5 é considerado um valor representativo de fortes desigualdades.

Para Imaculada, o grau de desigualdade na distribuição renda é 0,52 no ano de 2010, valor considerado preocupante (Tabela 4). Entretanto, não significa que a população esteja amparada por bons rendimentos e tenha acesso às condições adequadas de vida.

Tabela 4. Índice de Gini do município de Imaculada em três diferentes décadas.

	1991	2001	2010
Imaculada - PB	0,5493	0,5841	0,5208

Imaculada apresenta grande parcela da população com incidência de pobreza, apresentando um valor de 72% de vulnerabilidade à pobreza (2010), e segundo o IBGE com uma incidência da pobreza de 55,8%. (2003). Este índice refere-se à parcela da população do município que se encontra abaixo da linha da pobreza. Esta linha é definida pelo limite de R$ 70 por pessoa por mês.

Com grande parcela da população com renda baixa e em situação de pobreza, a qualidade de vida e a prosperidade do município ficam comprometidas. Além disso, quando as condições do saneamento básico são precárias, essa parcela mais fragilizada é a mais vulnerável, uma vez que não possui condições financeiras mínimas para reverter à situação, tampouco discernimento sobre implicações da falta de saneamento visto o baixo nível de instrução da mesma.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

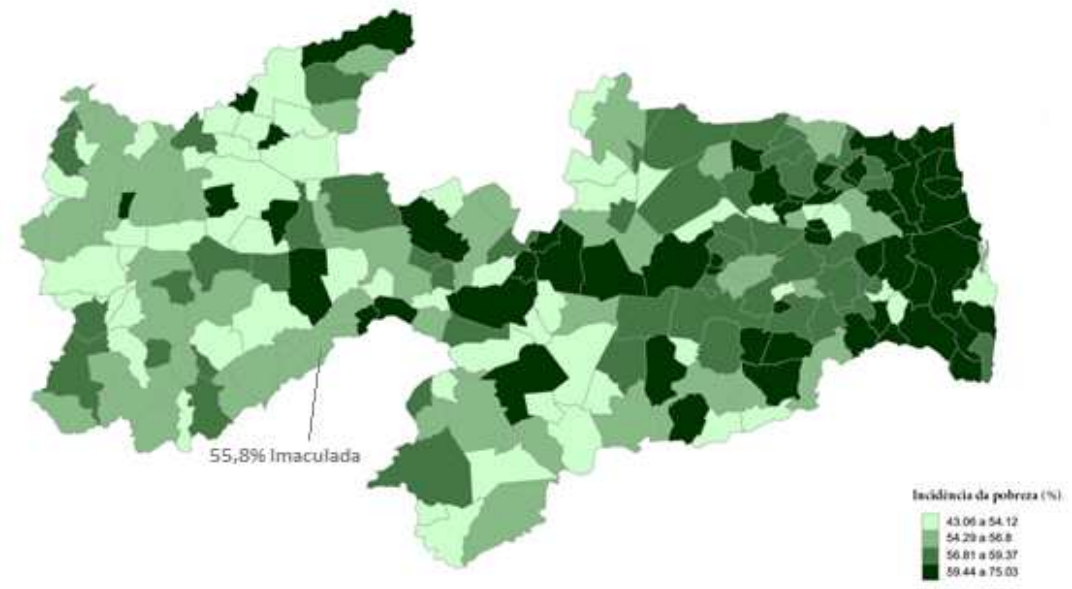


Figura 31. Incidência de pobreza nos municípios da Paraíba. Fonte: IBGE, 2003

Assim sendo programas sociais para atenção a famílias carentes são preponderantes no município. Medidas tanto de infraestrutura como atuação na educação, capacitação e geração de empregos para aumentar as condições financeiras das famílias.

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM

O Índice de Desenvolvimento Humano foi criado originalmente para medir o nível de desenvolvimento humano dos países a partir de indicadores de educação (alfabetização e taxa de matrícula), longevidade (esperança de vida ao nascer) e renda (PIB per capita). O índice varia de 0 (nenhum desenvolvimento humano) a 1 (desenvolvimento humano total). Valores de IDH até 0,499 têm desenvolvimento humano considerado baixo; os países com índices entre 0,500 e 0,799 são considerados de médio desenvolvimento humano; IDH maior que 0,800 têm desenvolvimento humano considerado alto.

A última medida do IDH realizada pelo PNUD é referente ao ano de 2010. Neste é possível observar um aumento de 126,4% em duas décadas, passando de 0,246 no ano de 1991 para 0,557 em 2010 (Tabela 5), classificando Imaculada com um nível médio de desenvolvimento humano. O baixo desempenho no valor do IDH de Imaculada está relacionado a baixa renda per capita no município, e principalmente aos baixos níveis de educação.

Tabela 5. Evolução do IDH no município de Imaculada. Fonte: PNUD, 2013

IDHM e Componentes	1991	2000	2010

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

IDHM Educação	0,091	0,163	0,461
IDHM Longevidade	0,448	0,58	0,715
Esperança de Vida ao Nascer (anos)	51,87	59,77	67,87
IDHM Renda	0,364	0,409	0,524
Renda per capita	76,97	101,74	208,83
IDHM	**0,246**	**0,338**	**0,557**

Os aspectos de saúde e educação também refletem na gravidez na adolescência, que torna-se um indicador importante para a avaliação da vulnerabilidade social da população. Mesmo havendo uma ligeira queda no número de mulheres gestantes com menos de 20 anos em Imaculada a proporção continua elevada, passando de 20% em 2005 para 19,4% em 2013 (Figura 32).

Estes números denotam uma evolução nas políticas de em favor da redução de gravidez na adolescência, entretanto outros desafios emergem no que diz respeito à melhoria das condições de educação e estratégias para a melhoria de condições econômicas da população mais vulnerável socialmente.

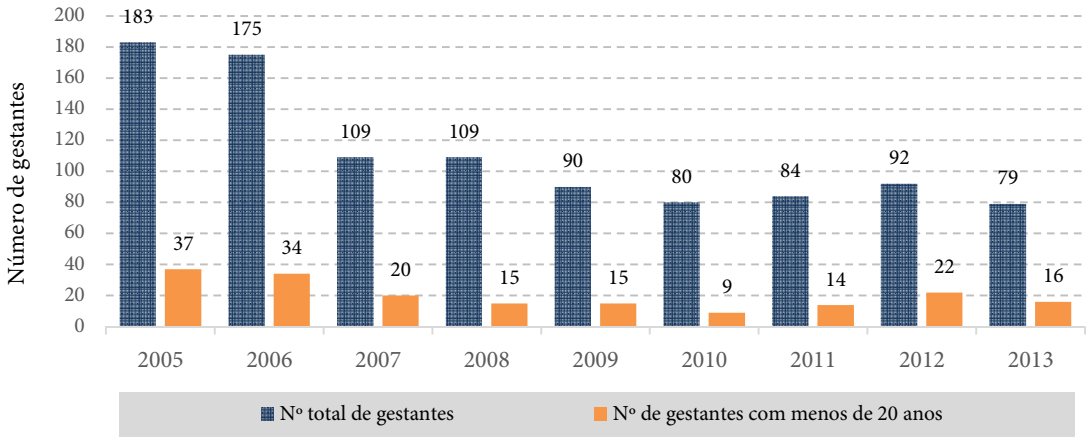


Figura 32. Número de gestantes no município de Imaculada. Fonte: DATASUS, 2013

1.1.8 Educação

De acordo com o QEDU (2013) o município de Imaculada possui 42 estabelecimentos educacionais em funcionamento. Destas, 39 unidades são Escolas de caráter Municipal/Rural e 3 outras escolas Estaduais.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 33. Inauguração da Escola Estadual de ensino médio e EJA Miguel Otaviano De Medeiros em Imaculada. Fonte: Google imagens.

A Tabela 6 apresenta algumas escolas do município de Imaculada. Ressalta-se que as unidades estaduais estão todas situadas na zona urbana, sendo que das 39 unidades municipais, apenas um estabelecimento está localizado na zona urbana, sendo o resto na zona rural. Lembrando que outras 33 unidades municipais não foram apresentadas na tabela abaixo.

Tabela 6. Escolas município de Imaculada. Fonte: QEDU, 2013

Municipal e Urbana	Dependência administrativa	Localização
Arnaldo Alves Cavalcante	Municipal	Rural
Arquilino Francisco Ferreira	Municipal	Rural
Bernardo Marques Ferreira	Municipal	Rural
Cicero Ludujero De Siqueira	Municipal	Rural
Cicero Marinho Dos Santos	Municipal	Rural
Cicero Pires de Almeida	Municipal	Rural
Maria Madalena Torres Dantas	Municipal	Urbana
Estadual e Urbana	**Dependência administrativa**	**Localização**
Delmiro Dantas	Estadual	Urbana
Miguel Otaviano De Medeiros	Estadual	Urbana
Santa Catarina	Estadual	Urbana

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Imaculada teve, no ano de 2012, um total de 3.007 alunos matriculados na rede de ensino no município. O maior número de estudantes estava no ensino fundamental, nos anos iniciais (1.311 alunos), seguido dos anos finais (928 alunos) e ensino médio (318 alunos). A creche obteve 33 matrículas e a Educação de Jovens e Adultos (EJA) a 124 alunos (Tabela 7). Não foi encontrada educação em nível técnico em Imaculada.

Tabela 7. Matrículas no município de Imaculada no ano de 2012. Fonte: INEP, 2012.

Nº de matrículas	Creches	Pré - escolas	Anos Iniciais	Anos Finais	Ensino Médio	EJA	Total
	33	293	1.311	928	318	124	3.007

Uma medida indireta na análise da qualidade do ensino, ou da estrutura da rede disponível é à quantidade de docentes em serviço no município, que pode servir de uma medida indireta de superlotação nas salas de aula.

Algumas escolas, de acordo com Guimarães (2003) utilizam um número máximo de 25 alunos por turma. A Tabela 8 mostra o número de matrículas no município e o número de docentes (com curso superior) para cada fase de ensino. Imaculada possui, em tese, um valor adequando de docentes no ensino fundamental e médio, entretanto para o ensino pré-escolar essa relação permanece muito elevada (43 alunos por professor), o que pode não permitir que o ambiente de estudo seja mais produtivo e consiga atender as demandas individuais dos alunos. Tais números retratam a carência de docentes no setor pré-escolar, onde os dados apontam uma taxa de 43 alunos para cada professor.

Tabela 8. Docentes por aluno em Imaculada. Fonte: INEP (2012) e IBGE (2012)

Descrição	Pré-escolar	Fundamental	Médio
Matrículas	302	905	366
Docentes	7	109	22
Alunos/docente	43	8	16

1.1.8.1 Taxa de analfabetismo

As condições socioeconômicas da população podem ser correlacionadas diretamente com o grau de analfabetismo da população. Como apontado anteriormente, pessoas com menor grau de instrução, em média, recebem as menores remunerações, além de possuir menos esclarecimento sobre questões do cotidiano. Sendo importante, segundo o IBGE (2010), uma abordagem especial de tratamento para ações de promoção da saúde para essas pessoas.

Aproximadamente 28% das pessoas com 10 anos ou mais do município de Imaculada não são alfabetizadas (aproximadamente 3.180 pessoas). Essa porcentagem está dividida em: 62%

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

residentes da zona rural e 38% na zona urbana. Além disso, a maioria destas pessoas são homens, mostrando o menor grau de instrução destes (Figura 34).

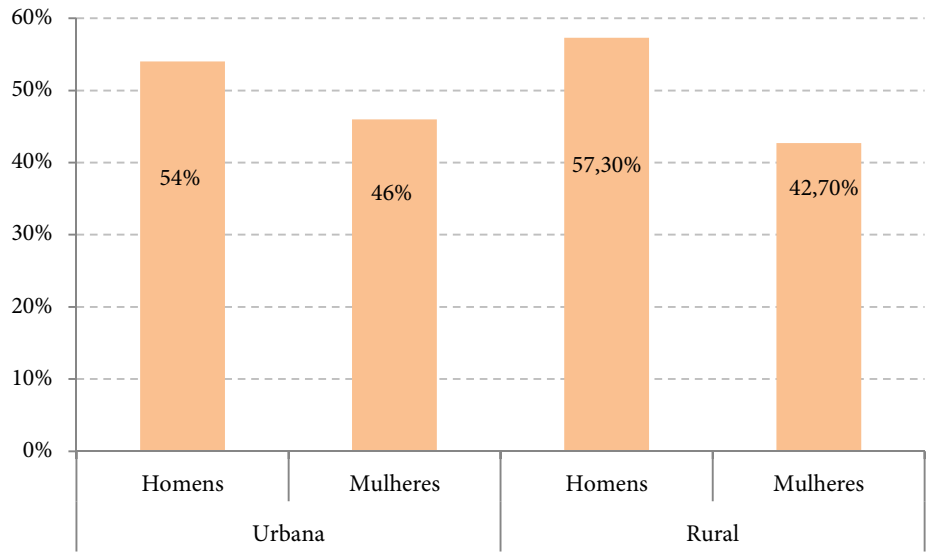


Figura 34. Pessoas não alfabetizadas por sexo e local de residência em Imaculada-PB. Fonte: dados: IBGE, 2010.

1.1.8.2 Índice de Escolarização

A taxa de escolarização representa a relação, em percentual, entre os que frequentam a escola e o total da população considerada. A educação é fundamental para promover o desenvolvimento sustentável, capacitando os cidadãos para lidar com as questões que o envolvem o cotidiano facilitando a aquisição de valores, habilidades e conhecimentos consistentes com a temática e transformação da sociedade. Isto começa a partir da garantia do acesso universal à educação. A taxa de escolarização mostra o acesso à escola, abrangendo desde o pré-escolar até o curso superior. Já que é baseada na população entre 05 e 24 anos que frequentam alguma modalidade de ensino.

As maiores taxas de escolaridade para o município de Imaculada aparecem na faixa etária dos 5 ao 6 anos e dos 11 aos 13 anos, indicando a frequência do pré-escolar e dos anos finais do ensino fundamental, ambos os casos com 88% respectivamente. Quanto às idades mais avançadas, por exemplo, de 15 a 17 anos, apenas 30% dos jovens possuem o ensino fundamental completo, e dos jovens de 18 a 20 anos apenas 28% possuem o ensino médio completo (Figura 35).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

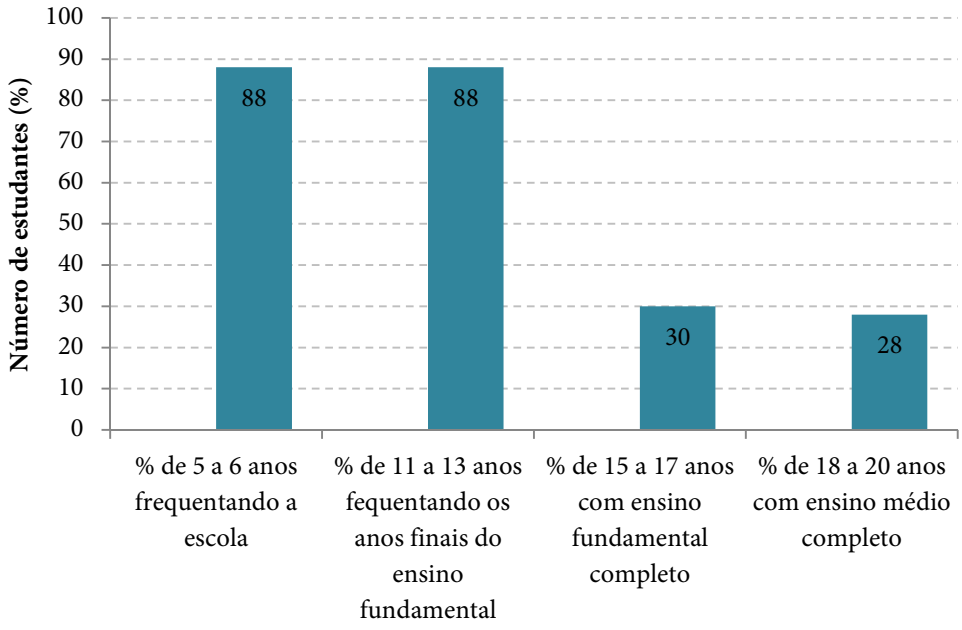


Figura 35. Fluxo escolar por faixa etária, 2010. Fonte: INEP.

Foi identificado que no ano de 2010, 57% das crianças de 6 a 14 anos de idade frequentavam o ensino fundamental sem atraso, 18,5% com um ano de atraso, e 19,5% com dois anos de atraso.

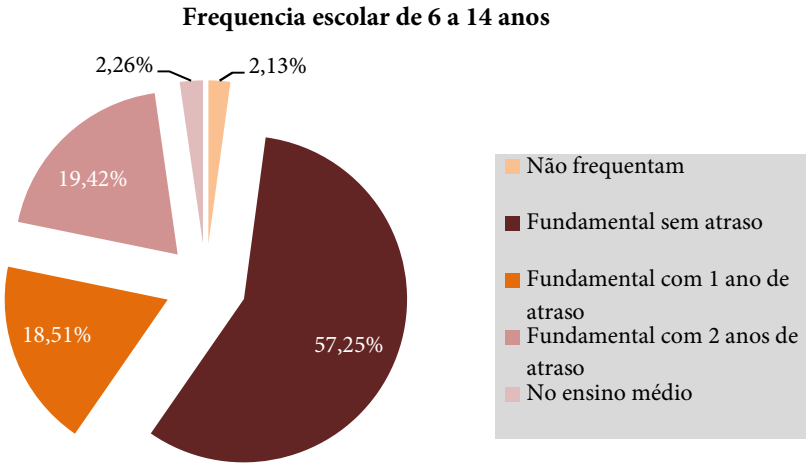


Figura 36. Frequência escolar das crianças de 6 a 14 anos no ano de 2010.

Adolescentes dos 15 aos 17 anos, em sua maioria (51 %), frequentavam o ensino fundamental, enquanto 22,5% não, e outros 16,2% frequentavam o ensino médio com dois anos atraso.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

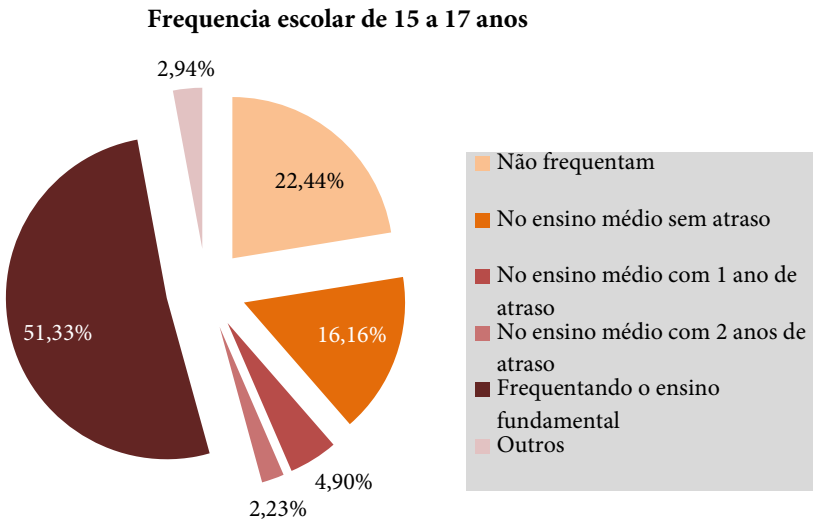


Figura 37. Frequência escolar dos jovens de 15 a 17 anos no ano de 2010.

Quanto à frequência escolar da população dos 18 aos 24 anos em 2010, um total de 80,5% não frequentava escolas, sendo que outros 7,72% requentavam o ensino fundamental, e outros 6,24% o ensino médio.

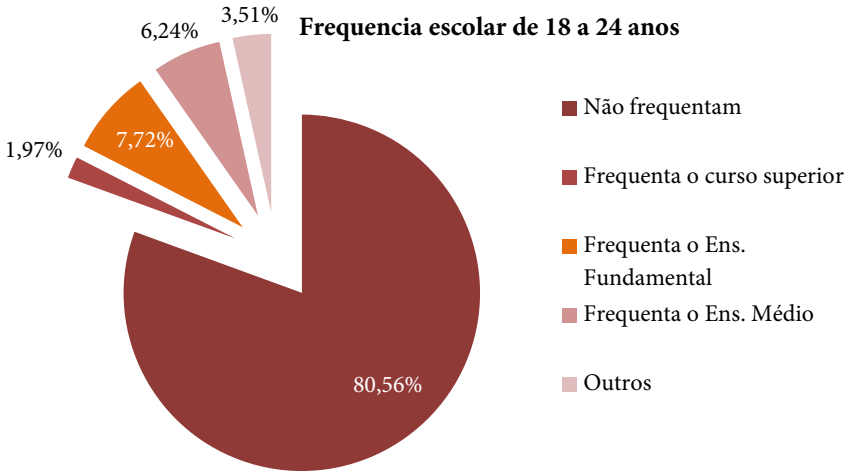


Figura 38. Frequência escolar de 18 a 24 anos

Vale ressaltar que pode haver alunos com idade avançadas, porém em séries anteriores, implicando em uma distorção entre o tipo de ensino e a idade ideal para frequência deste.

A escolaridade da população adulta é importante indicador de acesso a conhecimento e também compõe o IDHM Educação. Em 2010, 29,39% da população de 18 anos ou mais de idade tinha completado o ensino fundamental e 16,55% o ensino médio, enquanto no Estado da Paraíba,

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

42,55% e 29,28% respectivamente. A taxa de analfabetismo da população de 18 anos ou mais diminuiu 22,08% nas últimas duas décadas.

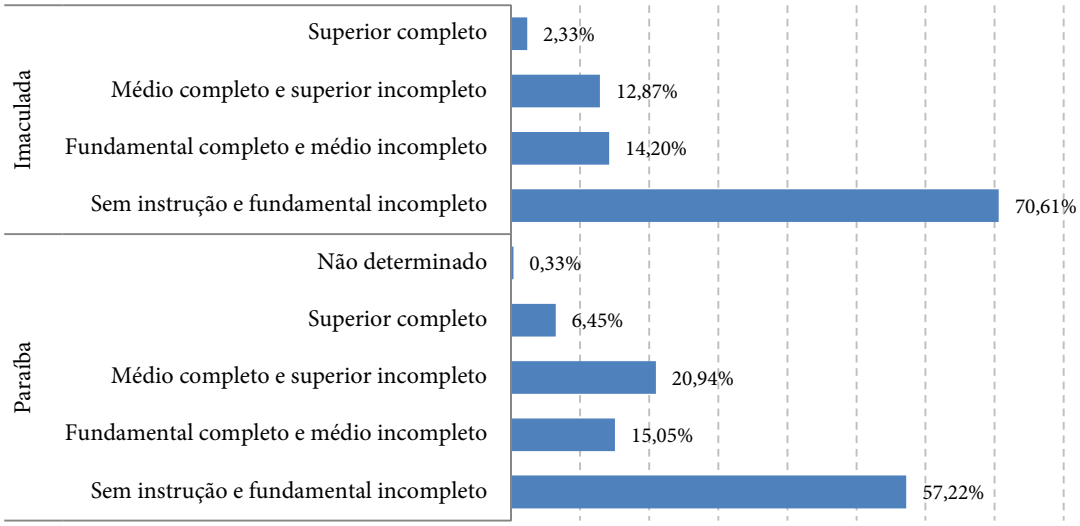


Figura 39. População entre 15 ou mais anos por nível de instrução. Fonte: dados IBGE, 2010.

1.1.8.3 Educação Básica

As altas taxas de analfabetismo são também um reflexo da qualidade de ensino da rede escolar no município. Uma forma de monitorar esta qualidade é através do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) que mede a qualidade de cada escola e de cada rede de ensino. O indicador é calculado com base no desempenho do estudante em avaliações do INEP e em taxas de aprovação. Assim, para que o IDEB de uma escola ou rede cresça é preciso que o aluno aprenda, não repita o ano e frequente a sala de aula (MEC, 2012).

Enquanto na média estadual e nacional houve avanços progressivos nos valores do IDEB, em imaculada observa-se uma estagnação, e até mesmo uma queda dos valores no ano de 2011 e 2013 passando de 3,1 para 2,9 de 2011 a 2013 para o 8º e 9º ano estagnando em 3,1 de 2009 a 2013 para o 4º e 5º ano. Ambos os valores encontram-se abaixo da média estadual e nacional (Figura 40).

Os baixos valores de desempenho da educação básica deixam clara a necessidade premente de investimentos na educação, como requisito de fomento para a mudança social e melhoria das condições de vida da população.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

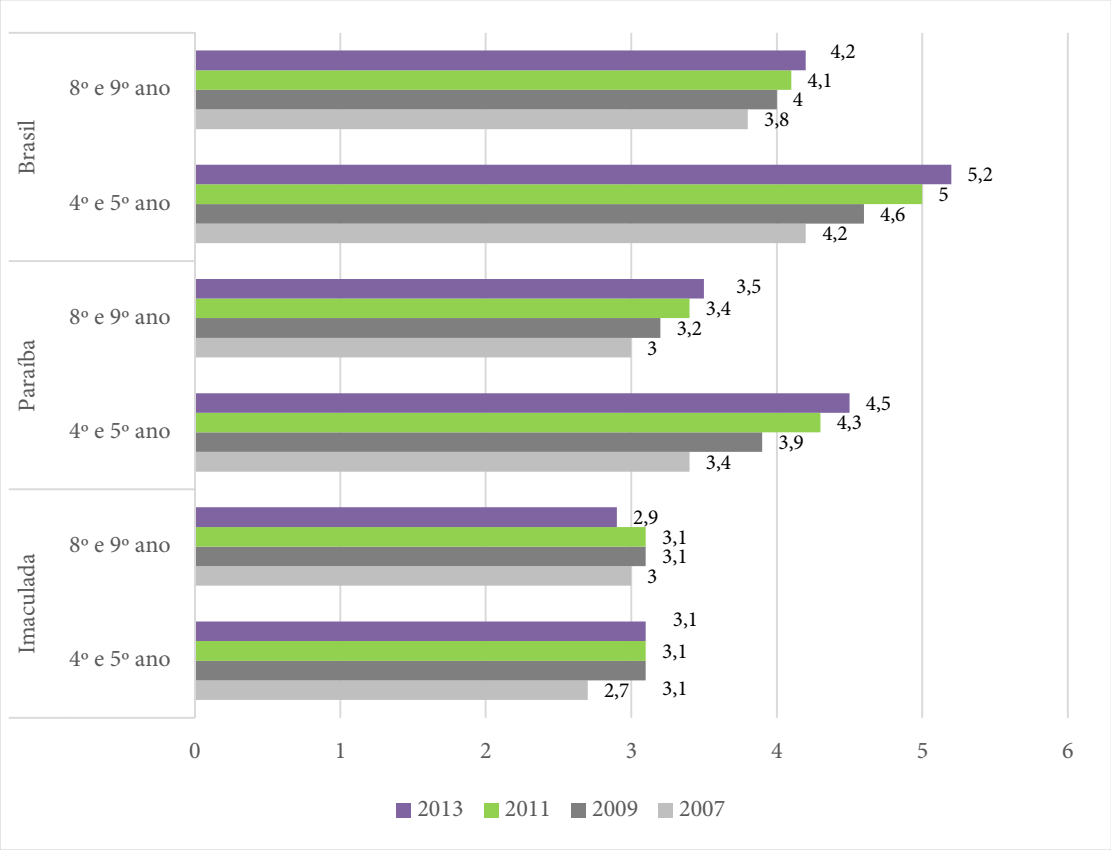


Figura 40. Evolução do IDEB de Imaculada. Fonte: INEP, 2013

Esse índice é variável de ano para ano, e é utilizada pelo INEP para o desenvolvimento de metas educacionais para todos os municípios brasileiros. A pesquisa aborda os dois últimos anos de conclusão da educação básica, composta pelo ensino fundamental e o ensino infantil de modo assim avaliar a educação básica. A meta do Brasil, estabelecido pelo INEP, para o ano de 2022, é alcançar a nota de 6.

1.1.8.4 Prova Brasil

A Prova Brasil/INEP realizada em 2011 permite traçar um perfil sobre a educação e o incentivo para a mesma nos municípios brasileiros, utilizando como base o 5º e o 9º ano do ensino fundamental. No resultado da avaliação geral, os alunos foram avaliados quanto ao nível de aprendizado dos alunos em português e matemática nos seguintes critérios: Avançado (além da expectativa); Proficiente (aprendizado esperado); Básico (pouco aprendizado) e Insuficiente (quase nenhum aprendizado).

Os resultados da Prova Brasil são apresentados na Figura 41, contendo os níveis de aprendizado dos alunos de Imaculada em português e matemática. Em meta estabelecida pelo governo federal no programa Todos Pela Educação, 70% dos alunos devem atingir proficiência no aprendizado até o ano de 2022.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

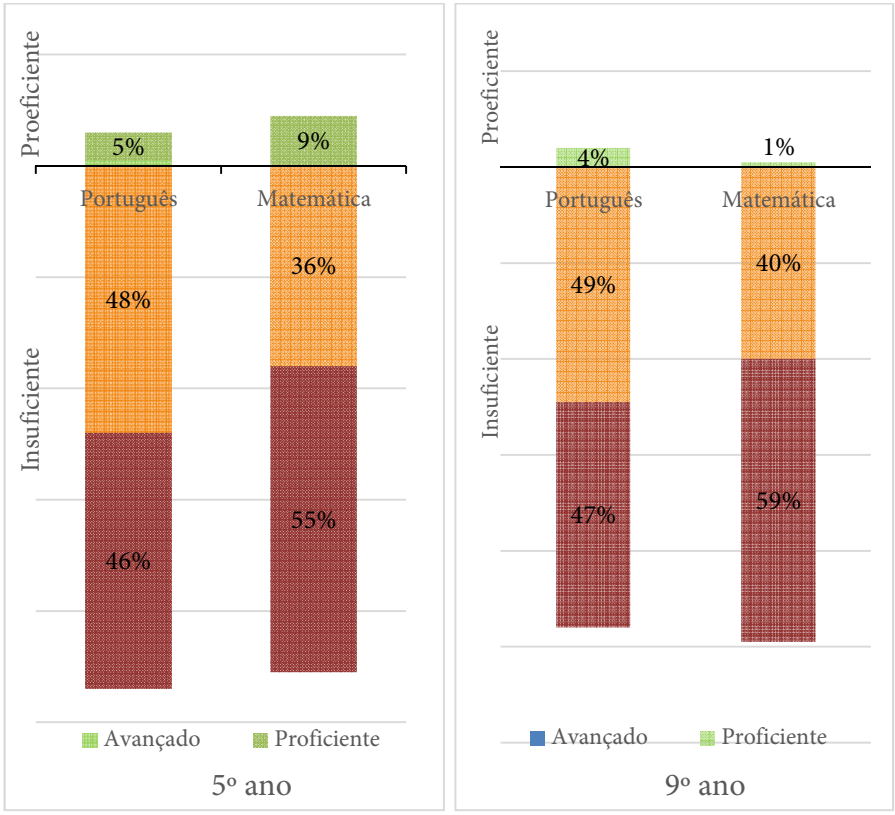


Figura 41. Níveis de aprendizado nas escolas de Imaculada. Avaliação em Português e Matemática. Fonte: Prova Brasil, INEP, 2011.

O resultado das avaliações tanto no quinto ou nono ano, português ou matemática não foram favoráveis. No 5º ano do ensino fundamental 46% dos alunos mostraram um nível insuficiente em português, 55% em matemática. E no 9º ano, 47% mostraram-se insuficientes em português e 59% em matemática. Ainda, no 9º ano, apenas 4% se mostrou proficiente em português, e 1% em matemática. Para o 5° ano, 5% se mostrou proficiente em português, e 9% em Matemática.

Claramente é constatado que o ensino de Imaculada necessita de uma reestruturação. Além disso, a baixa estrutura das escolas deixa a desejar (salas de leitura, internet, etc.) e contribui com o quadro. Dessa forma, é de responsabilidade do governo municipal prever recursos para os estabelecimentos de metas exequíveis e programas de incentivo ao estudo, melhoria das condições de infraestrutura e evasão escolar. Devendo também ser levado em conta, a possibilidade de melhoria da situação econômica das famílias, para que essas possam estabelecer a educação como uma das prioridades.

A rede educacional possui uma importância singular na formação de cidadãos, no sentido do entendimento sistêmico das relações da sociedade com o meio ambiente. Além disso, a educação

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

e o saneamento são campos complementares na gestão pública e no desenvolvimento sustentável uma da outra.

A universalização de uma educação de qualidade permite que problemas relacionados ao saneamento sejam compreendidos e formem uma nova geração engajada e preocupada com a eficiência do saneamento básico no seu município.

Paralelo a isso, a falta de saneamento básico prejudica a educação, fazendo com que as crianças faltem à escola e que o rendimento delas seja baixo, causando uma dificuldade crônica de aprendizado. Segundo a ONU 150 milhões de crianças em todo o mundo convivem com esse problema. Assim, para garantir bons resultados na educação, é preciso ultrapassar os limites da sala de aula, havendo a necessidade de investir no lugar de residência do aluno, pra que ele tenha condições de aprender.

1.1.9 Saúde

O município de Imaculada possui 11 estabelecimentos de saúde cadastrados no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES). Estes estão de acordo com a Tabela 9.

Tabela 9. Estabelecimento de Saúde em Imaculada. Fonte: CNES, 2013

Nome	Localização	Tipo
Estratégia Saúde da família Santo Agostinho	Zona Rural	Municipal
Estratégia Saúde da Família Palmeiras	Zona Urbana	Municipal
Estratégia Saúde da família Santo Aleixo	Zona Urbana	Municipal
Estratégia Saúde da família São Gonçalo	Zona Rural	Municipal
Estratégia Saúde da família Zona urbana	Zona Urbana	Municipal
Farmácia Básica Municipal	Zona Urbana	Municipal
Hemolab	Zona Urbana	Municipal
NASF Núcleo de Apoio a Saúde da Família	Zona Urbana	Municipal
Policlínica DR Raul Torres Dantas	Zona Urbana	Municipal
Secretaria Municipal de Saúde de Imaculada	Zona Urbana	Municipal
Unidade de Vigilância Sanitária de Imaculada	Zona Urbana	Municipal

O município conta ainda com 23 profissionais de saúde. Através desses dados é possível medir a disponibilidade de profissionais de saúde, por categorias selecionadas. Tal indicador é fortemente influenciado pelas condições socioeconômicas da população e pelas políticas públicas de atenção básica. Segundo a Rede de Interagencial de Informações para a Saúde (2002), o número de profissionais de saúde por habitantes vem aumentando no Brasil, passando de 1,2 médicos e 0,4 enfermeiros por 1.000 habitantes em 1991 para 1,4 e 0,5 em 1999, respectivamente.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 42. Exemplos de estabelecimentos de saúde em Imaculada. Fonte: Ecolibra, 2013.

Imaculada por sua vez, possui 04 clínicos-geral e 05 enfermeiros, fornecendo uma relação de 0,35 e 0,45 para cada 1.000 habitantes (Tabela 10).

Tabela 10. Profissionais de Saúde por 1.000 habitantes em Imaculada. Fonte: DATASUS, 2013

Profissional	Quantidade	Profissionais por 1.000 habitantes
Bioquímico/Farmacêutico	1	0,09
Clínico geral	4	0,35
Enfermeiro	5	0,44
Fisioterapeuta geral	2	0,18
Médico da família	3	0,25
Nutricionista	1	0,09
Odontólogo	5	0,44
Psicólogo	1	0,09
Outras ocupações vinculadas à saúde	1	0,09
Total	**23**	

Estes profissionais de saúde são fundamentais para a difusão da importância do Plano de Saneamento na Comunidade, contribuindo, para expor as questões relacionadas à saúde pública e qualidade de vida, e também com a melhoria das condições de saneamento.

Os Agentes Comunitários de Saúde - ACS, da mesma forma, possuem uma cobertura populacional em todo município, podendo orientar, principalmente as classes com maior vulnerabilidade social, na divulgação de informações sobre saúde e saneamento. Assim sendo, uma capacitação ou informativo aos profissionais que trabalham nas unidades de saúde pode vir a ser determinante no processo de mobilização social e o sucesso do PMSB.

Segundo o Ministério da Saúde o funcionamento das Unidades Saúde da Família (USF) se dá pela atuação de uma ou mais equipes de profissionais que devem se responsabilizar pela atenção

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

à saúde da população, vinculada a um determinado território (Equipes de Saúde da Família - ESF).

Cada equipe deve ser responsável por uma área onde residem entre 600 a 1000 famílias, com limite máximo de 4000 habitantes. De acordo com o Departamento de Atenção Básica – DAB, Imaculada possui 05 Estratégias de Saúde da Família implantadas. O município possui ainda 29 ACS, responsáveis por realizar atividade de prevenção de doenças e promoção da saúde sob supervisão do gestor local do SUS.

1.1.9.1 Desnutrição infantil

A desnutrição infantil refere-se ao percentual de nascidos vivos com peso ao nascer inferior a 2.500 gramas, compreendo a primeira pesagem do recém-nascido. Medindo, percentualmente, a frequência de nascidos vivos de baixo peso, em relação ao total de nascidos vivos.

A ocorrência de baixo peso ao nascer expressa o retardo do crescimento intrauterino ou prematuridade e representa importante fator de risco para a morbimortalidade neonatal e infantil. Sendo ainda, indicador preditor da sobrevivência infantil: quanto menor o peso ao nascer, maior a probabilidade de morte precoce (IBGE, 2010, b).

Convenções internacionais, ditadas pela ONU, estabelecem que essa proporção não deva ultrapassar 10%. Proporções elevadas de nascidos vivos de baixo peso estão associadas, em geral, a baixos níveis de desenvolvimento socioeconômico e de assistência materno-infantil.

A proporção de nascidos abaixo do peso em Imaculada vem oscilando ao longo dos últimos anos, sendo os valores máximos de 20 e 21 indivíduos em 2006 e 2007 e 5 e 7 em 2009 e 2011(Figura 43).

Nas pesagens de crianças no primeiro e no segundo ano de vida são observados valores relativamente baixos, e em ambos os casos verifica-se uma queda tendencial nos dados. Entre as crianças menores de um ano de vida, em 2013, o número de crianças desnutridas era de 30 contra 288 em 2005.

Para crianças entre 1 e 2 anos de vida observa-se um queda similar, passando de 561 indivíduos em 2005, para 76 em 2012, e uma posterior subida nos números para 98 em 2013. De 2005 a 2013 a queda nos número foi de pouco mais de 82%.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

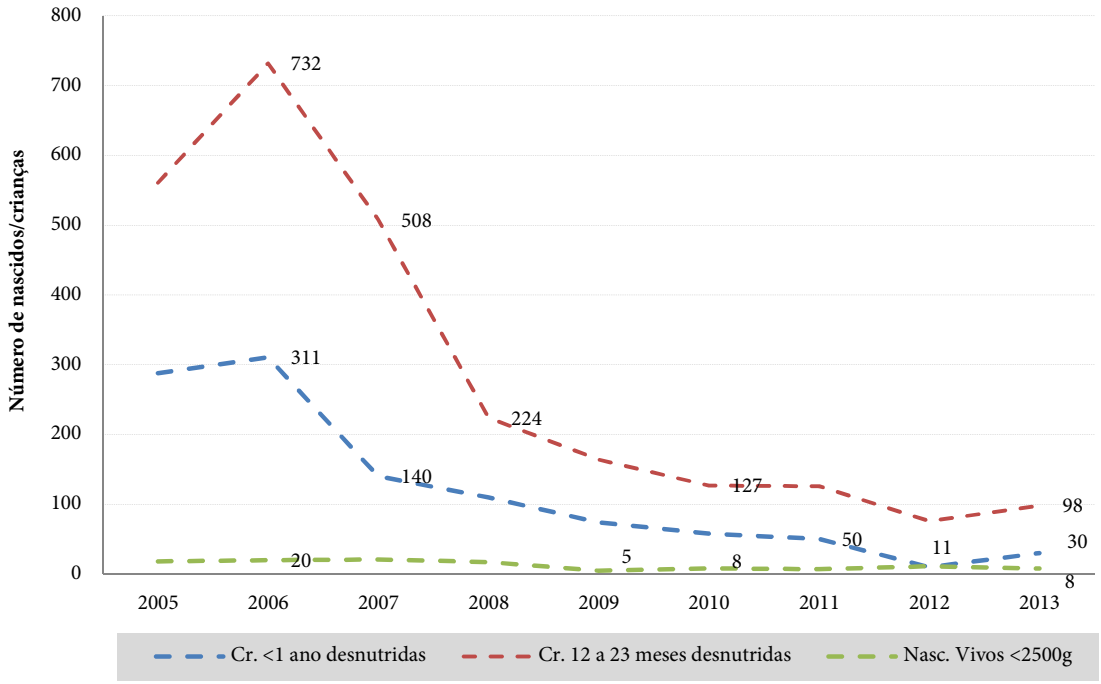


Figura 43. Desnutrição infantil no município de Imaculada. Fonte: SIAB, 2013.

1.1.9.2 Mortalidade e Internações

Segundo dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD à Mortalidade Infantil em Imaculada vem decrescendo nos últimos anos passando de 143,3 para 34,3 mortes por 1.000 nascidos vivos em 1991 e 2010, respectivamente para crianças até 5 anos de idade, e de 112,4 para 37 mortes por mil habitantes menores de um ano (Figura 44).

Estes dados deixam clara a melhoria das condições de saúde no município, como pode também, ser constatado pela elevação da expectativa de vida ao nascer que sofreu aumento de 51,9 anos em 1991 para 67,9 anos em 2010 (Figura 45).

A esperança de vida ao nascer diz respeito ao número médio de anos que um indivíduo viverá a partir do nascimento, considerando o nível e estrutura de mortalidade por idade observada naquela população.

Para o cálculo da esperança de vida ao nascer leva-se em consideração os riscos de morte na primeira idade (mortalidade infantil), e todo o histórico de mortalidade de crianças, adolescentes, jovens, adultos e idosos. Segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) o saneamento deficitário de uma cidade piora os índices de mortalidade infantil.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

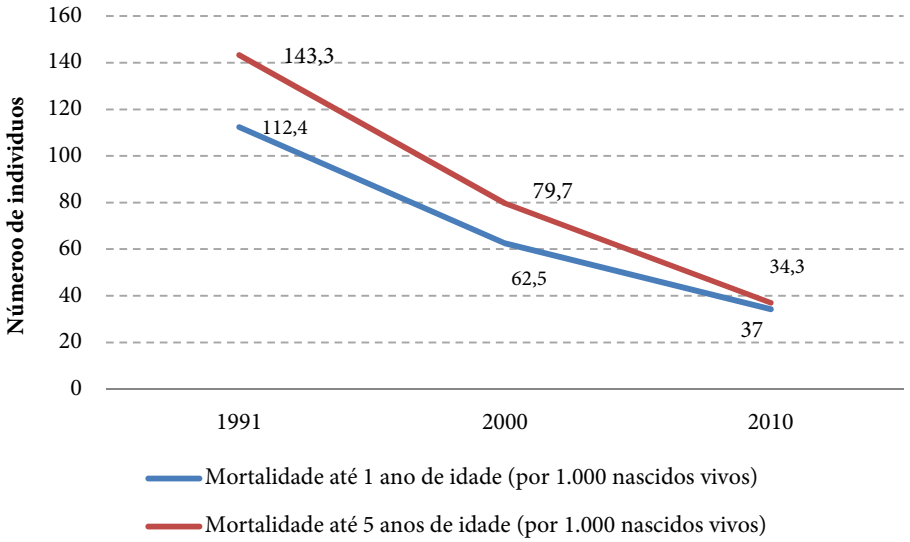


Figura 44. Número de óbitos de crianças até 5 anos de idade no município de Imaculada. Fonte: Dados SIAB, 2013.

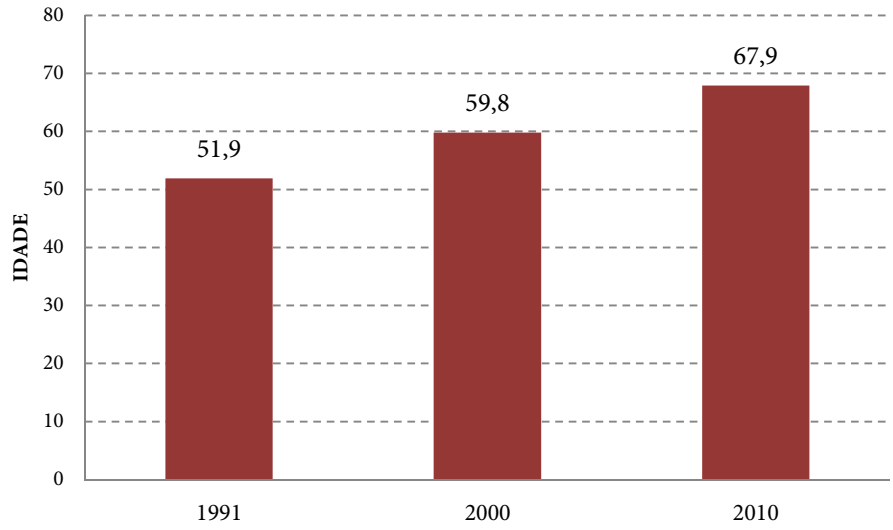


Figura 45. Esperança de vida ao nascer para Imaculada. Fonte: Dados SIAB, 2010.

As taxas remanescentes de mortalidade são elevadas e necessitam de atenção contínua. Muitos destes casos podem ter relação direta com as condições de falta de saneamento como pode ser observado no gráfico exposto na Figura 46.

Este mostra a evolução do número de casos de diarreia no município em função do número de domicílios que destinam seus esgotos a céu aberto. Observa-se que há uma queda pronunciada a partir de 2005 com registros de 706 internações em decorrência desta doença contra 234 casos registrados em 2012.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

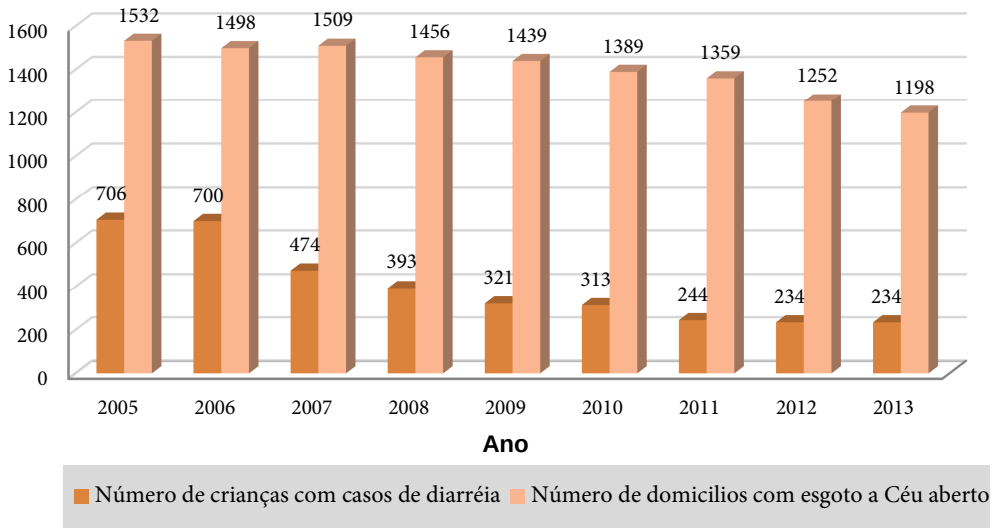


Figura 46. Número de internações no município de Imaculada. Fonte. DATASUS, 2013.

Segundo a OPAS/OMS (2002) percentuais elevados de casos de diarreia e doenças infecciosas intestinais são indicadores de condição socioeconômica insatisfatória de saneamento, além de insuficiente cobertura e qualidade da utilização de procedimentos básicos de atenção à saúde da criança, como a reidratação.

1.1.10 Saneamento Básico

Em Imaculada, 50,6% do município é abastecido pela rede geral, dos quais 46,6% está situado na área urbana. Para a zona rural, a principal forma de abastecimento de água é feita através carros-pipa ou água da chuva, seguido do abastecimento feito por meio de rios e açudes (Figura 47). Outras formas de abastecimento também são evidenciadas, como é o caso dos poços e nascentes dentro, e fora das propriedades.

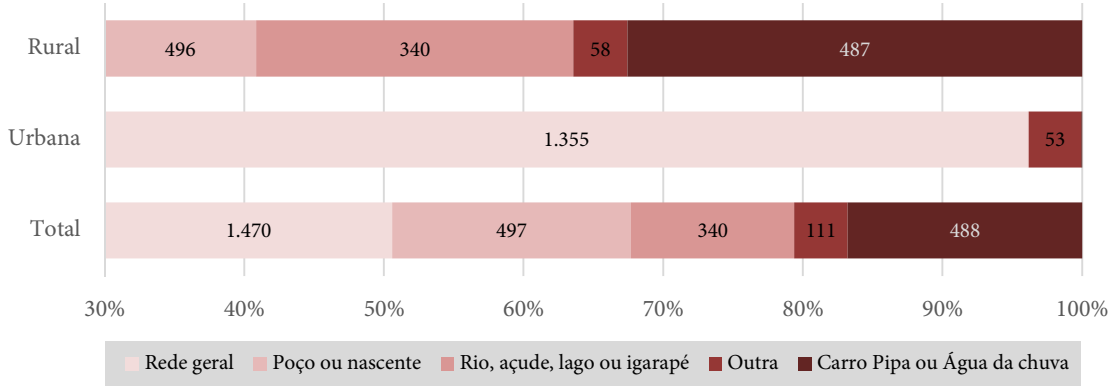


Figura 47. Abastecimento de água em Imaculada. Fonte: dados IBGE, 2010.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Quanto ao destino do esgoto, 34,2% dos domicílios (994 domicílios) encaminham seus efluentes sanitários para fossas rudimentares, ou seja, destinado diretamente para o solo, comprometendo qualidade ambiental e constitui um risco de saúde pública. Outro 25,4% (738 domicílios) possui seus efluentes lançados diretamente na rede geral de esgoto ou pluvial. Para a zona urbana o principal tipo de esgotamento é realizado através da rede geral (51% dos domicílios) enquanto na zona rural se faz através da fossa rudimentar (31%). Ressalta-se que nesta mesma zona, foi identificado que 46,6 % não possuem nenhum tipo de esgotamento sanitário (Figura 48).

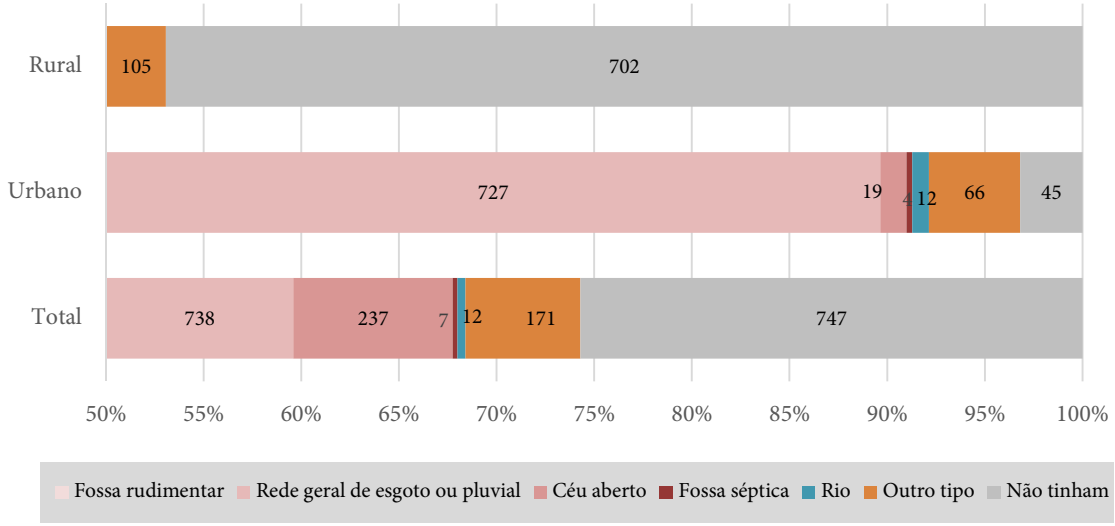


Figura 48. Situação do esgotamento sanitário no município de Imaculada. Fonte: IBGE, 2010.

No que se refere aos resíduos sólidos, em cerca de 46,5% dos domicílios acontece a coleta domiciliar. Esta, entretanto, está restrita praticamente a zona urbana, sendo registrado apenas 95 domicílios na zona rural (Figura 49). Para a zona urbana foram registrados 137 domicílios que lançam os resíduos a céu aberto (9,5% do domicílios urbanos) contra 571 na zona rural (39,5% dos domicílios rurais).

Na zona rural, 824 domicílios (58,3%) queimam os resíduos, e outros 6,3% os enterram (1% dos domicílios).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

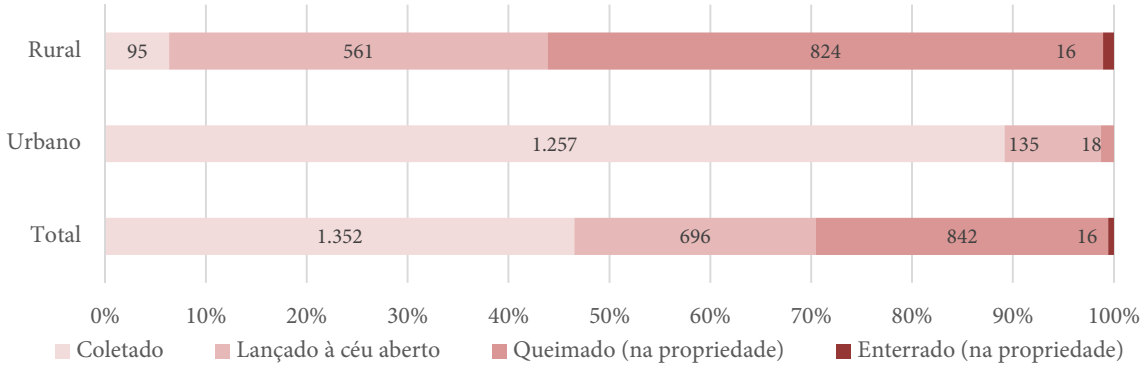


Figura 49. Destinação dos resíduos sólidos de Imaculada. Fonte: dados IBGE, 2010.

As condições do saneamento básico estão diretamente relacionadas com as condições de econômicas da população. Em Imaculada, segundo dados do IBGE de 2003, a incidência de pobreza era de quase 56% no município. Tais dados já se encontram de certa forma defasados devido a terem se passado 11 anos, porém dados de 2010, também do IBGE afirmam que 37% da população não possui nenhum tipo de rendimento, e que 21% recebe entre 1 e 2 salário mínimos mensais. Isso também é reflexo de uma educação defasada no município, onde 70,6% das pessoas com 25 anos ou mais não possuem instrução ou apenas ensino fundamental incompleto, e apenas 2,3% possui ensino superior.

Essas informações tornam-se importantes para entender a realidade local, uma vez que a incidência de problemas de saúde pública relacionados à falta de saneamento é mais recorrente em famílias com menor poder aquisitivo e nível de instrução. Isso por sua vez remete para uma menor condição de investimento na infraestrutura de seus domicílios, e dependem de subsídio do governo para a melhoria das condições.

1.1.11 Investimentos do Município no Saneamento Básico

Imaculada possui alguns convênios com os Ministérios federais para a melhoria das questões de saneamento e infraestrutura urbana, como mostra os dados do portal da transparência, apresentados na Tabela 11.

O município vem estabelecendo convênios para a captação, armazenamento e distribuição de água para consumo, construção e pavimentação de vias, melhorias sanitárias nos domicílios do município, dentre outras.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 11. Convênios de Imaculada com Ministérios federais. Fonte: CGU, 2013

Objeto	Órgão Superior	Valor Conveniado	Data da última liberação	Valor da última liberação
Captação, armazenamento e distribuição de água para consumo humano. Programa nacional de universalização do acesso e uso da água - água para todos	Ministério da Integração Nacional	390.000,00	29/04/2014	78.000,00
Construção e pavimentação em diversas localidades da zona urbana do município	Ministério das Cidades	665.691,00	14/11/2012	275.691,00
Melhorias sanitárias domiciliares.	Ministério da Saúde	230.000,00	19/12/2008	46.000,00
Melhorias sanitárias domiciliares.	Ministério da Saúde	90.000,00	28/03/2008	18.000,00
Implantação ou melhoria de obras de infraestrutura urbana em municípios com ate 100 000 habitantes ações de infraestrutura urbana em municípios Estado da Paraíba	Ministério das Cidades	156.000,00	20/12/2007	111.696,00
Implantação ou melhoria de obras de infraestrutura urbana em municípios com ate 100 000 habitantes ações de infraestrutura urbana em municípios Estado da Paraíba	Ministério das Cidades	48.750,00	08/08/2006	39.000,00
Execução de melhorias sanitárias domiciliares, (Projeto Alvorada).	Ministério da Saúde	63.000,00	06/11/2002	63.000,00
Infraestrutura e serviços	Ministério do Desenvolvimento Agrário	150.000,00	21/06/2002	150.000,00
Infraestrutura e serviços	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento	40.000,00	22/01/2002	40.000,00
Infraestrutura e serviços	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento	40.000,00	16/02/2001	40.000,00
Sistema de Abastecimento de Água para atender o município de imaculada – PB (PAC-2008)	Ministério da Saúde	500.000, 00	23/07/2013	250.000,00

Outros investimentos relativos ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento referem-se à Infraestrutura e serviços, nos quais foram gastos cerca de 230.000,00 reais. Segundo o Portal da Transparência os valores mais elevados referem-se à construção e pavimentação no município de Imaculada (665.691 mil reais), e valor destinado ao Sistema de Abastecimento de Água para atender o município no PAC – 2008, com um valor de 500.000 reais.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

1.1.11.1 Infraestrutura Social e de Comunicação

Comunicação

Meios de comunicação exerceram um papel de difusão da informação sobre o PMSB, atualizando informações e o andamento do processo de desenvolvimento do plano, datas e horários de reuniões, além de deter o papel de agente de conscientização explicitando as questões importantes acerca da atenção dos cidadãos de Imaculada quanto ao saneamento básico. Os principais meios de comunicação no município são:

a) Transmissão de canais: Globo (TV Paraíba - Campina Grande), SBT (TV Tambaú – João Pessoa), Record (TV Correio – João Pessoa);
b) Rádio Comunitária Imaculada, PB
c) Rádio Princesa (AM)
d) Canal de imprensa no *site* da Prefeitura Municipal http://www.imaculada.pb.gov.br/
e) http://www.imaculadanews.com/

O município de Imaculada possui poucas opções de estruturas de comunicação, dessa forma, para a eficácia da mobilização social, deverão considerar outras estratégias complementares, assim como as estabelecidas pelo Plano de Mobilização Social como a comunicação interpessoal (feita por pessoa à pessoa, nas escolas, na atenção básica da secretaria de saúde, etc.)

Serviços e Unidades Municipais de atendimento à população

Conselho Tutelar

Escolas

Creche Municipal

Centro de Saúde Municipal

Serviço de Coleta de lixo urbano

Igrejas

Atores sociais

O levantamento dos atores sociais merece consideração, acerca do seu envolvimento diretamente nas questões de implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Órgãos públicos

Também integram parte do plano as secretarias municipais e autarquias

Setor Privado

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

A iniciativa privada também é fundamental na participação do PMSB. Esta se refere, por exemplo, a:

- Lanchonetes/ Bares/ restaurantes
- Panificadora/ mercados
- Lojas e comércios em geral
- Posto de combustível
- Farmácia e clínicas

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

1.2 Política do setor de saneamento

O saneamento é um serviço público essencial, sendo o seu provimento de responsabilidade do poder público, podendo ser executado por agentes públicos ou privados. Segundo Pena; Abicalil (1999) a ausência ou inadequação dos serviços de saneamento incorrem em riscos à saúde pública. No Brasil, ainda são verificados elevados índices de internações hospitalares decorrentes de doenças de veiculação hídrica, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, onde se verificam os menores índices de cobertura dos serviços.

Nesse sentido, a implantação desses serviços tem forte impacto na redução dessas doenças e das taxas de mortalidade infantil, assim como para a melhoria da qualidade do meio ambiente e a qualidade de vida da população. Estas questões são sentidas de forma mais evidente nos contextos de urbanização ou industrialização aceleradas em que a ausência de tratamento adequado dos resíduos constitui a principal causa de degradação ambiental. A poluição das águas nessas áreas limita os usos múltiplos dos recursos hídricos (abastecimento de água, paisagismo, lazer e turismo, entre outros) e repercute negativamente na economia das regiões afetadas (PENA; ABICALIL, *op. cit*).

Embora quase 92% da população urbana seja atendida pelos serviços de abastecimento de água, persistem problemas importantes a resolver, tais como a concentração do déficit nas áreas de baixa renda e as elevadas perdas de faturamento, o que revela ineficiências no campo da gestão. No esgotamento sanitário, apenas 50% dos domicílios urbanos têm acesso a redes coletoras públicas. Quanto aos resíduos sólidos, o índice de cobertura no meio urbano é de cerca de 79% dos domicílio (Tabela 12).

Em todas as regiões verificam-se baixos índices de atendimento, tanto para abastecimento de água quanto para esgotamento sanitário. Nos serviços de água, as regiões Norte e Nordeste apresentam as piores taxas de coberturas de abastecimento contando com um déficit de 18,2% dos domicílios na região norte contra 0,9% na região sul, por exemplo. Em esgotamento sanitário, apenas a região Sudeste apresenta boas taxas de cobertura com 13% de déficit. O Estado da Paraíba apresenta um déficit em 46% dos domicílios. Quanto aos resíduos sólidos, as regiões Norte e Nordeste apresentam déficit de atendimento muito acima às outras regiões.

Tabela 12. Déficit regional de saneamento básico. Fonte: PNAD/IBGE, 2011.

Região	Número de domicílios	Abastecimento de água		Esgotamento sanitário		Esgotamento sanitário	
		Déficit	Déficit (%)	Déficit	Déficit (%)	Déficit	Déficit (%)
Norte	4.436.000	805.000	18,2	3.540.000	79,8	1.325.000	29,9
Nordeste	15.977.000	2.270.000	14,2	9.558.000	59,8	4.776.000	29,9
Sudeste	26.862.000	307.000	1,1	3.503.000	13,0	2.325.000	8,7
Sul	9.305.000	82.000	0,9	3.766.000	40,5	1.120.000	12,0

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Região	Número de domicílios	Abastecimento de água		Esgotamento sanitário		Esgotamento sanitário	
		Déficit	Déficit (%)	Déficit	Déficit (%)	Déficit	Déficit (%)
Centro-Oeste	4.711.000	93.000	2,0	2.571.000	54,6	486.000	10,3
Total	**61.291.000**	**3.557.000**	**7,3**	**22.938.000**	**49,5**	**10.032.000**	**18,2**
Paraíba	1.184.000	136.000	11,5	547.000	46,2	228.000	19,3

De forma geral, a situação dos serviços municipais de saneamento de Imaculada pode ser descrita da seguinte forma:

- Abastecimento de água: na área urbana, 96% da população é abastecida pela rede geral. Na zona rural o acesso a água potável é mais limitado, sendo grande parte realizado por carros-pipa, além da presença de água subterrânea salobra e níveis de estiagem que comprometem o acúmulo de água superficial;
- Esgotamento sanitário: Apesar da existência de rede coletora em cerca de 80% da área urbana, não existe o tratamento dos esgotos gerados, sendo lançados a céu aberto. Na zona rural, o esgotamento sanitário é quase na totalidade inadequado, sendo feito principalmente por fossas rudimentares;
- Resíduos sólidos: Coleta de resíduos em cerca de 89% da área urbana com alto índice de lançamento a céu aberto (10% dos domicílios urbanos). Na zona rural a coleta cobre cerca de 37% dos domicílios, entretanto em cerca de 54% dos domicílios a queima dos resíduos é praticada. Ainda, não há programas de coleta seletiva em implementação, programas de educação ambiental ou trabalho com cooperativa de catadores;
- Drenagem pluvial: A drenagem pluvial é precária, com a presença de pontos de alagamento na área baixa da cidade.

A seguir são apresentados os principais marcos regulatórios concernentes à política e gestão dos serviços de saneamento básico do município de Imaculada Tais políticas públicas são tutoras das diretrizes e objetivas do Saneamento Básico incidentes no município. Dessa forma devem ser consideradas em todas as etapas do PMSB.

1.2.1 Legislação Federal

A Constituição Federal define: (i) é competência exclusiva da União a definição das diretrizes gerais para a prestação e regulação dos serviços de saneamento; e (ii) a União, os estados, o Distrito Federal e os municípios devem implementar programas para a melhoria das condições habitacionais.

A titularidade dos serviços de interesse local está claramente expressa na Constituição, sendo uma atribuição dos municípios, de acordo com o inciso V do artigo 30. Nesse caso se enquadram

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

a grande maioria dos municípios brasileiros. Entretanto, onde predomina o interesse comum na prestação dos serviços, como nas regiões metropolitanas, nas quais os sistemas são total ou parcialmente integrados, não há clara definição constitucional.

Essa situação tem gerado intenso debate no país e criado dificuldades para reformas na prestação e regulação dos serviços. O governo federal, com base no disposto no §1º e no §3º do artigo 25 da Constituição Federal, tenta clarear essa definição por intermédio do Projeto de Lei do Senado no 266/96, que define as diretrizes gerais para a prestação, a regulação e o exercício do poder concedente dos serviços de saneamento.

1.2.1.1 Lei 6.938/1988 – Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA

A politica do Meio Ambiente, em seu Art. 2º estabelece o objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

Esta inclui ainda, como atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais o tratamento e destinação de resíduos industriais líquidos e sólidos assim como a destinação de resíduos de esgotos sanitários e de resíduos sólidos urbanos, inclusive aqueles provenientes de fossas; dragagem e derrocamentos em corpos d'água; recuperação de áreas contaminadas ou degradadas.

1.2.1.2 Lei nº 10.257/2001 – Estatuto da Cidade

A lei do Estatuto das cidades foi criada com o objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais, conforme seu Art. 2:

I. Garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;
II. Gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;
III. Cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social;
IV. Planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;

V. Oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais.

A partir destas diretrizes, a lei deixa explícita a questão à preponderância do saneamento básico para o pleno desenvolvimento da cidade.

1.2.1.3 Lei 8.080/1990 – Lei Orgânica da Saúde

Segundo a Fundação Nacional da Saúde (FUNASA), as atribuições do setor saúde em saneamento estão fundamentadas na Constituição Federal de 1988 e na Lei Orgânica da Saúde (Lei nº 8.080/90), que dispõe sobre as condições para a promoção, a proteção e a recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes, e na Lei 11.445/2007 que estabelece as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico com seu respectivo Decreto regulamentador (Decreto nº 7217/2010).

Estando descrito na Constituição Federal a competência da União de instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos (Art. 21, inciso XX). No Art. 200, regulamentado pela Lei 8080/90, foi garantida, de forma clara, a participação do Sistema Único de Saúde na formulação da política e da execução das ações de saneamento básico. (FUNASA, 2012)

A lei orgânica da saúde (Lei 8080/90) dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes. Em seu Art. 3º estabelece os fatores determinantes e condicionantes para a saúde, a saber: a alimentação, a moradia, o saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, o transporte, o lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais; os níveis de saúde da população expressam a organização social e econômica do País.

Foi estabelecido ainda o Sistema Único de Saúde como o conjunto das ações e serviços da saúde, e tem como objetivos a participação na formulação da política e na execução de ações de saneamento básico. Sendo que a articulação das políticas e programas, a cargo das comissões inter-setoriais, abrangerá, em especial, as atividades de:

I - alimentação e nutrição;

II - saneamento e meio ambiente;

III - Vigilância Sanitária e fármaco epidemiologia;

IV - recursos humanos;

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

V - ciência e tecnologia; e

VI - saúde do trabalhador.

A Lei deixa claro a atribuição da União, Estados, Distrito Federal e os municípios na participação de formulação da política e da execução das ações de saneamento básico e colaboração na proteção e recuperação do meio ambiente;

1.2.1.4 Lei nº 9.433/1997 - Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH

Estabelece a água como um bem de domínio público, um recurso natural limitado, dotado de valor econômico. Sendo objetivo da política, assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos.

Entre as diretrizes da PNRH, citadas em seu Art. 3º, estão:

I. a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;
II. a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;
IV. a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;

Ainda, o Art. 31º dita que na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos municípios promoverão a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos.

O que remete a relação entre a PNRH e a PNSB, uma vez que a água é o principal compartimento afetado com ineficácia do sistema de saneamento básico.

1.2.1.5 Lei nº 11.445/2007 – Política Nacional do Saneamento Básico - PNSB

Esta Lei implementa a Política Nacional do Saneamento Básico estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. A Lei altera as Leis nº 6.766/1979, 8.036/1990, 8.666/1993, 8.987/1995; revoga a Lei nº 6.528/1978; e dá outras providências.

Em seu Art. 3º define Saneamento Básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

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

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

b) *esgotamento sanitário:* constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
c) *limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:* conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
d) *drenagem e manejo das águas pluviais urbanas:* conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;

Conforme Cunto; Arruda (2007), a Lei não aborda diretamente a questão da titularidade dos serviços de saneamento básico, determinando apenas que o titular deve prestar os serviços diretamente ou delegar a outros entes da federação através de consórcios públicos e convênios de cooperação entre os entes federados. Ou ainda, delegar essas funções a entes que não integrem a administração do titular por meio de contrato, sendo vedados convênios, termos de parcerias e outros instrumentos de parcerias precárias.

A lei estabelece ainda, em ser Art. 12º, a criação de uma entidade reguladora, no caso de mais de um prestador execute atividade interdependente com outra, nos serviços públicos de saneamento básico. Essa entidade será responsável pela composição de normas técnicas, econômicas e sociais de prestação de serviços.

Em seu Art. 19º condiciona a prestação de serviços a um plano, o qual poderá ser elaborado para cada serviço de forma distinta. São apresentados ainda os conteúdos mínimos de um plano de Saneamento.

De acordo com a Lei, o Plano de Saneamento deverá ser revisado em no máximo a cada 4 anos, além da necessidade de dar total publicidade do plano sendo prevista inclusive audiências ou consultas públicas.

A Lei determina ainda a garantia de sustentabilidade econômico-financeira assegurada, mediante remuneração pela cobrança dos serviços de:

- Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos (na forma de tarifas e outros preços públicos);
- Abastecimento de água e esgotamento sanitários (tarifas e outros preços públicos)

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

- Manejo de águas pluviais (Tributos e taxas)

A instituição destas tarifas tem por diretrizes priorizar o atendimento das funções essenciais a saúde pública, aplicação dos serviços as comunidades baixa renda, recursos para investimentos, inibição de desperdícios de recursos naturais, recuperação dos custos investidos e de manutenção além do estimulo a eficiência e uso de novas tecnologias no sistema de saneamento.

No Art. 43º é tratado sobre a necessidade dos serviços prestados atenderem a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.

É assegurado o controle social dos serviços de saneamento por meio da participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, estaduais, federais, e municipais, a saber:

a) Dos titulares de serviços;
b) De órgãos governamentais relacionados ao saneamento;
c) Prestadores de serviços públicos de saneamento;
d) Dos usuários de serviços de saneamento;
e) Das entidades técnicas, organizações da sociedade civil, e defesa do consumidor.

Define ainda critérios de infraestrutura básica para parcelamentos de solo(Art. 55º, paragrafo 5º.:

> *A infraestrutura básica dos parcelamentos é constituída pelos equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação.*

Assim, conforme a FUNASA (2011) a lei 11.445/2007 configura-se numa proposta de reversão histórica dos baixos níveis de institucionalização e baixa efetividade, pois se vislumbra possibilidades concretas de melhor impactar o cenário social e sanitário e epidemiológico do país.

1.2.1.6 Lei 12.862 de 17 de setembro de 2013

Esta altera a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, com o objetivo de incentivar a economia no consumo de água.

1.2.1.7 Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010.

Regulamenta a Lei no 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências, estabelecendo as componentes dos:

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

- Serviços Públicos de Abastecimento de Água

  I - reservação de água bruta;

  II - captação;

  III - adução de água bruta;

  IV - tratamento de água;

  V - adução de água tratada; e

  VI - reservação de água tratada.

- Serviços Públicos de Esgotamento Sanitário,

  I - coleta, inclusive ligação predial, dos esgotos sanitários;

  II - transporte dos esgotos sanitários;

  III - tratamento dos esgotos sanitários; e

  IV - disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos de estações de tratamento

- Serviços Públicos de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos,
  - Consideram-se serviços públicos de manejo de resíduos sólidos as atividades de coleta e transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final dos:
    - resíduos domésticos;
    - resíduos domésticos;
    - resíduos originários de atividades comerciais, industriais
    - resíduos originários dos serviços públicos de limpeza pública urbana
- Serviços Públicos de Manejo de Águas Pluviais Urbanas
  - I - drenagem urbana;
  - II - transporte de águas pluviais urbanas;
  - III - detenção ou retenção de águas pluviais urbanas para amortecimento de vazões de cheias, e
  - IV - tratamento e disposição final de águas pluviais urbanas.

A Lei estabelece uma relação entre a os serviços de saneamento básico com os recursos hídricos. Em seu Art. 18º é disposto que a prestação de serviços públicos de saneamento básico deverá ser realizada com base no uso sustentável dos recursos hídricos.

Ainda, o plano de saneamento básico deverá ser compatível com os planos de recursos hídricos das bacias hidrográficas em que os Municípios estiverem inseridos. Apesar de explicitar que os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico. Deve atentar-se que:

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Art. 20. A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso.

1.2.1.8 Lei 12.305/2010 – Política Nacional dos Resíduos Sólidos - PNRS

A Lei nº 12.305 estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

Conforme Nascimento Neto; Moreira (2010) anteriormente à aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a normatização sobre os resíduos sólidos urbanos (RSU) se encontrava excessivamente pulverizada em diversas leis, decretos, portarias e resoluções, sobretudo do CONAMA e ANVISA.

O Art. 7º apresenta os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I. proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
II. não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
III. estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
IV. adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
V. redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
VI. incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
VII. gestão integrada de resíduos sólidos;
VIII. articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
IX. capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
X. regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
XI. prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
    a) produtos reciclados e recicláveis;

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;

XII. integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XIII. estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

XIV. incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;

XV. estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

Uma das ferramentas citadas no Plano é a responsabilidade compartilhada entre governo, empresas e população, a nova legislação impulsiona o retorno dos produtos às indústrias após o consumo e obriga o poder público a realizar planos para o gerenciamento dos resíduos sólidos. Entre as novidades, a lei aborda o viés social da reciclagem, com participação formal dos catadores organizados em cooperativas.

Em seu Art. 33º a lei obriga ainda, a realização da logística reversa mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

a) agrotóxicos, seus resíduos e embalagens;

b) pilhas e baterias;

c) pneus;

d) óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

e) lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e

f) produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

No Art. 35º é tratado que sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e na aplicação do art. 33, os consumidores são obrigados a:

I. Acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;

II. Disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

1.2.2 Legislação Estadual – Estado da Paraíba

1.2.2.1 Lei 9.260 de 25 de Novembro de 2010 – Política Estadual de saneamento Básico

Esta Lei Institui e estabelece os princípios e diretrizes do saneamento básico no estado da Paraíba. Sendo orientada principalmente pelas leis federais 11.445/2007 (PNSB). Os princípios desta são:

I. Universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento;
II. Integralidade das atividades e componentes de cada um dos serviços de saneamento, propiciando a população o acesso a conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
III. Controle social;
IV. Regionalização, consistente no planejamento, regulação, e fiscalização e prestação de serviços de saneamento em economia de escala;
V. Fortalecimento dos órgãos estaduais criados para a gestão, execução, regulação e fiscalização de serviços de saneamento básico;
VI. Outros serviços decorrentes das diretrizes nacionais estabelecidas para o saneamento básico, priorizando o cumprimento de metas da universalização, pela maior eficiência e resolutividade.

Em seu Art. 10º estabelece a Companhia de Água e esgotos da Paraíba – CAGEPA como titular, designada pelo Estado da Paraíba para prestar os serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Estabelece que o Estado deve cooperar com os municípios com o apoio ao planejamento da universalização dos serviços, na prestação de serviços, por meio da CAGEPA, na execução de obras e ações que viabilizem o acesso a agua potável e a outros serviços de saneamento básico, além de um Sistema Estadual de Informações em Saneamento Básico.

Estabelece o conteúdo de abrangência do Plano Estadual, Regionais e Municipais de Saneamento Básico. São Estes: Diagnóstico da situação do saneamento e seus impactos; Objetivos e metas a curto, médio e longo prazo; Programas, projetos e ações necessárias para atingir objetivos e metas; Ações de emergência e contingência e; Mecanismos de avaliação sistêmica da eficiência das ações programadas.

A lei garante ainda, em seu Art. 17º, inciso I, o apoio técnico a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico além da prestação de conta e acesso a informação dos prestadores do serviço público de saneamento para com a comunidade.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

1.2.2.2 Lei n° 6.308, de 02 de julho de 1996 – Política Estadual dos Recursos Hídricos - PERH

Esta Lei institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, suas diretrizes e dá outras providências. Esta visa assegurar o uso integrado e racional destes recursos, para a promoção do desenvolvimento e do bem estar da população do Estado da Paraíba, baseada nos seguintes princípios:

I. O acesso aos Recursos Hídricos é direito de todos e objetiva atender às necessidades essenciais da sobrevivência humana.
II. Os Recursos Hídricos são um bem público, de valor econômico, cuja utilização deve ser tarifada.
III. A bacia hidrográfica é uma unidade básica físico-territorial de planejamento e gerenciamento dos Recursos Hídricos.
IV. O gerenciamento dos Recursos Hídricos far-se-á de forma participativa e integrada, considerando os aspectos quantitativos e qualitativos desses Recursos e as diferentes fases do ciclo hidrológico.
V. O aproveitamento dos Recursos Hídricos deverá ser feito racionalmente de forma a garantir o desenvolvimento e a preservação do meio ambiente.
VI. O aproveitamento e o gerenciamento dos Recursos Hídricos serão utilizados como instrumento de combate aos efeitos adversos da poluição, da seca, de inundações, do desmatamento indiscriminado, de queimadas, da erosão e do assoreamento.

De acordo com a Lei, os Planos das Bacias Hidrográficas, serão elaborados através do Sistema Integrado de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos considerando as diretrizes gerais a nível regional capazes de orientar Planos Diretores Municipais, notadamente nos setores de crescimento urbano, localização industrial, proteção dos mananciais, exploração mineral, irrigação, saneamento, pesca e piscicultura, segundo as necessidades de recuperação, proteção e conservação dos Recursos Hídricos das bacias ou regiões, bem como do Meio Ambiente.

No Art. 14º é disposto que o Estado promoverá programas conjuntos com outros níveis de Governo, federal, estadual e municipal a fim de estabelecer convênios, entre os quais, contemplem o tratamento de águas residuárias, efluentes e esgotos urbanos, industriais e outros, antes do lançamento nos corpos de água.

1.2.3 Legislação Municipal

Segundo informações da Prefeitura Municipal, Imaculada não possui legislações e normativas municipais específicas que tratem do saneamento básico.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

1.2.4 Normas auxiliares ou instrutivas: Resoluções e Portarias

A seguir são apresentadas as principais normativas auxiliares por eixo do Saneamento Básico.

- ***Abastecimento de água***

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Regulamentação	**Relação a Água**
Resolução CONAMA no 357/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde	Define procedimentos e responsabilidades relativas ao controle da qualidade da água para o consumo humano
Decreto 5.440/200	Estabelece à informação ao consumidor sobrea qualidade da água
Resolução Conama 430/2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357/2005.
Resolução Conama 396/2008	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 274	Dispõe sobre a qualidade de balneabilidade das águas

- ***Esgotamento Sanitário***

Regulamentação	Relação com Esgotamento sanitário
Resolução CONAMA Nº 430/2011	Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357
RESOLUÇÃO CONAMA nº 397	Altera a resolução CONAMA no 357, , bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.
Resolução CONAMA Nº 357/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Resolução CONAMA Nº 330/2003	Institui a Câmara Técnica de Saúde, Saneamento Ambiental e Gestão de Resíduos
Resolução CONAMA Nº 005/1988	Dispõe sobre o licenciamento de obras de saneamento básico" - Data da legislação: 15/06/1988
Resolução CONAMA Nº 380/2006	Retifica a Resolução CONAMA Nº 375/2006 - 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

- ***Resíduos Sólidos***

Tipos de Resíduos	Regulamentação	Relação com Resíduos Sólidos
Resíduos Sólidos Domiciliares RSD (secos, úmidos, indifernciados)	Decreto nº 7.405 de 23 de dezembro de 2010.	Institui o Programa Pró-Catador.
	Decreto 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 cooperativas.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tipos de Resíduos	Regulamentação	Relação com Resíduos Sólidos
	Resolução CONAMA nº 420 de 28 de dezembro de 2009.	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
	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 386 de 27 de dezembro de 2006	Altera o art. 18 da Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002 que versa sobre tratamento térmico de resíduos.
	Resolução CONAMA nº 316 de 29 de outubro de 2002	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Alterada pela Resolução nº 386 de 27 de dezembro de 2006.
	Resolução CONAMA nº 275 de 25 de abril de 2001	Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.
Construção e demolição - RCC	Resolução CONAMA nº 431 de 24 de maio de 2011.	Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002, do CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.
	Resolução CONAMA nº 348 de 16 de agosto de 2004	Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
	Resolução CONAMA nº 307 de 05 de julho de 2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Alterada pelas Resoluções 348, de 16 de agosto de 2004, e nº 431, de 24 de maio de 2011.
Serviços de Saúde	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 nº 330 de 25 de abril de 2003	Institui a Câmara Técnica de Saúde, Saneamento Ambiental e Gestão de Resíduos. Alterada pelas Resoluções nº 360, de 17 de maio 2005 e nº 376, de 24 de outubro de 2006.
	Resolução CONAMA nº 316 de 29 de outubro de 2002.	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Alterada pela Resolução nº 386, de 27 de dezembro de 2006.
	Resolução CONAMA nº 006 de 19 de setembro de 1991	Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
	Resolução ANVISA nº 306 de 07 de dezembro de 2004.	Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.
Equipamentos eletroeletrônicos	Resolução CONAMA nº 420 de 28 de dezembro de 2009	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
	Resolução CONAMA nº 401 de 04 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. Alterada pela Resolução nº 424, de 22 de abril de 2010.
	Resolução CONAMA nº 023 de 12 de dezembro de 1996	Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos. Alterada pelas Resoluções nº 235, de 07 de janeiro 1998, e nº 244, de 16 de outubro de 1998.
	Resolução CONAMA nº 228 de 20 de agosto de 1997.	Dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo.
Pilhas e baterias	Resolução CONAMA nº 420 de 28 de dezembro de 2009.	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
	Resolução CONAMA nº 401 de 04 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. Alterada pela Resolução nº 424, de 22 de abril de 2010.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tipos de Resíduos	Regulamentação	Relação com Resíduos Sólidos
	Resolução CONAMA nº 023 de 12 de dezembro de 1996.	Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos. Alterada pelas Resoluções nº 235, de 07 de janeiro de 1998, e nº 244, de 16 de outubro de 1998.
	Resolução CONAMA nº 228 de 20 de agosto de 1997	Dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo.
Lâmpadas	Resolução CONAMA nº 420 de 28 de dezembro de 2009	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
Pneus	Resolução CONAMA nº 420 de 28 de dezembro de 2009.	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
	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 008 de 19 de setembro de 1991	Dispõe sobre a entrada no país de materiais residuais.
Óleos lubrificantes e embalagens	Resolução CONAMA nº 362 de 23 de junho de 2005.	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Agrotóxicos	Resolução CONAMA nº 334 de 03 de abril de 2003.	Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.
Sólidos cemiteriais	Resolução CONAMA nº 368 de 28 de março de 2006.	Altera dispositivos da Resolução nº 335, de 03 de abril de 2003, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Alterada pela Resolução nº 402, de 17 de novembro de 2008.
Serviços públicos de saneamento básico	Resolução CONAMA nº 430 de 13 de maio de 2011.	Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.
	Resolução CONAMA nº 420 de 28 de dezembro de 2009.	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
	Resolução CONAMA nº 005 de 05 de agosto de 1993	Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Alterada pela Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005.
	Resolução CONAMA nº 005 de 15 de junho de 1988	Dispõe sobre o licenciamento de obras de saneamento básico.
	Resolução CONAMA nº 420 de 28 de dezembro de 2009.	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
	Resolução CONAMA nº 005 de 05 de agosto de 1993.	Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Alterada pela Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005.
Óleos comestíveis	Resolução CONAMA nº 237, de 19.12.97	Considera atividades sujeitas ao licenciamento ambiental incluindo indústrias que utilizam gorduras/óleos comestíveis
Industriais	Resolução CONAMA nº 420 de 28 de dezembro de 2009.	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
	Resolução CONAMA nº 401 de 04 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. Alterada pela Resolução nº 424, de 22 de abril de 2010.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tipos de Resíduos	Regulamentação	Relação com Resíduos Sólidos
	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 228/1997	Dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo.
	Resolução CONAMA nº 023 de 12 de dezembro de 1996	Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos. Alterada pelas Resoluções nº 235, de 07 de janeiro de 1998, e nº 244, de 16 de outubro de 1998.
Agrosilvopastoris	Resolução CONAMA nº 334 de 03 de abril de 2003	Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

1.2.5 Normas Técnicas

- ***Sistema de Abastecimento de água***

Norma Técnica	Descrição
ABNT NBR 12211:1992	Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água
ABNT NBR 10156:1987	Desinfecção de tubulações de sistema público de abastecimento de água
ABNT NBR 7665:2007 ABNT NBR 5647-2:1999 ABNT NBR 5647-3:1999 ABNT NBR 5647-4:1999	Sistemas para adução e distribuição de água
ABNT NBR 12212:2006	Poço tubular - Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea
ABNT NBR 5626:1998	Instalação predial de água fria
ABNT NBR 12217:1994	Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público
ABNT NBR 12218:1994	Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público
ABNT NBR 12214:1992	Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público
ABNT NBR 12213:1992	Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público
ABNT NBR 12215:1991	Projeto de adutora de água para abastecimento público

- ***Drenagem Pluvial e Esgotamento sanitário***

Norma Técnica	Descrição
ABNT NBR ISO 24510:2012 e 24511:2012 e 24512:2012	Atividades relacionadas aos serviços de água potável e de esgoto — Diretrizes para a avaliação e para a melhoria dos serviços prestados aos usuários
ABNT NBR 12209:2011	Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários
ABNT NBR 5688:2010	Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação
ABNT NBR 8890:2007 Errata 1:2008	Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários
ABNT NBR 15551:2008 e 15552:2008	Sistemas coletores de esgoto - Tubos corrugados de dupla parede de polietileno
ABNT NBR 15536-1:2007	Sistemas para adução de água, coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e águas pluviais - Tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro (PRFV)

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Norma Técnica	Descrição
ABNT NBR 15536-1,2,3 e 4:2007	Sistemas para adução de água, coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e águas pluviais - Tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro (PRFV) Parte 2: Tubos e juntas para coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e águas pluviais
ABNT NBR 8890:2007	Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários
ABNT NBR 7362-1:2005 Errata 1:2007	Sistemas enterrados para condução de esgoto
ABNT NBR 15420:2006	Tubos, conexões e acessórios de ferro dúctil para canalizações de esgotos
ABNT NBR 14208:2005 ABNT NBR 7362-1,2 e 3:2005 Versão	Sistemas enterrados para condução de esgoto
ABNT NBR 8160:1999	Sistemas prediais de esgoto sanitário
ABNT NBR 7362-2:1999	Sistemas enterrados para condução de esgoto
ABNT NBR 12207:1992	Projeto de interceptores de esgoto sanitário
ABNT NBR 12208:1992	Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário
ABNT NBR 12266:1992	Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água esgoto ou drenagem urbana

- ***Resíduos Sólidos***

Tipos de Resíduos	Norma Técnica	Descrição
Resíduos Sólidos Domiciliares RSD (secos, úmidos, indifernciados)	ABNT NBR 15849/2010	Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.
	ABNT NBR 13221/2010	Transporte terrestre de resíduos.
	ABNT NBR 13334/2007	Contentor metálico de 0,80 m³, 1,2 m³ e 1,6 m³ para coleta de resíduos sólidos por coletores-compactadores de carregamento traseiro – Requisitos.
	ABNT NBR 10005/2004	Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólido.
	ABNT NBR 10006/2004	Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.
	ABNT NBR 10007/2004	Amostragem de resíduos sólidos.
	ABNT NBR 13999/2003	Papel, cartão, pastas celulósicas e madeira - Determinação do resíduo (cinza) após a incineração a 525°C.
	ABNT NBR 14599/2003	Requisitos de segurança para coletores-compactadores de carregamento traseiro e lateral.
	ABNT NBR 8849/1985	Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos – Procedimento.
	ABNT NBR 14283/1999	Resíduos em solos - Determinação da biodegradação pelo método respirométrico.
	ABNT NBR 13591/1996	Compostagem – Terminologia.
	ABNT NBR 13463/1995	Coleta de resíduos sólidos.
Limpeza Pública	ABNT NBR 13463/1995	Coleta de resíduos sólidos.
	ABNT NBR 1299/1993	Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos – Terminologia.
Construção e demolição - RCC	ABNT NBR 13221/2010	Transporte terrestre de resíduos.
	ABNT NBR 15116/2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.
	ABNT NBR 15113/2004	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação
	ABNT NBR 15114/2004	Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tipos de Resíduos	Norma Técnica	Descrição
	ABNT NBR 15115/2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.
Volumosos	ABNT NBR 15112/2004	Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.
	ABNT NBR 10004/2004	Resíduos sólidos – Classificação.
	ABNT NBR 13896/1997	Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação.
Verdes	ABNT NBR 13999/2003	Papel, cartão, pastas celulósicas e madeira - Determinação do resíduo (cinza) após a incineração a 525°C.
Serviços de Saúde	ABNT NBR 13221/2010	Transporte terrestre de resíduos.
	ABNT NBR 14652/2001	Coletor-transportador rodoviário de resíduos de serviços de saúde - Requisitos de construção e inspeção - Resíduos do grupo A.
	ABNT NBR 8418/1984	Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos - Procedimento.
	ABNT NBR 12808/1993	Resíduos de serviço de saúde – Classificação.
	ABNT NBR 12810/1993	Coleta de resíduos de serviços de saúde – Procedimento.
	ABNT NBR 12807/1993	Resíduos de serviços de saúde – Terminologia.
	ABNT NBR 15051/2004	Laboratórios clínicos - Gerenciamento de resíduos.
Equipamentos eletroeletrônicos	ABNT NBR 8418/1984	Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos - Procedimento.
	ABNT NBR 10157/1987	Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento.
	ABNT NBR 11175/1990	Incineração de resíduos sólidos perigosos - Padrões de desempenho – Procedimento.
Pilhas e baterias	ABNT NBR 8418/1984	Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos - Procedimento.
	ABNT NBR 10157/1987	Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento.
	ABNT NBR 11175/1990	Incineração de resíduos sólidos perigosos - Padrões de desempenho – Procedimento.
Lâmpadas	ABNT NBR 8418/1984	Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos - Procedimento.
	ABNT NBR 10157/1987	Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento.
Pneus	ABNT NBR 8418/1984.	Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos - Procedimento.
	ABNT NBR 10157/1987.	Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento.
	ABNT NBR 12235/1992.	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento.
Industriais	ABNT NBR 12235/1992.	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento.
	ABNT NBR 8418/1984	Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos - Procedimento.
	ABNT NBR 11175/1990	Incineração de resíduos sólidos perigosos - Padrões de desempenho – Procedimento.
Serviços de transporte	ABNT NBR 13221/2010	Transporte terrestre de resíduos.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

1.2.6 Responsabilidades de regulação e Fiscalização

Atualmente, as responsabilidades identificadas na gestão do saneamento básico em Imaculada são realizadas pela prefeitura e pela concessionária estadual de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a CAGEPA (Tabela 13).

Tabela 13. Responsabilidades e Fiscalização dos serviços de saneamento no município de Imaculada - PB

Serviço	Situação do serviço	Responsabilidade	Fiscalização
Abastecimento de água	Não está em operação a rede de abastecimento	CAGEPA	CAGEPA
Esgotamento sanitário	Parte da área urbana possui coleta de esgoto, porém não há ETE	CAGEPA	CAGEPA
Drenagem Pluvial	Presença de drenagem superficial	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Resíduos Sólidos	Em operação	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal

A melhoria dos serviços de saneamento deve ser alvo das estratégias de ações, assim como a definição clara das atribuições, responsabilidades e fiscalização dos serviços de saneamento no município para que os recursos sejam eficientemente alocados e as demandas eficazmente sanadas.

1.2.7 Sistema de informação sobre os serviços

Os bancos de dados disponíveis sobre o saneamento básico do município de Imaculada são os disponibilizados por instrumentos do governo federal Federais. Estes referem-se à Pesquisa de Saneamento Básico realizada pelo IBGE, e Informações do Saneamento disponibilizado pelo Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) que apresentam dados periódicos coletados pelos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) coordenado pelo Ministério da Saúde.

Um dos principais bancos de dados do Saneamento refere-se ao Sistema Nacional de Informação do Saneamento (SNIS). Sistema nacional que deve ser alimentado pelos prestadores de serviços e/ou prefeituras municipais de todo o País.

Ministério da Saúde
SIAB
Sistema de Informação da Atenção Básica

Nome: Sistema de Informação da Atenção Básica
Instituição de domínio: Ministério da Saúde
Desagregação geográfica máxima: Municipal
Dados: Situação do Saneamento básico no município por família, características dos domicílios

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento	**Nome:** Sistema Nacional de Informações de Saneamento **Instituição de domínio:** Ministério das Cidades **Desagregação geográfica máxima:** Municipal **Dados**: Fornece informações estatísticas e indicadores sobre os eixos do Saneamento básico no município
IBGE	**Nome:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística **Instituição de domínio:** Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão **Desagregação geográfica máxima:** Setores censitários, bairros, zona rural e urbana **Dados**: Situação do Saneamento básico no município por família, características dos domicílios e do entorno.

Merece destaque ainda, a não existência de um Sistema de Informações, ou banco de dados sistematizados sobre Saneamento em Imaculada, devendo ser alvo das estratégias de ação do PMSB.

1.2.8 Tarifas dos serviços de saneamento básico

Custos diretos dos serviços de saneamento são incidentes para o abastecimento de água. Na Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) a cobrança dos serviços possui tarifas diferenciadas segundo as categorias de usuários. A Tarifa de Esgoto é proporcional a da água, sendo menor do que essa.

A CAGEPA possui um programa de Tarifa Social, que beneficia a população de menor poder aquisitivo. A iniciativa oferece atendimento diferenciado aos clientes cadastrados, com a oferta de desconto na tarifa de água. O consumo mensal deve ser de até 10 metros cúbicos de água.

O valor cobrado por usuários do sistema de esgotamento sanitário, inseridos na Tarifa Social corresponde a 10% do valor correspondente ao consumo de água. A tarifa total é de R$ 11,61.

No que se refere ao esgotamento sanitário, como não há tratamento não há taxa, assim como taxa de coleta de resíduos devido, os serviços serem efetuado pela Prefeitura Municipal, assim como a manutenção das infraestruturas de drenagem.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

1.3 Infraestrutura de abastecimento de água

O manancial Açude Albino é o principal açude do município de Imaculada. Sua participação no abastecimento do município é de 100% (ANA, 2015). De acordo com a Agência Nacional de Águas – ANA (2015), o município de Imaculada requer um novo manancial para abastecimento (Figura 50).



Figura 50. Açude Albino, localizado no município de Imaculada. Fonte: Própria.

A Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA (2015), registrou em 19 de fevereiro, o nível de 19,3% do seu volume total, isso representando um volume atual de 353.810 m³, sendo que sua capacidade máxima é de 1.833.955m³.

Dados do IBGE (2010) mostram o tipo de abastecimento de água no domínio urbano e rural de Imaculada. Para o setor urbano, 1.355 domicílios estão ligados à rede geral de abastecimento, isso é o que vale 96,1% dos domicílios na região urbana. Os demais tipos de abastecimento são identificados como: poço ou nascente na propriedade (0,07%), carro-pipa ou água da chuva (0,07%) e outra (3,76%) (Figura 51).

Apesar da alta taxa de rede geral na área urbana de Imaculada, as audiências públicas revelaram que grande parte da cidade não consome água da rede, devido a principalmente, problemas de intermitência e no volume de agua ofertado pela concessionária e também por questões de qualidade da água ofertada.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

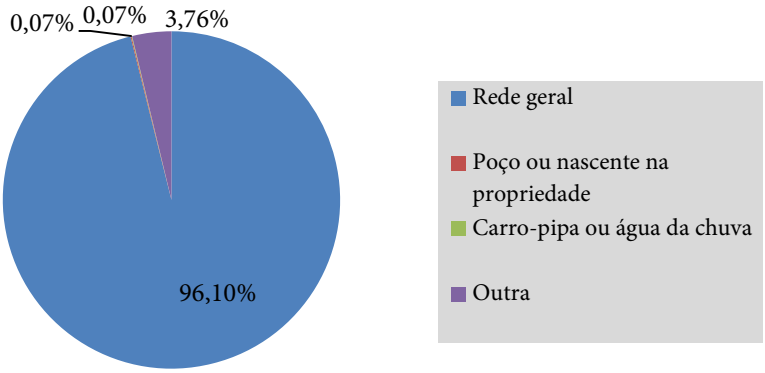


Figura 51. Formas de abastecimento de água nos domicílios urbanos no município de Imaculada - PB.

Já no domínio rural, o cenário é totalmente diferente, somente 8% dos domicílios são ligado à rede geral do município. Na sua maioria - 487 domicílios - estão sendo atendido por carro-pipa ou água da chuva, isso é o que vale 32% dos domicílios da região rural. Os demais tipos de abastecimentos, referem-se a água de rio, açude, lago ou igarapé (23%), poço ou nascente na propriedade (17%), poços ou nascente fora da propriedade (16%) e 4% de outras formas de abastecimento (Figura 52).

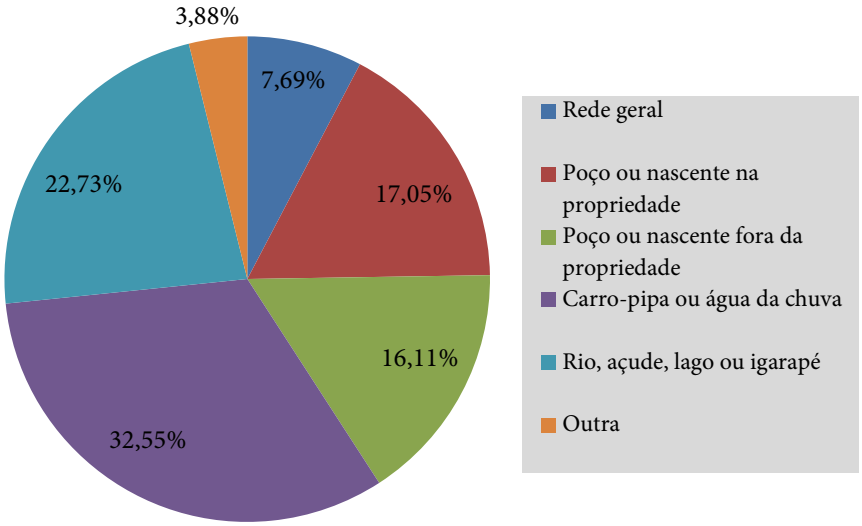


Figura 52. Formas de abastecimento de água nos domicílios rurais no município de Imaculada – PB.

Neste sentido, é possível concluir pelo levantamento do IBGE, que no ano de 2010, o município apresentava 96,10% de rede geral, como forma de abastecimento urbano de água, isso no domínio urbano do município. Já no domínio rural, em sua maioria, o abastecimento era fornecido através de carro-pipa ou água da chuva, seguindo por poços e rio, açude, lago ou igarapé.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Dentro dos limites do município se encontram alguns corpos de acumulação, de acordo com a prefeitura. O Açude de Imaculada é um corpo hídrico presente no território municipal.



Figura 53. Açude localizado no município de Imaculada. Fonte: Própria.

O sistema de abastecimento de água na zona urbana é através de rede geral, sendo a CEGEPA a concessionária dos serviços de abastecimento de água. O volume total captado para o abastecimento no município é de 42 m^3/h.

Segundo a Prefeitura de Imaculada, existem 1.738 residências ligadas ao abastecimento (rede geral) no município. Porém, nessas residências, somente são encontrados 500 hidrômetros (medidor de água) ligados à rede geral. De acordo com dados oficiais, de janeiro à março de 2015 foram desligados da rede geral de abastecimento 5 residências, e em 2014 foram cortados da rede 19 residências, isso por motivo de ausência de pagamento. As principais deficiências apresentadas no abastecimento de água no município são a falta de hidrômetros e a falta de recursos hídricos para à captação da água.

Na zona rural o abastecimento é frequentemente através de caminhões-pipa do exército, onde a população busca a água com carroças, em que é permitido a retirada de 20L/dia por habitante para consumo, sem custos. As casas também possuem cisternas que armazenam água da chuva para o uso nas atividades da casa. Desde 2007, a população rural recebe água gratuitamente da Operação Pipa, programa administrado pelo Exército com verba do Ministério da Integração Nacional. O exército analisa a qualidade da água e fiscaliza os volumes colocados em cisternas de 754 municípios em estados do Nordeste, em Tocantins e em Minas Gerais, incluindo Imaculada (Figura 54).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 54. Sistema de abastecimento de água do municipal através de caminhão pipa. Fonte: Própria.

Na zona rural também são observadas a presença de corpos de acumulação criados, como açudes e barreiros, com objetivo de maximizar a acumulação de água pluvial em períodos de chuva (Figura 55).



Figura 55. Presença de açudes e barreiros na zona rural. Fonte: http://www.imaculada.pb.gov.br/

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

As audiências públicas realizadas na zona rural do município (Palmeira, Aleixo e São Gonçalo) deixaram bem claras os desafios encontrados na região, sempre citado a exaustão de poços e açudes. Foi solicitado pela população a realização de novos projetos, que incluam ampliação de barragens, construção de poços coletivos, chafarizes e soluções individuais como cisternas.

1.3.1 Águas superficiais e subterrâneas

O município se encontra localizado nos domínios da Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas, entre as sub-bacias dos rios Piancó e Espinharas. Segundo CPRM (2005),“ Seus principais tributários são os riachos: Flamengo, do olho d’ Água Seco, navio, Pedro Antônio, Garra, da Cruz, da Cachoeira, Macaco e Bom Jesus. Todos os cursos d’ água no município têm regime de escoamento intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico”.

No levantamento realizado pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM (2005), no município de Imaculada, foi registrada a existência de 37 pontos d’água, sendo 01 indefinido, 12 poços escavados e 24 poços tubulares. Também foi identificado o tipo de propriedade dos terrenos onde existem poços do tipo tubulares. Assim foram identificados 35 poços em terrenos particulares e 02 não tiveram a propriedade definida.

Os tipos de abastecimento e a destinação do recurso variam entre uso comunitários (atendimentos de várias famílias) e uso particular (atendimento de somente seu próprio proprietário). No município de Imaculada, foram registrados que 21 dos poços são de uso comunitário e os demais 16 poços não tiveram sua finalidade definida para o tipo de abastecimento, isso apresenta um panorama que 57% dos poços são de atendimentos comunitários no município.

CPRM (2005) destaca ainda que muitos dos poços foram encontrados em diferentes situações, entre elas: poços em operação, paralisados, não instalados e abandonados. Sendo assim foram encontrados 24 poços em operação, destes poços, 19 de uso comunitário e 5 indefinido. Também foram registrados 7 poços paralisados e 5 não instalados.

Em relação ao uso da água, foram encontrados 39% dos pontos para utilização de uso doméstico primário (água de consumo humano para beber); 40% foram encontrados para uso doméstico secundário (água para consumo humano em geral); e os restantes 21% para destinação de atividades para dessedentação animal.

1.3.1.1 Aspectos qualitativos das águas subterrâneas

Em Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, realizado pelo Serviço Geológico do Brasil, em 2005, foram cadastrados pontos de poços para efetivar a coleta de condutividade elétrica, que segundo o CPRM (2005), “é a capacidade de uma substância

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

conduzir a corrente elétrica estando diretamente ligada ao teor de sais dissolvidos sob a forma de íons". A condutividade elétrica foi multiplicada por um fator, que varia entre 0,55 a 0,75, isso para geral uma boa estimativa dos sólidos totais dissolvidos (STD) na água. A condutividade elétrica multiplicada pelo fator de 0,65, irá fornecer o teor de sólidos dissolvidos. Após a coleta e análise os parâmetros foram comparados conforme a Portaria no 1.469/FUNASA. A análise apresenta 39 amostras de pontos d'água.

As análises mostraram resultados oscilando entre 72,15 e 14625,00 mg/l, apresentando um valor médio de 1748,41 mg/l. Desta forma, foi classificado as águas subterrâneas no município de Imaculada. Entre os valores encontrados, foram identificados que 45% dos pontos amostrados eram de água doce, 41% de água salina e 14% de água salobra (CPRM, 2005).

1.3.2 Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água representa o conjunto de obras, equipamentos e serviços que servem para prover com água potável uma comunidade, para seus fins de uso humano; para serviços públicos e para consumo industrial, entre outros usos do recurso.

Atualmente o município é abastecido pelo Açude Albino, onde o recurso é direcionado para uma estação elevatória. O município conta com sistema de tratamento de Filtro Russo, após o recurso passar pelo filtro é direcionado para abastecimento urbano (Figura 56).

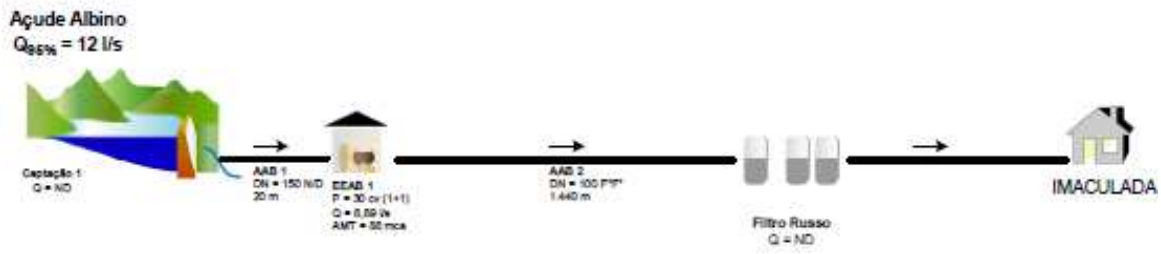


Figura 56. Sistema isolado de Imaculada. Fonte: ANA (2015).

A demanda urbana em Imaculada é de 11L/s, e segundo a ANA (2015) o município requer um novo manancial para abastecimento urbano (ANA, 2015). A proposta é a implantação do Sistema Adutor do Pajeú têm como objetivo o atendimento de 18 municípios do Estado de Pernambuco e Estado da Paraíba, incluindo o município de Imaculada. As obras contarão com um investimento total de água de 458 milhões até 2025. O novo sistema de abastecimento será atendido pela Barragem de Itaparica – Rio São Francisco, Eixo Leste – PISF. Esse novo sistema é proposto pela Agência Nacional de Águas - ANA, como uma proposta futura para atendimento de abastecimento de vários municípios nordestinos no Estado de Pernambuco (Figura 57).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

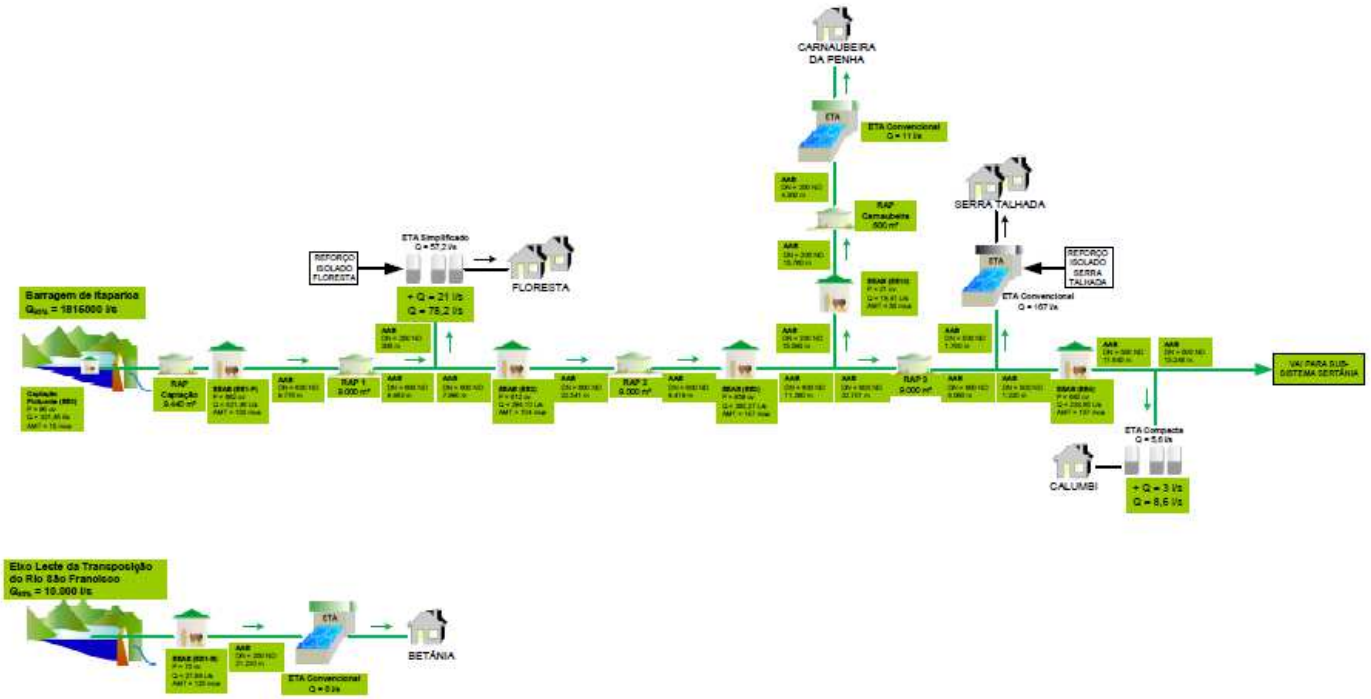
A população participante das audiências públicas ressaltou que o Açude Albino está com sua capacidade saturada, atendendo 50% a mais do que foi projetado, sendo necessária a proposição de novos projetos para o atendimento da demanda. Também foi mencionada a existência de projeto de barragem chamada (Barragem Pedra Lisa) pela CAGEPA, entretanto está paralisado.

Observa-se assim uma incongruência nos dados, sendo observado que os volumes captados (11L/s) seriam mais que o suficiente para o atendimento da demanda, reforçando novamente a premissa de que a alta taxa de perda no processo de distribuição afete o pleno funcionamento atendimento das famílias.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

ATLAS DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ANA
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS



POPULAÇÃO URBANA (hab)	SISTEMA PRODUTOR	TIPOS DE CAPTAÇÃO	SITUAÇÃO	SISTEMA INTEGRADO PAJEÚ PROPOSTO SUB-SISTEMA FLORESTA	Nº 0000
				Município: VÁRIOS Estado: PERNAMBUCO Data: Jun/09	Código
				consórcio ENGECORPS GEOAMBIENTE	Fonte: CERTOH

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

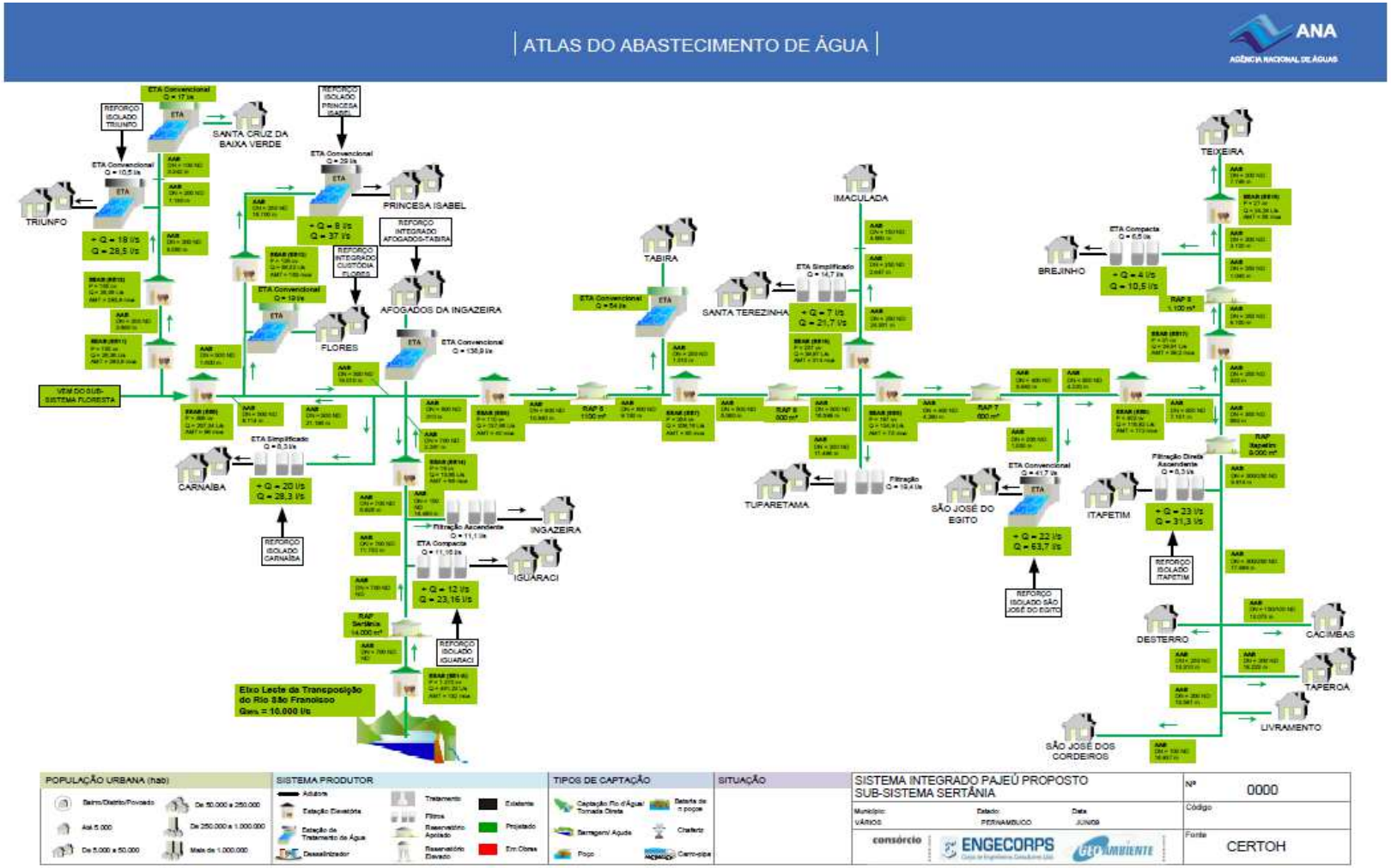


Figura 57. Sistema Integrado Pajeú proposto. Sub-Sistema Sertânia. Fonte: ANA (2015).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

1.3.2.1 Componentes do Sistema de Abastecimento de Água

O sistema utilizado pela companhia segue exposto na Figura 58 e a descrição de cada etapa do sistema segue apresentada abaixo, e será detalhado a seguir.

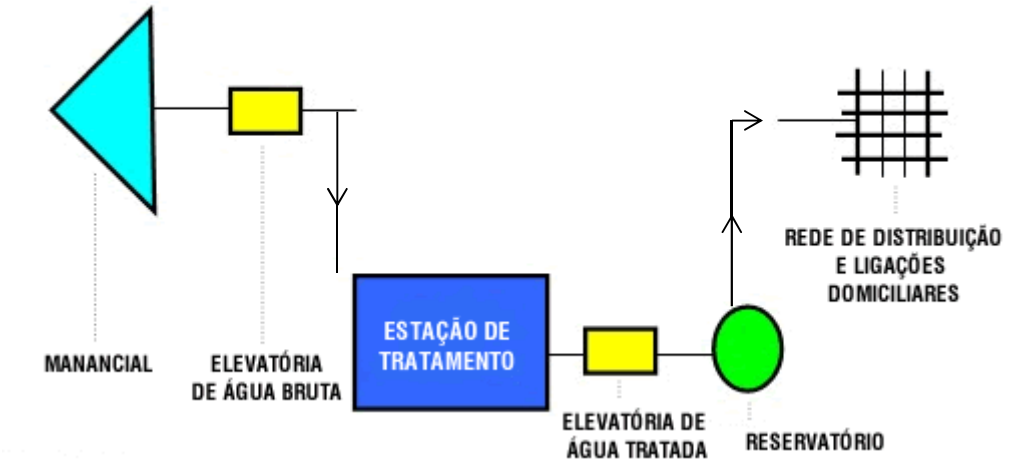


Figura 58. Sistema de abastecimento de água da CAGEPA. Fonte: CAGEPA.

1.3.2.2 Captação

A captação de água bruta do sistema em questão ocorre no Açude Albino, localizada no município de Imaculada. A capacidade máxima de acumulação do açude é em torno de 1.833.955 m³ de água (AESA). O açude possui uma vazão de referência de 12 L/s. De acordo com AESA, no mês de fevereiro, o reservatório encontrava-se com uma capacidade de 342.403 m³, isso significa um volume total de 18,7% em relação a sua capacidade máxima. Nos últimos dados obtidos no dia 01 de Abril de 2015, o reservatório encontrava-se com sua capacidade de 478.817 m³, expressando sua capacidade total em torno de 26,1% (AESA, 2015).

No Distrito de Imaculada, em Palmeira, encontrava-se um importante recurso hídrico para região, o Açude do Xerém. Esse açude contemplava aproximadamente 5.500 habitantes e secou em setembro de 2012 (Figura 59).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 59. Açude do Xerém, localizado no Distrito de Palmeira, Imaculada – PB. Fonte: IMACULADA NEWS (http://www.imaculadanews.com/2013/02/a-cidade-de-imaculada-na-paraiba-e.html)

1.3.2.2.1 Adutora de Água Bruta

A adutora de água bruta possui uma extensão de 3.000 metros, com diâmetro de 100 mm. A adutora conduz a água bruta até a estação de tratamento de água - ETA, localizada próxima à captação.

1.3.2.2.2 Estação de Tratamento de Água

A Estação de Tratamento de Água (ETA) está localizada na cidade de Imaculada, próxima à captação. Essa foi construída no ano de 1989 e não passou por reformas relevantes desde então (Figura 60). A ETA conta com 10 funcionários, destes 03 são agentes de manutenção (operador) e 07 agentes administrativo.





Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Figura 60. Estação de Tratamento de Água – ETA, município de Imaculada.

O tratamento na ETA é realizado por meio de filtro russo. Estes, também conhecidos como clarificadores de contato, ou filtros de correntes ascendentes, têm sido utilizados para clarificação de água de baixa turbidez e de baixa presença de minerais. Assim quando a turbidez de água bruta é muito elevada, há uma formação de determinada quantidade de flocos, colmatando rapidamente no próprio filtro. Desta forma, uma das consequências, tem-se a produção de uma água com baixa qualidade e muitas vezes fora dos padrões de potabilidade (SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2008).

Os sistemas de filtros russos são aplicados como unidades de clarificação, isto é, sem unidades anteriores ou posteriores de tratamento.

A água bruta, depois de receber os devidos coagulantes, é direcionada para os filtros sem passar por floculadores ou decantadores. É obtido o efluente que é utilizado para o abastecimento após a desinfecção.

A floculação e a coagulação da água são realizadas no próprio meio filtrante, na medida que a água é coagulada, atravessa por esse meio, as impurezas, que desta forma é retida em partes e são deslocadas sob forma de flocos, de uma subcamada para a próxima camada, onde ocorre uma nova retenção e um novo deslocamento parcial das partículas (SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2008).

Dois processos ocorrem simultaneamente no meio filtrante (RICHER, e AZEVEDO NETO, 1991; *apud* Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2008):

- A remoção de partículas da água e a sua aderência aos grãos de areia, sob a influência de forças moleculares de adesão; e
- A remoção de partículas previamente presas (frequentemente aderidas) e o seu deslocamento, provocado pelas forças hidrodinâmicas do escoamento pelo aumento de velocidade.

Desta forma, verifica-se, que toda a camada filtrante trabalha no sistema de clarificação e que sua acumulação de impurezas não ocorre apenas na primeira face de contato.

De acordo com a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (2008), nos filtros de fluxo ascendente, a deposição de flocos e a perda de carga são distribuídas uniformemente através do leito filtrante. Na medida em que ocorre a filtração, pode haver um processo de fluidificação do leito, como ocorre no processo normal de lavagem, assim aumentando a porosidade e permitindo ao material depositado ser arrastado e distribuído pela massa de água do leito (Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2008).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

1.3.2.2.3 Estação Elevatória de água Tratada (EEAT) e Adutoras de Água Tratada

Ao lado da estação de tratamento de água, localiza-se a Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT (estação elevatória de água tratada), a qual conduz água tratada para todo o sistema.

1.3.2.2.4 Reservação

Encontram-se construído no município dois reservatórios de apoio ao abastecimento. O primeiro reservatório está localizado nas dependências da ETA do município, sendo sua capacidade de armazenamento de 150 mil/m³(Figura 61). O segundo reservatório está localizado na área urbana do município e tem 60 mil/m³ de capacidade de armazenamento (Figura 62).



Figura 61. Reservatório apoiado da CAGEPA. Fonte: Própria



Figura 62. Reservatório elevado do município, Imaculada - PB. Fonte: Própria

1.3.2.3 Rede de Distribuição

O sistema de distribuição instalado para abastecer a cidade de Imaculada está previsto para atender cerca de 1.738 ligações prediais, entre comerciais e residenciais. A rede de distribuição construída é de PVC, de 100 mm de diâmetro.

1.3.3 Análise Hídrica

A bacia hidrográfica responsável pelo abastecimento de água do município de Imaculada se encontra dentro da região semiárida, e possui grande severidade de abastecimento de água decorrente do seu próprio regime de chuvas. A estiagem é a maior dificuldade encontrada tanto pela população quanto pelos governantes no que se refere ao abastecimento de água. Atualmente o açude Albino, manancial que abastece Imaculada, encontra-se com apenas 26,1% do seu volume total devido ao período de seca em que a região se encontra, e outros açudes do município estão em colapso, como é o caso do Xerém.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

1.3.4 Construção de Cisternas

O Programa Água para Todos, do Governo Federal, tem como objetivo beneficiar a população do semiárido brasileiro por meio de instalação de reservatórios que captam a água da chuva por meio de um sistema de calhas, canos e reservatório (OBSERVATÓRIO DA SECA, 2015).

A implantação das cisternas é definida através de um diagnóstico feito a partir do Cadastro Único, assim considerando informações sobre a existência de domicílios na zona rural sem acesso à água em sua localidade. O programa atende principalmente os municípios do semiárido com moradores na extrema pobreza e sem acesso ao recurso hídrico, que são registrados no Cadastro Único (OBSERVATÓRIO DA SECA, 2015).

O Comitê Gestor local ou Comissão Municipal, instalados nos municípios onde fazem parte do Programa Água para Todos, são compostos por membros representantes da sociedade civil organizada e do poder público. Esse comitê ou comissão são responsáveis por selecionar os beneficiários, a partir do Cadastro Único, assim podendo também indicar outras famílias sem acesso à água no município.

De acordo com o Observatório da Seca, entre 2011 até 2014, foram entregues 750.565 cisternas de consumo em todo o Brasil, sendo que no Estado da Paraíba nesse período foram entregues 40.864 cisternas, e no município de Imaculada 524 cisternas construídas. Desta forma, o Programa Água para Todos, é apresentado como uma solução para regiões semiáridas, onde existem a necessidade de reservatórios para a comunidade local.

1.4 Infraestrutura de esgotamento sanitário

A falta de esgotamento sanitário é responsável por uma serie de manifestações negativas aos assentamentos humanos. A falta de canalização e de tratamento de esgotos leva a população a conviver fora dos padrões de higiene e em condições precárias de saúde, sendo responsável direta e indiretatmente por causar diversas enfermidades, muitas que possuem caráter alto de gravidade podendo, inclusive, levar o indivíduo a morte, especialmente crianças e idosos.

Além de problemas de estética e desvalorização dos imóveis nas áreas urbanas, a falta de rede coletora e tratamento dos esgotos compromete a salubridade ambiental, principalmente dos recursos hídricos, que possuem alta vulnerabilidade, uma vez que são destino final de grande parte dos efluentes sanitários. O esgoto lançado no ambiente altera a qualidade do meio prejudicando o pleno desenvolvimento de atividades ecológicas essenciais, além de implicar risco social às pessoas que retiram seus alimentos de corpos hídricos ou de práticas agrícolas.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

O esgotamento sanitário, segundo a Lei nº 11.445, é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente.

O município de Imaculada não é atendido adequadamente com os serviços de esgotamento sanitário apesar de contar com rede de coleta instalada em cerca de 80% da área urbana.

1.4.1 Considerações sobre o esgoto

Esgotos são águas serviçais que carregam cerca de 2% de materiais sólidos, compostos basicamente de sólidos em suspensão, sólidos dissolvidos, matéria orgânica, nutrientes (N, P) e organismos patogênicos (vírus, bactérias, protozoários, helmintos). A contribuição per capita de matéria orgânica equivale de 45 a 55 g DBO/hab.dia (gramas de Demanda Bioquímica de Oxigênio) e de 90 a 110 g DQO/hab.dia (gramas de Demanda Química de Oxigênio).

Quando o esgotamento sanitário de domicílios não possui coleta e tratamento, pode comprometer a qualidade dos recursos hídricos tanto superficiais como subterrâneos, além de constituir problemas de saúde pública.

O lançamento de matéria orgânica nos cursos d´água provoca o aumento da matéria orgânica e bactérias, além do aumento do consumo de oxigênio dissolvido e compromete as condições naturais de suporte a vida do ambiente aquático. A Figura 63 apresenta, por meio de esquema, o resultado do lançamento de esgotos brutos em corpos d'água, delimitando ainda as zonas de autodepuração do corpo d água.

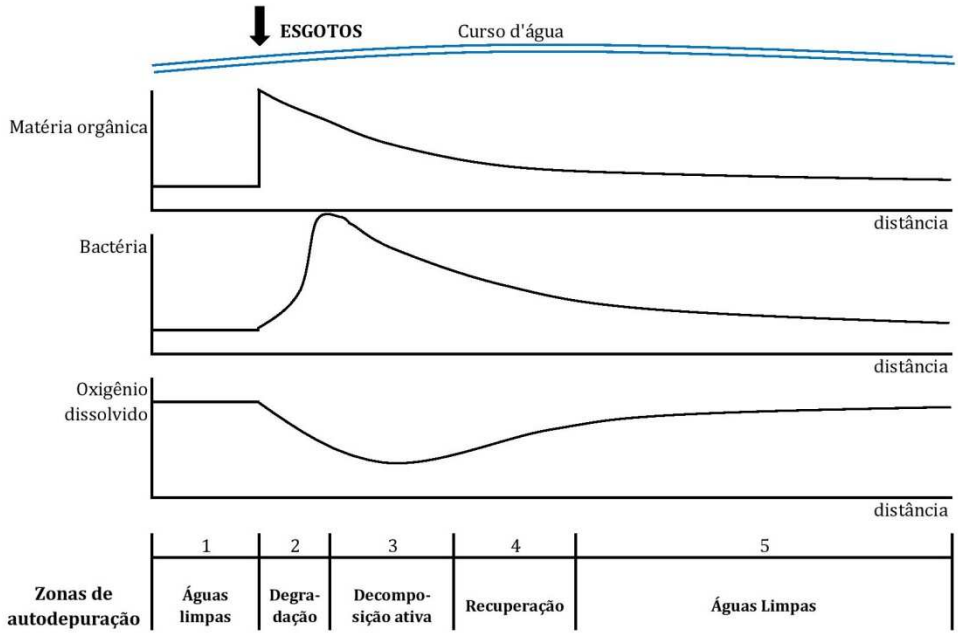


Figura 63. Efeito do lançamento de esgoto em corpos de água. Fonte: adaptado de Von Sperling, 2005

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

As zonas de autodepuração e suas características, de acordo com Von Sperling (2005), são as seguintes:

a) *Zona de degradação*: Tem início logo após o lançamento de águas residuárias, possui alta concentração de matéria orgânica, ainda em estágio complexo a ser decomponível;

b) *Zona de decomposição ativa:* O ecossistema tende a se organizar, com o predomínio de microrganismos decompositores. Como consequência, os reflexos no corpo d'água atingem seu ponto máximo, e a qualidade da água esta no seu estado mais deteriorado.

c) *Zonas de recuperação*: Após fase de intenso consumo de material orgânico e de degradação do ambiente aquático, inicia-se a etapa de recuperação;

d) Zona de águas limpas: Águas são limpas, voltando às condições iniciais.

Dessa forma, é possível verificar que o tratamento dos esgotos produzidos no município melhorará a qualidade dos cursos de água da região do município, estabelecendo um nível de salubridade ambiental que permitirá inclusive outros usos destas águas.

Para tal, é previsto por lei o tratamento desses lançamentos sanitários, com o objetivo de reduzir a quantidade de matéria orgânica, sólidos em suspensão, nutrientes e organismos patogênicos.

Os padrões de qualidade para lançamentos de efluentes em corpos d'água são estabelecidos pela resolução CONAMA nº 430/2011, a qual revogou dispositivos da resolução nº 357/2005.

Para atingir os padrões legais estabelecidos para o lançamento de efluentes em corpos d água, usualmente é empregado um tratamento convencional. Sendo este composto por:

1. Tratamento preliminar: remoção de sólidos grosseiros, materiais flutuantes (óleos e graxas) e parte da matéria orgânica em suspensão. A remoção dos sólidos grosseiros é efetuada por meio de gradeamento para proteger a continuidade do sistema, bombas e tubulações. Após essa etapa o efluente segue para a medição de vazão.
2. Tratamento secundário: remoção de matéria orgânica dissolvida e da matéria orgânica em suspensão, que não foi removida no tratamento preliminar. Segundo SAAEB (2013) esta é feita pelos seguintes processos:

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

a. Lagoa anaeróbia: O esgoto bruto entra em uma lagoa onde a fotossíntese praticamente não ocorre. Para uma permanência de apenas 3 a 5 dias na lagoa aeróbia, a decomposição é apenas parcial, a remoção de DBO é de 50 a 70% dependendo da carga volumétrica, o que representa uma grande contribuição aliviando sobremaneira a carga para a lagoa facultativa, situada a jusante.
b. Lagoa Facultativa: A matéria orgânica em suspensão – DBO particulada – tende a sedimentar, vindo a constituir o lodo de fundo. Este lodo sofre o processo de decomposição por microorganismo anaeróbio, sendo convertida em gás carbônico, água, metano, a fração inerte permanece na camada de fundo. A decomposição também acontece através de bactérias facultativas que suportam a presença de oxigênio.A estabilização da matéria orgânica se processa em taxas mais lentas, implicando na necessidade de um elevado período de detenção na lagoa.
c. Lagoa de polimento: O principal objetivo é a remoção de organismos patogênicos. Possui profundidade reduzida para a melhor penetração da luz solar na massa líquida, induzindo a atividade fotossintética acentuada. A eficiência atinge 99,99%, havendo uma grande remoção de bactérias e vírus.

1.4.2 Geração de esgotos sanitários

A estimativa de esgotos no município pode ser feita a partir do consumo diário de água por pessoa. Adotar-se-á média da Paraíba devido à inconsistência de outros dados. O valor é de 139.13 L/hab/dia. A partir disso, é possível obter a geração de esgoto, considerando-se que o retorno da água na forma de esgoto acontece na proporção de 80%. Os dados serão calculados para a área urbana.

Considerando-se a população projetada pelo IBGE para 2014, estimou-se a população na área urbana de 5220 habitantes, a geração de esgotos é aproximadamente de 581 m^3/dia e 17.430 m^3/mês, conforme mostra a Tabela 14.

Tabela 14. Estimativa de geração de esgotos no município de Imaculada

Parâmetro	Valor	Unidade

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Pessoas	5.220	habitantes
Consumo per capita de água	139,13	L/dia
Consumo estimado de água diário	726	m^3/dia
Consumo estimado de água mensal	21.788	m^3/mês
Taxa de retorno como esgoto	80	%
Geração estimada de esgoto diária	581	m^3/dia
Geração estimada de esgoto mensal	17.430	m^3/mês

1.4.2.1 Condições dos domicilio do município

Dados do Sistema de Informação da Atenção Básica – SIAB apontam que a proporção de domicílios com esgotamento sanitário inadequado vem caindo no município nos últimos 15 anos. Apesar disso, a proporção de esgotos lançados a céu aberto corresponde a 45% do total no ano de 2014 (figura abaixo).

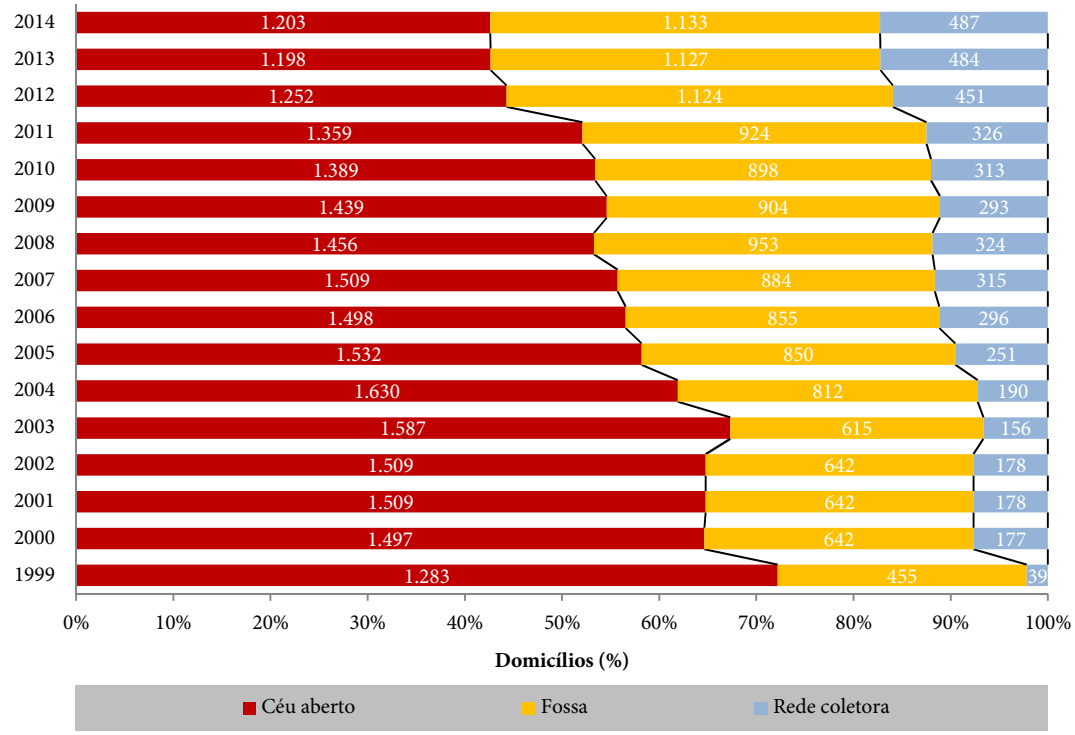


Figura 64. Evolução do esgotamento sanitário em Imaculada. Fonte: SIAB/DATASUS

Cabe destacar que as informações constatadas pelo SIAB são referentes ao município de imaculada de forma geral não diferenciando zona urbana e rural. Para evidenciar a segregação espacial, foi buscado dados do censo demográfico do IBGE (2010), onde fornece dados para domicílios rurais e urbanos além de mais categorias quanto ao destino do esgoto sanitário.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Os dados apontam que, para a zona rural, o destino predominante do efluente sanitário se da de forma inadequado, atingindo a proporção de 99%, que agrega as classes de fossa rudimentar (sem impermeabilização e adoção de parâmetros técnicos), vala (diretamente no solo e a céu aberto) e outros tipos (lançado nas imediações do domicílio ou rio).

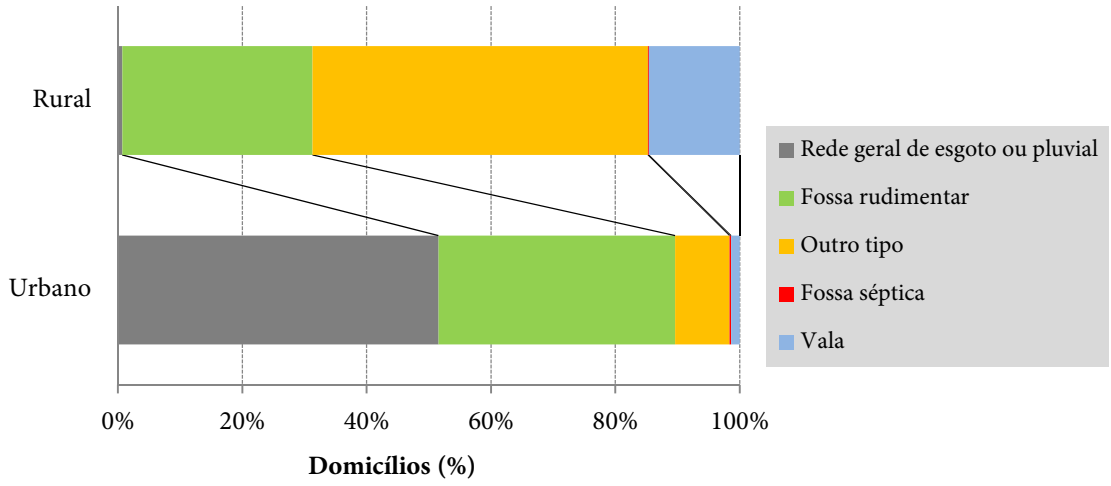


Figura 65. Esgotamento sanitário em Imaculada no ano de 2010. Fonte: IBGE, 2010

Para a zona urbana, cerca de 52% dos domicílios apontaram para o lançamento na rede coletora pública e mais 40% são destinadas para fossas rudimentares. Destaca-se, segundo a Prefeitura Municipal, que a área urbana conta com cerca de 80% de rede coletora instalada.

Entretanto, o tratamento não é realizado, e os esgotos são encaminhados para parte mais baixa da cidade e lançados diretamente no solo, em um curso de água intermitente (Figura 66). Além de contaminação do solo e o lençol freático, são criadouros de vetores de doenças e constituem um problema de saúde pública. Outros problemas também são identificados como o odor desagradável além da depreciação da estética do ambiente e desvalorização imobiliária.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 66. Lançamento de esgoto a céu aberto na área urbana de Imaculada. Fonte: Ecolibra, 2015

Entre as zonas mais críticas da cidade, foi citado o Bairro São José nas audiências públicas, sendo relatados problemas sérios de contaminação por esgotos, tubulações inapropriadas e falta de rede coletora. Além disso, em grande parte dos domicílios, as fossas não foram projetadas corretamente, sendo recorrente o retorno do esgoto e vertendo a céu aberto.

Na localidade de São Gonçalo, participantes da audiência relataram que em cerca de 70% dos domicílios não há a existência de fossas ou qualquer tipo de tratamento de esgotos, assim como banheiros nos domicílios. Da mesma forma, na localidade de Santo Aleixo a situação é crítica. Sendo apontados pelos participantes que em sua totalidade, o esgotos gerados são todos lançados em terrenos e a céu aberto.

Situação hidrossanitário dos domicílios

Segundo dados do IBGE de 2010, cerca de 91% dos domicílios urbanos possuem banheiro de uso exclusivo, e apenas 38% na zona rural (Figura 67). Ainda, cerca de metade dos domicílios rurais não possuem banheiro nem sanitário. Na zona rural, especificamente no Sítio Palmeira, a população participante da audiência manifestou a presença de mais de 50% dos domicílios sem banheiros e agua encanada.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

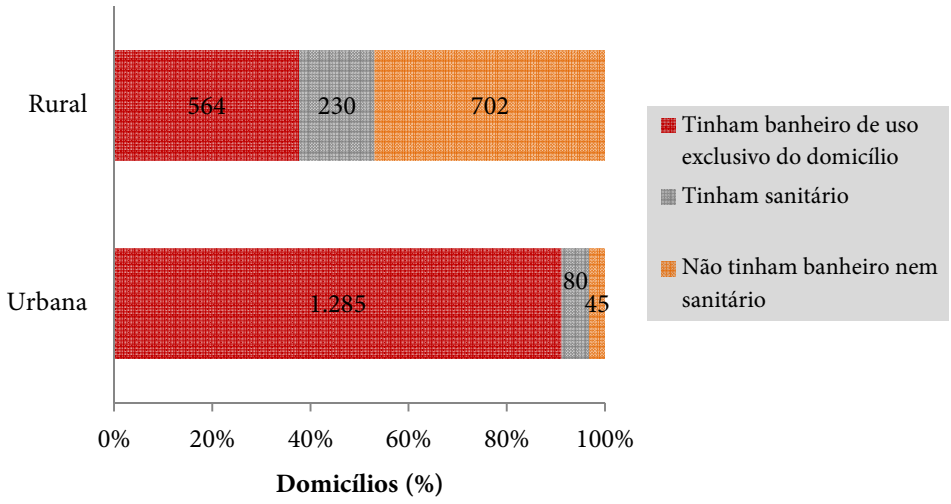


Figura 67. Situação das unidades sanitárias dos domicílios de Imaculada. Fonte: IBGE, 2010

A falta de poder aquisitivo da população é um fator que muito influencia na qualidade do saneamento básico, sendo este um desafio de muitas famílias no município de Imaculada. Assim, a universalização do saneamento, deve prever subsídios para famílias carentes, levando em consideração sua vulnerabilidade social.

1.4.3 Aspectos Legais e Institucionais

A secretaria que trata dos assuntos de saneamento básico em Imaculada é a Secretaria Obras e Infraestrutura Urbana, já que a prefeitura não possui setor especifico de Saneamento. Atualmente, a gestão do esgotamento sanitário no município é atribuída a Prefeitura Municipal.

Os principais problemas institucionais levantados foram:

- Não há existência de responsável pela geração, coleta, armazenamento, tratamento e divulgação de dados do saneamento no município;
- Não há programas de sensibilização e educação ambiental voltados para a população, quanto às praticas adequadas quanto ao saneamento básico e promoção da saúde pública;
- Falta de Setor específico da Prefeitura que trate dos serviços de saneamento;
- Falta de convênios de financiamento para a captação de recursos;
- Falta de políticas públicas, plano diretor e normativas a cerca do saneamento básico;
- Falta de programas de capacitação dos recursos humanos.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

1.5 Infraestrutura de drenagem e manejo das águas pluviais

Para os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, não existem políticas públicas para o município de Imaculada, bem como não existem investimentos relevantes, cuja situação também repercute no baixo nível de informação disponível. A Prefeitura Municipal não possui estudos e/ou projetos relacionados à drenagem e manejo de águas pluviais na área urbana, pois não julga necessário devido ao baixo volume de precipitação.

O município de Imaculada está inserido nos domínios das bacias hidrográficas do Rio Piranhas (100% da extensão territorial). A bacia hidrográfica do Rio Piranhas possui 147 municípios, dos quais 47 pertencem ao Estado do Rio Grande do Norte e 100, ao Estado da Paraíba.

Imaculada faz parte das sub-bacias do Rio Piancó e do Rio Espinharas como mostrado pelo mapa apresentado no item referente aos Recursos Hídricos. No que se refere ao manejo das águas pluviais urbanas de Imaculada, a cidade é perpassada por um curso d'água afluente do Riacho Garra.

Entretanto, este curso d'água é intermitente, apresentando-se seco grande parte do ano. A área urbana possui ainda, uma área de acumulação localizado junto a Rua Santa Rita, igualmente intermitente (Figura 68).



Figura 68. Visão geral do corpo de acumulação de água na área urbana de Imaculada em época de estiagem. Fonte: Google StreetView

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Em época de chuvas, este curso d`água é responsável por causar alagamentos pontuais localizados nas adjacências do cruzamento entre as vias: Rua Joaquim Bezerra e PB-306, localidade esta que caracteriza um talvegue, sendo uma das zonas mais baixas da cidade, apresentando uma diferença de cota de até 50 ou 60 metros das áreas mais altas da cidade, como mostrado pela Figura 69.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

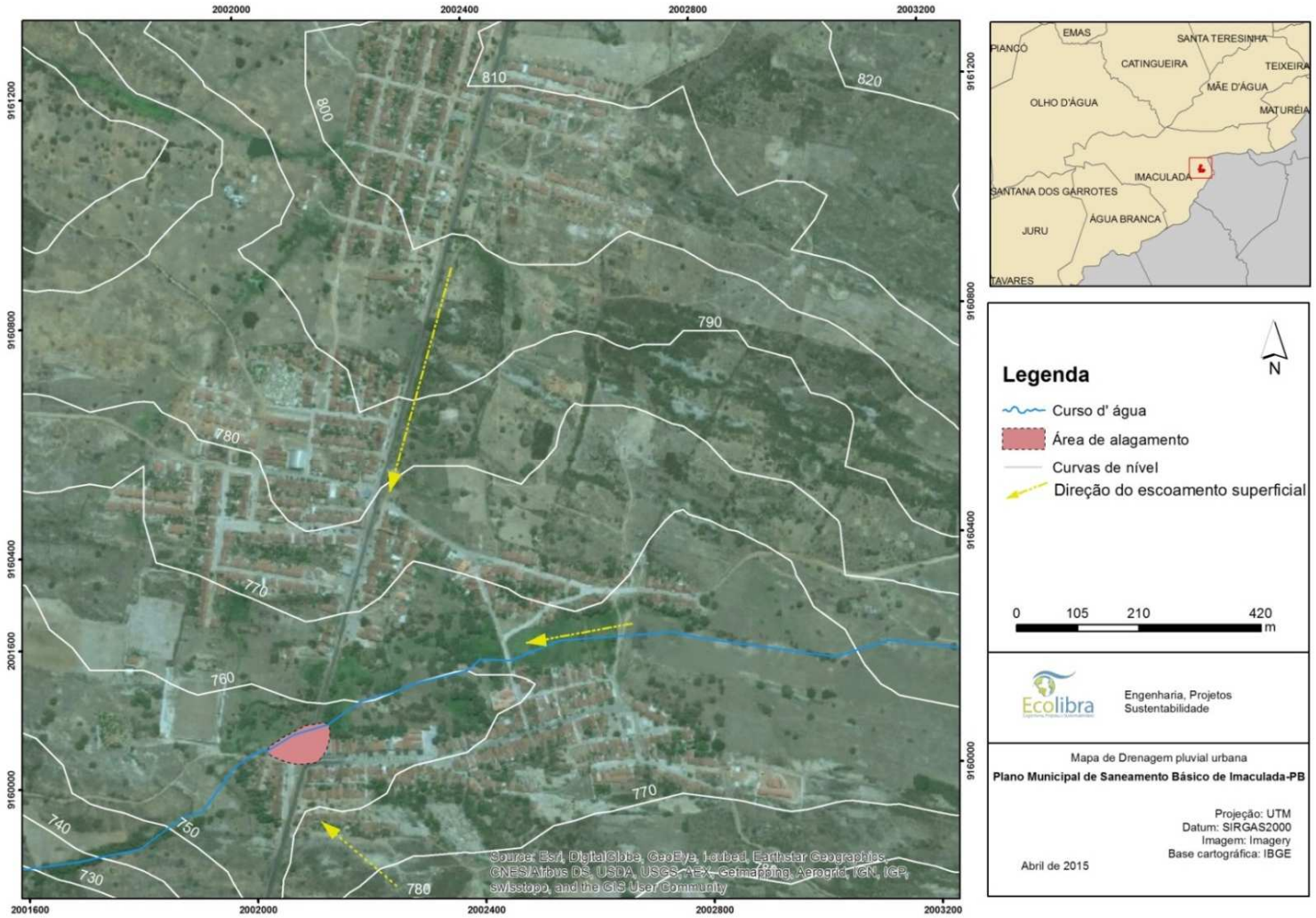


Figura 69. Mapa físico dá área urbana de Imaculada com ênfase nos cursos e fluxo da água. Fonte: Própria.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Observa-se que muitas vias urbanas não possuem pavimentação adequada, onde o arruamento é feito no saibro, dificultando o tráfego de pessoas e veículos e favorecendo a instalação de processos de erosão em períodos de chuva ou de lançamento de águas de pia na via (Figura 70).



Figura 70. Vias sem pavimentação em Imaculada

Outro problema evidenciado, vinculado ao esgotamento sanitário da cidade, diz respeito ao acumulo de esgoto na parte baixa da cidade, que, além de constituir risco de saúde pública, favorece a contaminação do solo e água subterrânea. Em períodos de chuva, essa localidade sobre alagamento, agravando os riscos ambientais e de saúde pública (Figura 71).



Figura 71. Acumulo de água pluvial e esgotos na área urbana de Imaculada

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Segundo dados do censo IBGE (2010), o município de Imaculada possui em torno de 40% das ruas sem pavimentação, dentro do perímetro urbano, além da ausência de bueiros em 95% dos domicílios, explicado também devido ao fato do município possui uma baixa incidência de precipitação (Figura 72).

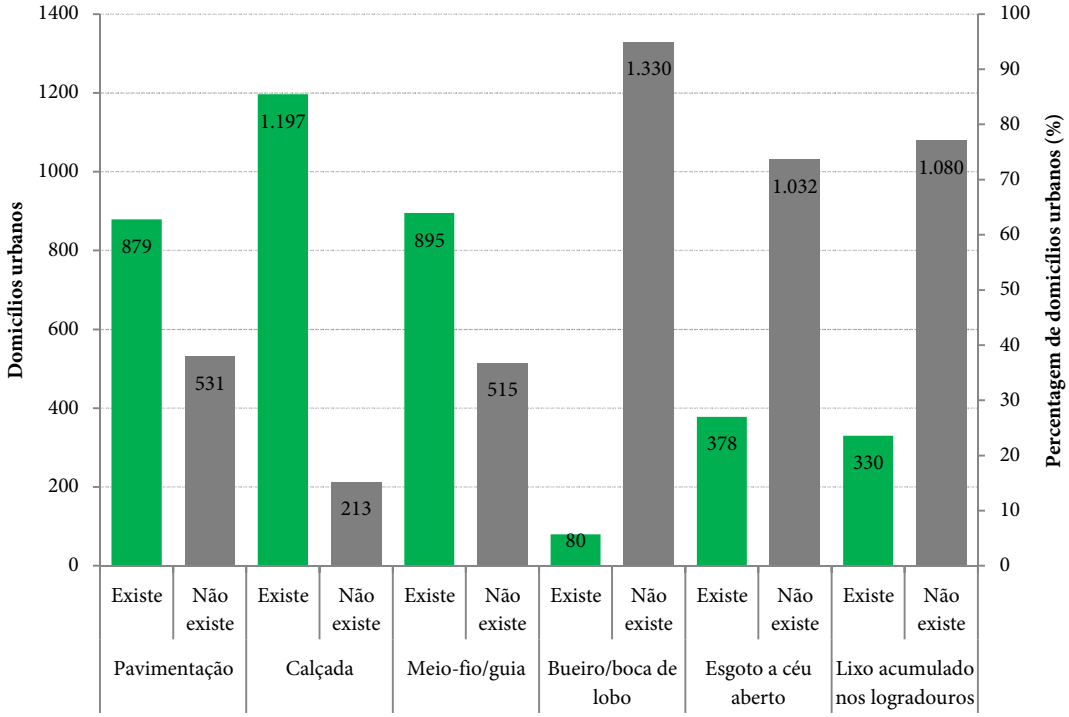


Figura 72. Dados relacionados ao entorno dos domicílios urbanos de Imaculada-PB. Fonte: Censo IBGE, 2010.

A prefeitura realiza a manutenção do sistema natural de drenagem através da varrição e limpeza das vias, porém não existe pessoal contratado pela prefeitura de ocupação especializada neste serviço.

Nas audiências públicas foi relatada ainda a existência de problemas em passagens molhadas no Sítio Palmeira, São Gonçalo e Santo Aleixo (saída para o cemitério e divisa entre Aleixo e Maturéia), com necessidade construção e melhorias destas passagens.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

1.6 Resíduos sólidos e limpeza urbana

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define como saneamento básico todas as ações do homem voltado a controlar os fatores nocivos gerados de suas atividades, nocivos a sua saúde física, mental e social, a fim de melhorar as condições de vida urbana e rural.

Segundo a Lei 11.445/2007 que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, define este como sendo o conjunto de serviços que visam o abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Sendo a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos fatores integrantes do saneamento básico, o diagnóstico da questão dos resíduos sólidos é uma ferramenta imprescindível para fundamentar um modelo de gestão, assegurando o desenvolvimento sustentável para qualquer município.

A falta de atenção a este setor ou a ineficiência de políticas públicas faz com que grande parte da população sofra com problemas de saúde, além da degradação de recursos naturais. Sendo assim, torna-se cada vez mais necessária o conhecimento destes resíduos e da realidade local para que todas as prefeituras criem um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos eficiente, já que no Brasil a gestão destes resíduos é de responsabilidade de cada município.

Segundo a Lei 12305/2010 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, resíduo sólido é:

> "material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível".

Ainda a Lei 9260/10 que institui e estabelece os princípios e diretrizes da Política Estadual de Saneamento Básico do estado da Paraíba define como

> "limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos a ação formada pelo conjunto de serviços, infra-estrutura e instalações operacionais da coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas".

A questão da limpeza urbana e gestão dos resíduos sólidos têm esbarrado com questões financeiras, pois a falta de investimento na realização destas atividades e principalmente a

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

carência de terreno apropriado para recebimento, tratamento e disposição final do material coletado é a realidade atual de muitos municípios brasileiros.

A falta da fiscalização e cobranças para que as políticas públicas sejam efetivas faz com que muitos governos invistam somente na área de abastecimento de água e esgotamento sanitário, negligenciando as ações voltadas ao manejo dos resíduos sólidos e limpeza pública.

No Brasil, nos deparamos com uma triste realidade onde a maioria dos resíduos gerados no país não é regularmente coletada, permanecendo junto às casas ou sendo depositados em locais impróprios como logradouros públicos, terrenos baldios ou cursos d'água.

Do ponto de vista sanitário, isso não seria uma fonte direta de doenças, porém pode ser considerada fonte indireta já que roedores e vetores se alimentam e se proliferam neste cenário.

Do ponto de vista ambiental isto se torna um risco, pois com as chuvas estes materiais são levados junto com as águas e acabam por entupir bueiros, bocas de lobo e cursos d'água aumentando o risco de ocorrência de enchentes e alagamentos das áreas ribeirinhas.

Do ponto de vista social isto traz o aspecto de uma comunidade suja, sem hábitos de higiene saudáveis. Um ambiente limpo exerce sobre a população os bons hábitos de higiene pessoal.

Resíduos Sólidos

Resíduos são os restos gerados das atividades humanas que, segundo seus geradores, sejam inúteis, indesejáveis ou inservíveis. Geralmente em estado sólidos ou semissólidos, pode ser caracterizado de acordo com sua natureza corporal (molhado ou seco), natureza química (orgânico ou inorgânico) ou ainda pelos riscos ao meio ambiente (inerte ou não inerte).

O Manual de Saneamento Básico da Funasa apresenta ainda outra classificação, conforme for constituído o resíduo sólido: facilmente degradável (restos de comidas, animais mortos); moderadamente degradável (papel, plástico, papelão); dificilmente degradável (couro, pano, borracha) e não degradável (cinza, areia, pedras).

No Brasil, a NBR 10004:2004 classifica os resíduos sólidos conforme o processo ou atividade que lhe deu origem e de seus constituintes ou características, como matéria prima, insumos e processos que lhe deram origem. A classificação dos resíduos está descrita conforme Tabela 15.

Tabela 15. Classificação dos resíduos. Fonte: adaptado de NBR 10004/2004

Classificação		Definição	Exemplos
Classe I Perigoso	Aqueles que apresentam periculosidade como serem inflamáveis, corrosivos, serem reativos, toxicidade e patogênicos, apresentando riscos à saúde pública ou ao meio ambiente.		Borra de tinta, lata de tinta, óleos lubrificantes
Classe II	Classe II A – Não Inerte	Resíduos que tenham características de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.	Material orgânico da

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Não Perigoso			indústria alimentícia
	Classe II B - Inerte	Qualquer resíduo que em contato com água destilada ou deionizada, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados, ou seja, não sofre alterações com a ação do tempo.	Entulho, sucata de ferro e aço

O resíduo sólido pode ainda ser classificado conforme sua origem onde:

- *Resíduo domiciliar*: é aquele gerado nas residências, provenientes das suas atividades diárias e pode conter todo tipo de resíduo como o orgânico (restos de comidas), recicláveis (garrafas PET, vidros e latas), entre outros. É motivo de grande interesse e preocupação devido a sua variedade de tipos de resíduos além de sua quantidade gerada diariamente;
- *Resíduo comercial*: oriundo das atividades do comércio possui elevada quantidade de papel, papelão e plásticos em geral;
- *Resíduo de varrição*: oriundo das atividades de limpeza urbana diária, incluindo restos de feiras, material da poda de árvores e corte de raízes. Possui elevada quantidade de material orgânico (galhos e folhas) e elevada quantidade de material inerte (areia da varrição);
- *Resíduo de serviços da saúde*: oriundo das atividades diárias dos serviços de saúde como Pronto Atendimentos, Hospitais, Postos de Saúde, Clínicas Veterinárias, Farmácias, entre outros. Contem resíduos patogênicos, agulhas, seringas, tecidos removidos, entre outros.
- *Resíduo da Construção Civil (entulho)*: oriundo de demolições e restos de obras, geralmente composto de material inerte como areia e de materiais perigosos como restos de tintas e solventes.

Geração de resíduos

Segundo estudos da Associação Brasileira de Empresa de Limpeza Pública e Resíduos (ABRELPE), foram geradas em 2011 quase 62 milhões de toneladas de resíduos no Brasil, onde 23 milhões de toneladas (quase 40%) foram encaminhas a lixões ou aterros controlados e outras 6,4 milhões de toneladas (10%) sequer foram coletadas. Segundo o IBGE, no Nordeste do país, onde se localiza a cidade de Imaculada, 89,3% das cidades fazem uso destes lixões.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

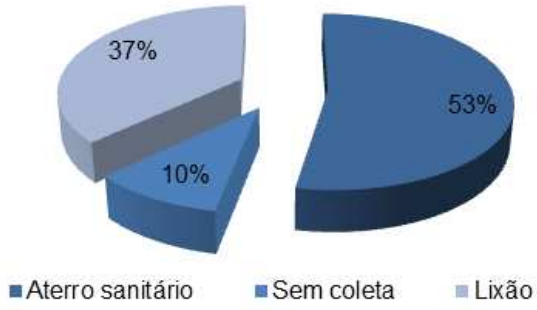


Figura 73. Destinação final dos resíduos sólidos no Brasil

O gerenciamento dos resíduos sólidos começa no conhecimento da população atendida, seus hábitos, renda per capita e tipo de economia local, pois o dimensionamento da coleta e da limpeza das vias está diretamente ligado a estes fatores.

A massa de resíduo sólido produzido por uma pessoa em um dia dá-se o nome de geração per capita, que está estimada em massa (kg/hab./dia).

Estudos indicam que no Brasil a taxa média nacional de geração de resíduos fique em torno de 0,6kg/hab./dia e mais 0,3kg/hab./dia de resíduos de varrição, limpeza de logradouros e entulhos (fonte: Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos – Manual Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos).

O Manual de Saneamento Básico da Funasa estima que, para cidades com menos de 100 mil habitantes, a geração per capita está na ordem de 0,4kg/hab/dia e a média nacional dos resíduos da saúde seja de 2,6kg/leito/dia. Segundo o Panorama de Resíduos Sólidos (ALBREPE, 2013) a geração de resíduos per capita no Estado da Paraíba no ano de 2013 foi estimada em 0,741 kg/hab/dia.

Disposição

A maneira como acondicionamos nossos resíduos sólidos pode agravar ou não a proliferação de animais roedores e organismos patogênicos em nossas casas. Exemplo disso pode-se citar a disposição de material reciclável de forma inadequada onde, quando contém restos de matéria orgânica (comidas), este vira fonte de proliferação de animais, gerando mau cheiro e causando mal-estar com a comunidade vizinha.

O acondicionamento dos resíduos (orgânicos ou recicláveis) deve ser feito em material próprio como sacos de lixo reforçados, recipientes hermeticamente fechados, contêineres estacionários ou cestos de coletores em calçadas.

Coleta

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

O serviço de coleta dos resíduos nos municípios brasileiros costuma ser de forma unificada quanto à sua origem (doméstica ou comercial) e, nas cidades que possuem coleta seletiva, essa costuma ser realizada em dias e horários diferentes da coleta orgânica.

O tipo de recipiente ou acondicionamento irá influenciar diretamente na eficiência da coleta, seja pela quantidade de lixo coletado ou não coletado. Exemplo disso se dá quando há peso em excesso nos sacos plásticos e, no momento da coleta, há queda de material no chão. Esse material deve ser coletado pelos próprios garis, porém, devido à urgência em ofertar o serviço no horário adequado, muitas vezes o material é deixado para trás, virando fonte de proliferação de animais.

Segundo o Manual do Saneamento Básico da Funasa, a coleta deve garantir os seguintes requisitos: universalidade do serviço prestado, ou seja, atender a 100% do município; regularidade na coleta onde a coleta seja feita sempre nos mesmos dias (periodicidade), com o menor intervalo possível, de preferência todo dia (frequência) e nos mesmos horários, sempre de dia ou sempre de noite (horário).

Para se fazer a estimativa de quantidade de garis, caminhões necessários e valores a serem cobrados pela coleta e tratamento, é necessário conhecer a metragem das ruas e a quantidade de casa nelas.

Já para a roteirização das equipes de coleta dos resíduos sólidos é necessário estimar a quantidade de resíduos que será coletado, definirem a frequência e horário da coleta, dividir a cidade em setores para definição do itinerário e dimensionar a frota necessária.

Transporte

O veículo/meio de transporte destes resíduos é extremamente importante e eficaz para o bom andamento do serviço. Conforme o volume e o tipo de material coletado fazem-se uso de um tipo de transporte. Por exemplo: varrição manual (lutocar); capina mecanizada (caçambas estacionárias); coleta de resíduo orgânico (caminhão compactador); coleta de resíduo reciclável (caminhão caçamba).

Tratamento e disposição final

De acordo com a classificação do resíduo sólido, há um tipo de tratamento e disposição final adequado. Os resíduos domiciliares possuem três tipos de destinação: lixão, aterro controlado e aterro sanitário.

O *lixão ou disposição a céu aberto* é a disposição final inadequada a qualquer tipo de resíduo e a mais usada no Brasil. Este tipo de disposição caracteriza-se pela disposição a céu aberto dos resíduos, sem qualquer tratamento prévio do solo, onde não há controle de entrada e saída de materiais, nem coleta e tratamento do líquido lixiviado. O chorume (líquido fruto da

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

decomposição da matéria orgânica) infiltra pelo solo e contamina não somente o solo como o lençol freático, colocando em risco toda a população abastecida por este leito.

O *aterro controlado* caracteriza-se por ser uma solução intermediária, entre o lixão e o aterro sanitário. Normalmente, é uma célula que recebe algum tratamento de remediação após recebimento do lixo, como aterramento com grama e argila. Esta remediação serve somente para amenizar o cheiro e diminuir a concentração de roedores no local, porém não tendo tratamento prévio do solo, continua o risco de contaminação do lençol freático.

O *aterro sanitário* é a forma adequada de tratamento e disposição final do resíduo sólido urbano, o grande diferencial deste tipo de disposição final está na preparação da área antes do recebimento do material. Trata-se de um grande projeto de engenharia que visa à preparação do terreno, operação, determinação da vida útil do aterro e recuperação da área após o encerramento de suas atividades. No aterro sanitário há o tratamento do resíduo coletado, do líquido e do gás proveniente da decomposição desses.

Limpeza Urbana

A atividade de varrição das vias, capina, raspagem, limpeza de bocas de lobo e poda de árvores dá-se o nome de Limpeza Urbana. Os resíduos destas atividades são constituídos na sua maioria por areia, galhos e folhas de árvores, pedaços de madeiras entre outros.

A gestão da limpeza pública deve se basear, quando possível em:

Preservar o meio ambiente;

- Zelar pela qualidade de vida da população;
- Gerir de forma economicamente sustentável a atividade;
- Contribuir de forma a solucionar os aspectos sociais da questão.

Segundo o Art. 30, Inciso V, da Constituição Brasileira de 1988, os serviços de Limpeza Pública no Brasil são de responsabilidade do município, já que confere como sua competência:

> *"Organizar e prestar, diretamente ou sobre regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluindo o transporte coletivo, que tem caráter essencial."*

Os resíduos coletados oriundos desta atividade não são segregados e têm, na maioria das cidades brasileiras, o mesmo destino dos resíduos orgânicos domésticos.

Segundo a FUNASA, um varredor varre em média 1 a 2 km/dia, enquanto que a capina mecanizada apresenta uma média de trabalho de 150m²/homem/dia e a roçada 300m²/homem/dia.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Fazem-se necessárias equipes diferenciadas para a execução de cada serviço, por isso apresenta-se em uma cidade a varrição manual, capina mecanizada, roçada de vias, pintura de meio fio, limpeza de cemitérios e feiras, limpeza de festas específicas, varrição do cemitério, limpeza de praia, entre outras particularidades de cada município.

O serviço de varrição das ruas é importante para retirada do acúmulo de vegetação nos meios fios, retirada da areia de meio fios e boca de lobo, além da retirada de material considerado como "lixo humano", como papel de bala, copos e garrafas plásticas.

Esse trabalho consiste na retirada de resíduos das ruas, importante para o aspecto visual do município, assim como a limpeza de bueiros e bocas de lobo, que quando entupidos, podem causar alagamentos, por exemplo.

O resíduo da varrição é considerado Classe 2A (não perigoso e não inerte), conforme NBR 10004:2002, e deve ser coletado pela equipe de coleta de resíduos orgânicos, sendo depositado no aterro como material rejeito.

Logística reversa

Logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social, caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento e reciclagem, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Para que isso ocorra são firmados acordos setoriais em forma de um ato contratual, firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto (MMA, 2013).

A adoção da logística reversa contribui de forma favorável para as diversas dimensões da sustentabilidade tal como econômica, social e ambiental, pois possibilita o retorno de resíduos sólidos para as empresas de origem, evitando que eles possam poluir ou contaminar o meio ambiente. Ainda, tal ação proporciona que seja existente uma economia considerável nas indústrias, uma vez que estes resíduos entram novamente na cadeia produtiva, diminuindo o consumo de matérias primas e respectivamente gastos financeiros para produção.

Por fim, à promoção da responsabilidade compartilhada existente nos fundamentos da logística reversa proporciona que as empresas/indústrias se motivem a produzirem produtos ecologicamente corretos e de fácil reciclagem, pois os mesmos retornaram as indústrias e necessitaram serem reprocessados pela própria indústria que os produziu.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Atualmente em estudos realizados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), descrevem que são as cinco as cadeias prioritárias identificadas: o descarte de medicamentos; embalagens em geral; embalagens de óleos lubrificantes e seus resíduos; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, e eletroeletrônicos.

Contudo se torna pertinente abordar as diretrizes constadas na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS):

> *Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes: agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes (resíduos e embalagens), lâmpadas fluorescentes e eletroeletrônicos e seus componentes.*

Mesmo que tais ações devam ser tomadas de forma independente do serviço público, o mesmo deve abordar políticas de incentivo, assim como se demonstrar participativo frente às questões de facilitação da implementação da logística reversa, promovendo assim a responsabilidade compartilhada de todos os agentes envolvidos do ciclo de vida do produto.

Neste sentido se configura como resíduos na amplitude da cadeia de logística reversa no município de Imaculada:

- Embalagens de agrotóxicos;
- Pneus inservíveis;
- Embalagens de óleos lubrificantes e óleos lubrificantes;
- Pilhas e baterias;
- Lâmpadas fluorescentes;
- Eletroeletrônicos e seus componentes;
- Medicamentos e embalagens de medicamentos;

Resíduo sólido industrial

O resíduo industrial quando incorretamente manejado, se caracteriza como um dos maiores fatores responsáveis por danos permanentes ao meio ambiente. Nestes, estão contidos produtos químicos (cianureto, pesticidas, solventes), assim como metais (mercúrio, cadmio, chumbo) que em altas concentrações são altamente agressivos ao meio ambiente e respaldam muitas vezes de forma direta na saúde da população.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

A adequada destinação destes é um dos grandes desafios da atualidade, assim como do Brasil, pois poucos são os casos de destinação final ambientalmente adequada empregadas nas municipalidades brasileiras. Lembrando que a legislação (PNRS) invoca o princípio da responsabilidade do gerador que trata a responsabilidade desde a geração, estocagem, armazenamento, transporte, tratamento até sua disposição final.

O resíduo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas, metais, escórias, vidros e cerâmicas. Nesta categoria, inclui-se a grande maioria do lixo considerado perigoso (BRASIL, 2004).

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Resíduos Sólidos Industriais são considerados como aqueles que são gerados nos processos produtivos em instalações industriais.

Conforme a Resolução 313 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA de 2002, resíduo sólido industrial é todo resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semissólido, 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 técnicas ou economicamente inviáveis em face de 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.

1.6.1 Diagnósticos dos Resíduos Sólidos Domiciliares - RSD

O município de Imaculada não possui plano diretor nem outra legislação municipal que trate de saneamento básico e resíduos sólidos.

Atualmente, todo o resíduo sólido é coletado pela Prefeitura Municipal, por meio da Secretaria de Obras e Urbanismo e esse material é encaminhado a um lixão, não havendo separação dos materiais orgânico e reciclável.

Segundo o IBGE, na zona urbana a coleta ocorre em apenas 89% dos domicílios, sendo observado um alto índice de domicílios de lançam seu resíduos a céu aberto (134 domicílios, aproximadamente 10%). Na zona rural existe a coleta em 551 domicílios, que corresponde a cerca de 37% dos domicílios. Entretanto, a grande maioria ainda realiza a queima destes (54% dos domicílios rurais), como observado no gráfico da Figura 74.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

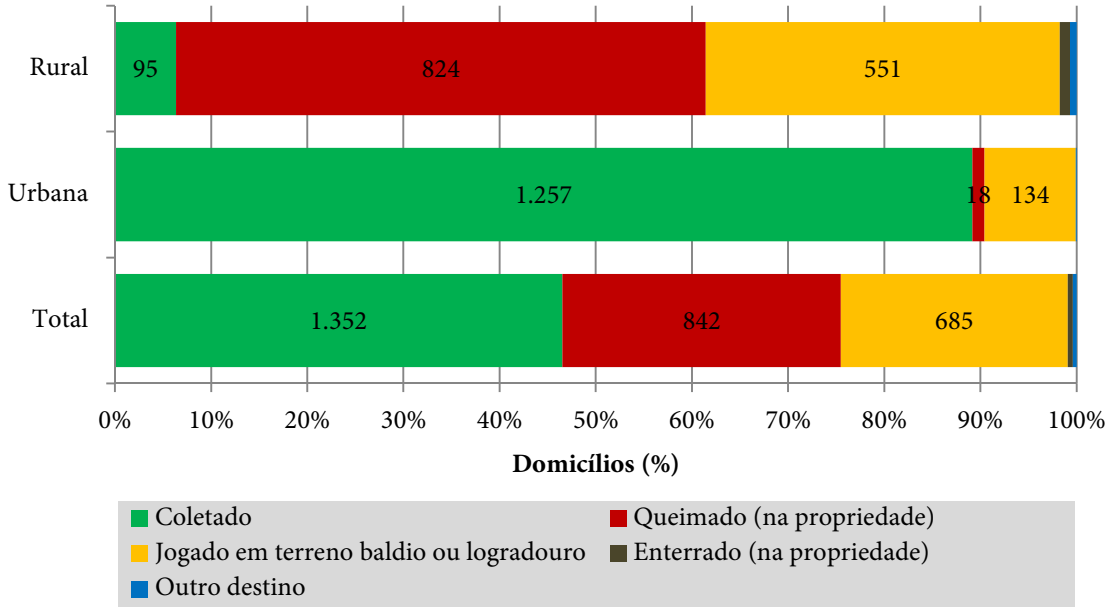


Figura 74. Destino dos resíduos sólidos nos domicílios de Imaculada-PB. Fonte: IBGE, 2010

1.6.1.1 Coleta orgânica domiciliar

Com uma população de 11,3 mil habitantes, o município coleta os resíduos da área urbana, onde moram cerca de 5.300 habitantes e dos distritos de Palmeira e Santo Aleijo, onde residem cerca de 1.800 habitantes. Segundo dados da PMI, são coletados 03 caçambas de resíduos por dia, com coleta de segunda-feira à sábado. A coleta de resíduos é realizada com um caminhão caçamba (Figura 75). Durante as audiências públicas foi apontado que a coleta nos Bairros acontece entre 1 e 2 vezes por semana sendo ineficiente, não havendo um horário definido para a coleta.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 75. Caminhão caçamba utilizado para a coleta dos resíduos sólidos urbanos

Atendimento à população

No município, cerca de 46% da população mora em área urbana, sendo que essa área é atendida diariamente pela coleta de resíduos sólidos. A área rural do município praticamente não possui coleta de resíduos sólidos e o material é queimado em terrenos próprios e baldios, como relatado na audiência pública da comunidade de São Gonçalo, onde parte dos resíduos são queimados e o restante lançado a céu aberto

Foi relatado pelos moradora, que a coleta acontece no Sítio Aleixo e Palmeira três vezes por semana, entretanto, o resíduo coletado é disposto em lixão próximo aos povoados.

Para realização da atividade de coleta dos resíduos sólidos na área urbana a PMI conta com um quadro de 06 coletores e 02 motoristas, além de uma frota de 02 caminhões tipo caçamba.

Todo o resíduo coletado na área urbana são encaminhados a um lixão municipal que está instalado em terreno locado pela PMI. O material ali depositado é espalhado pelo terreno e queimado posteriormente. O solo não recebe qualquer tipo de pré-tratamento para o recebimento desse material, tampouco há qualquer tipo de cuidado com o processo de queima.

1.6.1.2 Coleta de resíduos recicláveis

No município de Imaculada não há segregado e beneficiamento de materiais recicláveis, sendo que a Prefeitura indica a presença de um catador informal que realiza a coleta.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

1.6.2 Resíduos Sólidos da Saúde - RSS

No município de Imaculada, os resíduos de serviços da saúde recebem o mesmo tratamento quanto coleta e destino final dos resíduos sólidos. O material é coletado pela PMI com a mesma equipe e veículo que o da coleta orgânica. O material também é encaminhado ao lixão municipal.

1.6.3 Resíduos Sólidos da Construção Civil - RCC

No município de Imaculada não há coleta diferenciada para os resíduos de construção civil. A Figura 76 retrata a disposição inadequada de resíduos da construção civil. Apesar disso, estes são coletados pela prefeitura e eventualmente utilizados em aterros públicos ou particulares, tanto na zona urbana como rural.



Figura 76. Disposição inadequada de resíduos da construção civil

1.6.4 Resíduos de logística reversa

Não há programas municipais de incentivo a logística reversa, ou mecanismos de entra destes, tais como pontos de entrega.

1.6.5 Limpeza Urbana

Em Imaculada há serviço de varrição manual, capina manual, roçada, pintura de meio fio, poda de árvores e raízes e varrição de feiras e praças.

A coordenação dos respectivos serviços de limpeza urbana na abrangência das diferentes secretárias fica a encargo da Secretária Municipal de Obras e Urbanismo, sendo que os serviços

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

são realizados conforme necessidade, sem roteiro pré-estabelecido. O material coletado é encaminhado ao lixão municipal.

1.6.6 Destinação final

Os resíduos coletados são destinados ao lixão municipal. As condições de disposição dos resíduos se dão de forma aleatória no solo sem impermeabilização ou cobertura do material, conforme Figura 77.

No local não há a presença de catadores de materiais que coletam resíduos para a comercialização.



Figura 77. Vista do Lixão de Imaculada

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

1.7 Análise da percepção social

Com o objetivo de estreitar as relações entre os anseios da sociedade civil e as decisões técnicas, utilizou-se uma metodologia para entender as percepções e anseios da comunidade de Imaculada. Esta estratégia se deu por meio de um sistema de amostragem, estabelecido por meio de um sistema de questionários em dois eixos, como mostra a tabela abaixo (Tabela 16):

Tabela 16. Agentes de coleta de dados, público alvo e escopo dos questionários aplicados

Agente de coleta	Público alvo	Escopo
Agentes Comunitários de Saúde – ACS	Chefes de família	Percepção a cerca do saneamento do domicílio e do município
Agentes de Endemias – AE	Chefes de família	Percepção a cerca de questões relacionadas entre saúde e saneamento enfrentados pelas famílias

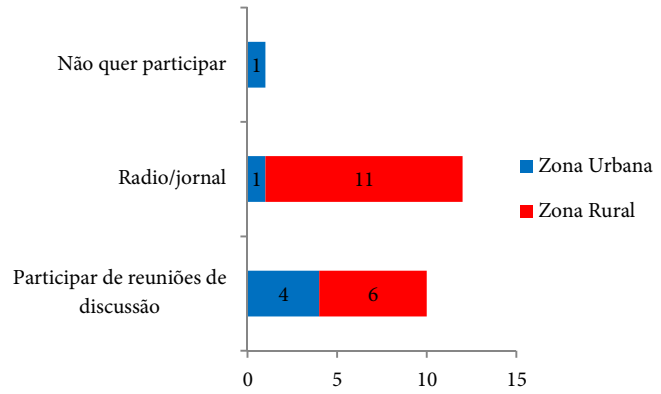
O total de questionários aplicados foi de 29, sendo que 23 questionários referem-se aos Agentes Comunitários de Saúde, 6 nos Agentes de Endemias.

Tabela 17. Responsáveis pela aplicação e descrição a aplicação dos questionários

Responsáveis pela aplicação do questionário	Amostragem (questionários respondidos)
Agentes Comunitários de Saúde – ACS	**23 questionários** (06 residentes na Zona urbana e 17 na Zona Rural)
Agentes de Endemias – AE	**06 questionários** (Residentes da Zona urbana)

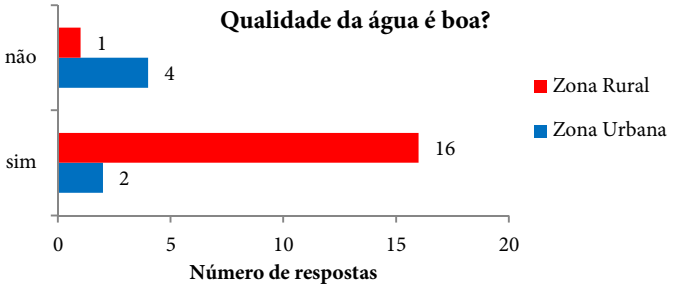
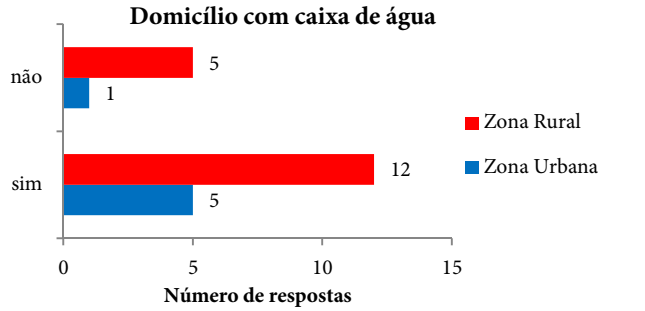
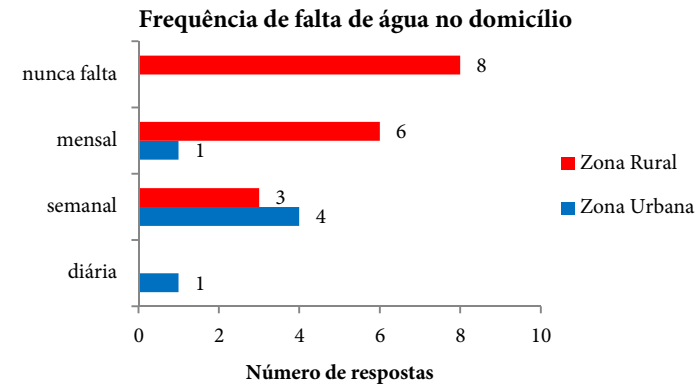
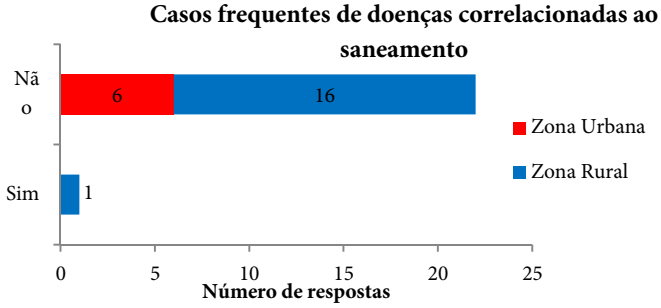
1.7.1 Questionários Agentes Comunitários de Saúde – ACS

A seguir é mostrado o resultado sobre o questionário aplicado pelos ACS, sendo abordado além de questões especificas dos serviços do saneamento básico, formas de participação social, aspectos de saúde e meio ambiente, prioridades de melhoria no seu domicílio e do município.



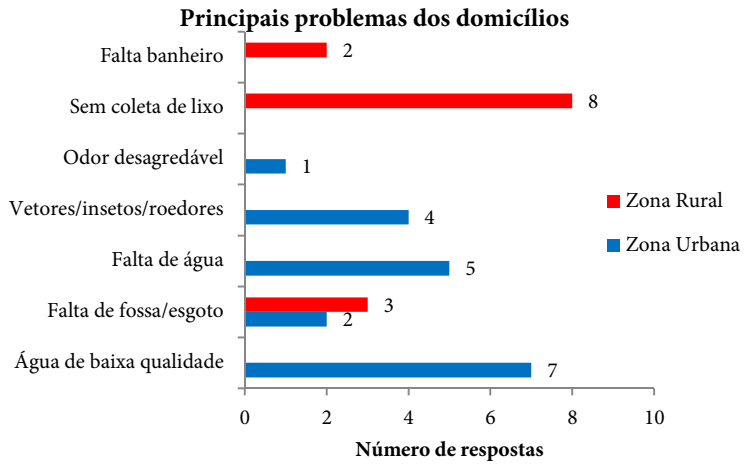
Quanto à forma de preferencia para a participação no desenvolvimento do PMSB a maioria das pessoas prefere participar pelo rádio/jornal. Muito citado ainda, foi a participação nas reuniões de discussão. Uma pessoa não tinha interesse em participar.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

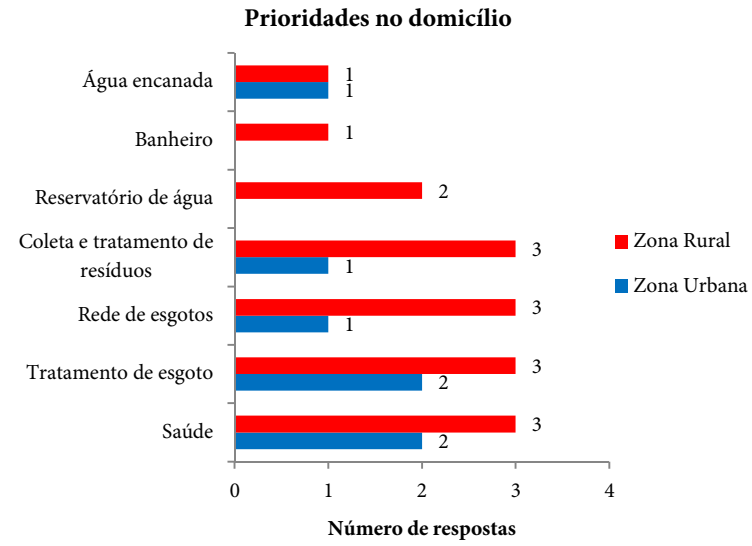
	As maiorias das pessoas apontaram que sua família não possui a cultura de separação de resíduos sólidos, contra apenas 2 famílias que relataram separar os resíduos.
	Grandes partes dos entrevistados alegaram que a água em seu s domicílios era de boa qualidade, principalmente na zona rural.
	Quanto à presença de caixa de água no domicílio, 73% afirmam possuir, enquanto 27% não possuem.
	No que se refere à falta no abastecimento de água, 8 pessoas da zona rural afirmaram não sofrer com isso. Entretanto, intermitências foram observadas por 15 famílias. Os problemas se agravam na zona urbana com relatos de intermitências diárias.
	A manifestação frequente de doenças correlacionadas a falta de saneamento básico foram registradas em 01 famílias, localizada na zona rural.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Os principais problemas citados pelos moradores foram à ausência no tratamento de esgotos e na coleta de resíduos sólidos. Quando perguntados quanto a prioridade de atendimento para o domicílio as respostas mais citadas foram a implantação de tratamento de esgotos, coleta de resíduos sólidos. Sobre as melhorias no município, as respostas mais citadas foram à melhoria da infraestrutura de saúde e educação além de melhorias no sistema de tratamento e distribuição de água potável.

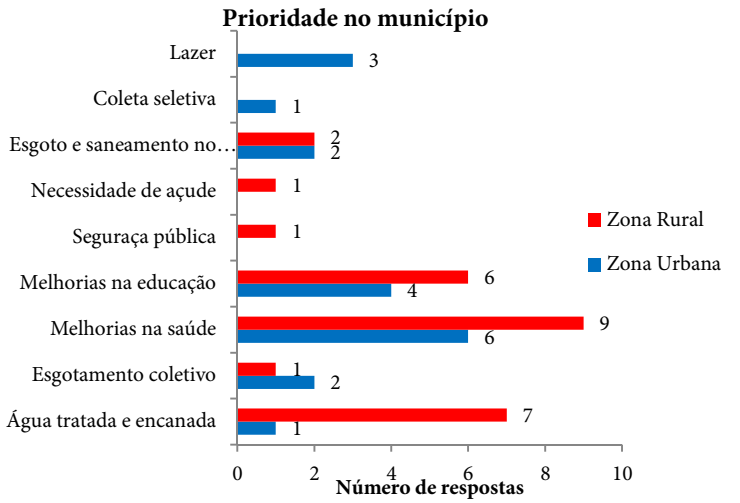


Os principais problemas identificados nos domicílios são: a ausência de coleta de resíduos e falta de esgotamento sanitário, para a zona rural e a água de baixa qualidade, além das intermitências no abastecimento, para a zona urbana.



As necessidades mais presentes nas respostas da pesquisa foram a coleta e tratamento de resíduos, rede e tratamento de esgotos além de melhorias na saúde. Outras questões são a melhoria nas infraestruturas de abastecimento de água, hidrossanitária dos domicílios e água encanada.

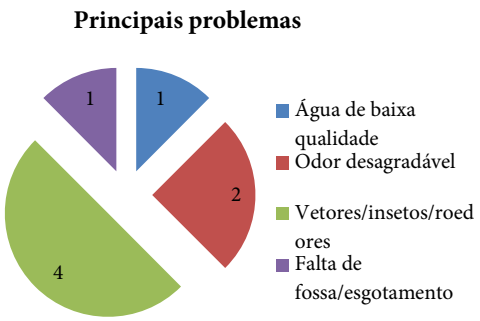
Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



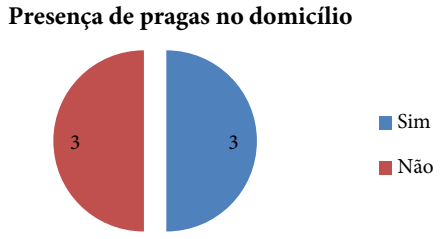
Quanto às prioridades de melhoria para o município foi citado principalmente melhorias na saúde e educação, além de melhorias no tratamento e distribuição de água. Outras prioridades são a coleta e o tratamento de esgotos, lazer e coleta seletiva.

1.7.2 Questionário dos Agentes de Endemias

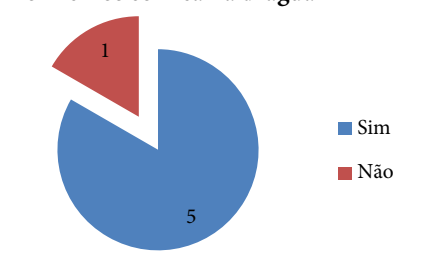
Os resultados extraídos desta pesquisa, realizada pelos Agentes de Endemias, vem ao encontro com os identificados nas outras pesquisas. Além da presença de vetores e insetos, foi relatada a falta de esgotamento sanitário e a água de baixa qualidade.



O principal problema elencado pelos moradores foi a presença de vetores e insetos nos domicílios. Foi citada ainda, a presença de odor desagradável, água de baixa qualidade e falta de esgotamento sanitário adequado.

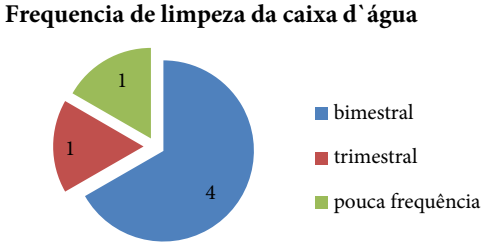
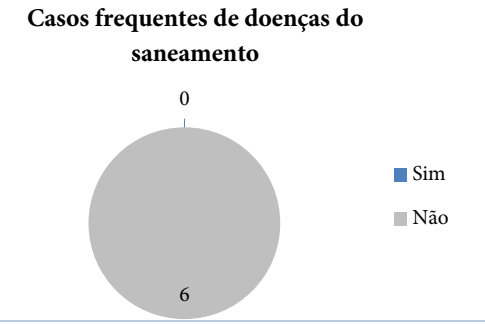


Em 50% dos domicílios pesquisados foram relatados a presença de pragas (insetos, roedores, etc.).



Alguns domicílios não possuem estruturas de armazenamento de água. Foi constatada, em 16% dos domicílios pesquisados, a ausência de caixa d'água.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

	Quanto a frequência na limpeza da caixa d`água, 65% dos entrevistados alegaram fazer a limpeza da caixa a cada dois meses. Uma resposta apontou que a limpeza é feita com pouca frequência.
	Nos domicílios entrevistados não forma constatados casos frequentes de doenças relacionadas à falta de saneamento básico.

1.7.3 Conclusão

A grande maioria das questões levantadas pela comunidade de Imaculada pela pesquisa realizada pelos ACS, Agentes e de Endemias são questões de interesse comum e foram amplamente citadas pelas pessoas.

Entre os principais anseios da população, está a melhoria ao acesso a água potável, ficando enfatizado a necessidade de abastecimento de água encanada para a área urbana, assim como a melhoria da qualidade desta exigida para todo o município.

O manejo dos resíduos sólidos e esgotamento sanitário também estão entre as principais demandas relacionadas. No que se refere aos resíduos sólidos, foi citado a necessidade de coleta, principalmente, na zona rural, sendo que atualmente, grande parte destes são queimados de forma não controlada. O que remete ainda a um processo de educação ambiental e sensibilização quanto à coleta seletiva de materiais.

A obtenção destas informações enriquece o processo de participação social revelando-se um quesito preponderante e que permeará todas as etapas de desenvolvimento do Plano Municipal de Saneamento Básico, em especial as estratégias de ação para a melhoria dos serviços de saneamento e a denominadora qualidade de vida da população de Imaculada.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

2 PROSPECTIVAS E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

A elaboração de políticas públicas urbanas pressupõe um extenso ferramental de análise histórica que possibilite quantificar e compreender a lógica de diversos processos que se integram, de forma positiva ou negativa, com os elementos do saneamento básico. Elementos, esses, que se quer planejar e consequentemente, intervir para atingir um objetivo pré-determinado.

A análise prospectiva estratégica aborda problemas de variados tipos, para que seja possível a definição da população implicada, as expectativas, a relação entre causas/efeitos, identifica objetivos, agentes, opções, sequências de ações, tenta prever consequências, evitar erros de análise, avalia escalas de valores e como se inter-relacionam, abordam táticas e estratégias. Assim a prospectiva e planejamento estratégico demandam um conjunto de técnicas sobre a resolução de problemas perante a complexidade, a incerteza, os riscos e os conflitos, devidamente caracterizados.

Como passo inicial foi desenvolvido uma análise do quadro do saneamento no município de Imaculada integrando diversas dimensões para circunvir os principais problemas relacionados e potencializar possíveis melhoramentos nos serviços prestados.

Esta análise pode ser utilizada como uma ferramenta para reflexão e posicionamento em relação à situação do setor de saneamento. Representa o início do processo de planejamento tendo uma percepção geral de pontos e fatores que contribuem ou empecilham a execução de ações.

Para tal, foram levantadas as implicações resultantes de quatro elementos-chave estratégicos:

- Potencialidades - pontos fortes: vantagens internas do munícipio quanto ao saneamento
- Fraquezas - pontos fracos: desvantagens internas do município na questão do saneamento
- Oportunidades - aspectos positivos da envolvente com o potencial de fazer melhorar as condições do saneamento no município;
- Ameaças - aspectos negativos da envolvente com o potencial de comprometer a qualidade do saneamento básico no município.

A ideia é a de avaliar, através de uma reflexão aprofundada, quais são estes elementos, tendo em vista que previamente, foram consideradas informações internas (para os pontos fortes e a melhorar) e externas (para as oportunidades e ameaças).

Nota-se que uma ameaça, portanto um fator externo capaz de afetar o funcionamento do Plano, também pode provocar o aparecimento de um ponto forte, caracterizando-se assim não como um problema irreversível, mas como um motivo de transformação da realidade.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Segundo o TC/BR(2004) as condições para que uma ameaça possa ser transformada em oportunidade são, no mínimo, as seguintes:

- Visão estratégica para avaliar corretamente as ameaças como sendo oportunidades escondidas;
- Recursos financeiros, materiais e humanos para poder executar as alterações necessárias.

Potencialidades e fraquezas: Imaculada possui muitos desafios para que seja factível a universalização dos serviços de saneamento. Nesse sentido, foram identificadas, além das potencialidades, as principais fraquezas que deverão ser sanadas durante a gestão dos Serviços de Saneamento Básico.

A Tabela 18 aborda uma análise interna (potencialidades e fraquezas) do Saneamento Básico de Imaculada. A relação foi estabelecida a partir de itens estratégicos, que permitiram a identificação dos pontos positivos e negativos associado a cada um destes.

A discussão abordada pelos itens trata de questões relacionadas às serviços de saneamento básico além de questões institucionais e políticas, meio ambiente, orçamento e vulnerabilidade social da população.

Tabela 18. Análise interna das potencialidades e fraquezas do Saneamento no Município de Imaculada/PB.

Aspecto	Potencialidades	Fraquezas
Instituições, gestão	• Colaboração quanto às informações solicitadas	• Falta de capacitação dos gestores • Banco de dados insuficientes • Inexistência de setor específico da prefeitura que trate do gerenciamento das questões de saneamento no município
Meio ambiente	• Presença de áreas para a implementação de parques e áreas verdes	• Escassez de recursos hídricos • Poluição no solo • Poluição nos recursos hídricos • Alterações paisagísticas com perda de beleza natural • Aspecto desagradável de açudes e algumas vias do município • Presença de vetores de doenças infectocontagiosas • Existência de graveolência aos munícipes
Vulnerabilidade social da população	• População mostra-se interessada no PMSB	• População com altos índices de pobreza • Ineficiente distribuição de renda • População com baixo nível de instrução • Número insuficiente de médicos para atendimento da população
Políticas públicas municipais	• O PMSB é um anseio da população	• Sem políticas públicas regulatórias nos aspectos que tangem o saneamento básico no município.
Sistemas de abastecimento de água	• Possui infraestrutura de reservação implantada no município • Possui rede de distribuição implantada no município • Consumo per capta abaixo a média nacional	• Rompimentos esporádicos das adutoras • Não atendimento e/ou intermitência do serviço de abastecimento (falta de água) • Necessidade de manutenção na ETA;
Sistemas de esgotamento sanitário	• População do município se encontra adensada em poucas localidades, facilitando assim o	• Inexistência de tratamento dos efluentes sanitários antes do lançamento • Presença de domicílios com lançamento de esgotos a céu aberto tanto em áreas urbanas quanto rurais

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Aspecto	Potencialidades	Fraquezas
	dimensionamento da rede de esgotamento • Munícipes apresentam baixo consumo per capta que reflete automaticamente em um baixo volume de geração de efluentes; • Área urbana possui rede instalada em cerca de 80% de cobertura	• Inexistência de fiscalização para coibir lançamentos irregulares • Inexistência de políticas municipais quanto à aprovação de projetos hidrosanitários de novos domicílios • Inexistência de um quadro bem definido quanto à responsabilidade de gestão frente aos problemas de esgotamento
Sistema de drenagem pluvial	• Existe área de acumulação de água na cidade	• Inexistência de estudos e/ou projetos relacionados à drenagem • Ruas não pavimentadas com processos erosivos na área urbana • Rede de drenagem inexistente na maior parte da área urbana do município • Constatação de descargas sanitárias de esgoto bruto na rede de drenagem e logradouros • Acumulo de resíduos sólidos em logradouros • Presença de pontos de alagamento na área urbana
Gerenciamento de resíduos e limpeza urbana	• Possui coleta de resíduos sólidos com grande cobertura na área urbana; • Apresenta uma coleta de resíduos com frequência	• Falta de disposição adequada de resíduos sólidos • Inexistência de legislação municipal especifica regulatória das questões que tratam o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos e industriais • Presença de lixão e queima de resíduos hospitalares não controlados na área do lixão • Propagação de vetores de doenças no lixão • Falta de contentores adequados nas ruas • Diversificados pontos de acumulo de resíduos espalhados pelo município • Ausência de organização/setorização bem definida da coleta de resíduos sólidos • Alto índice de queima de resíduos em propriedade na zona rural do município • Alto índice de disposição de resíduos em terrenos baldio/locais irregulares na zona rural do município • Inexistência de equipamentos adequados para a coleta de resíduos sólidos • Inexistência de sistema de coleta seletiva no município • Ausência de utilização EPI pelos funcionários • Disposição inadequada de resíduos de construção e demolição civil • Inexistência de trabalhos sociais junto aos catadores

Oportunidades e Ameaças: Segundo Cobra (2003), o ambiente externo envolve uma análise das forças macro - ambientais (tendências demográficas, econômicas, tecnológicas, políticas, legais, sociais e culturais). E esses fatores influenciam diretamente nos aspectos internos do Plano de Saneamento, sendo de extrema importância que através desta análise seja possível identificar oportunidades e ameaças que possibilitarão o desenvolvimento de estratégias de ação para tirar proveito das oportunidades e minimizar/eliminar as ameaças durante e após a implementação do PMSB.

As oportunidades são situações, tendências ou fenômenos externos, atuais ou potenciais, que podem contribuir para a concretização dos objetivos estratégicos do PMSB. Caracterizam-se por seu aspecto positivo e podem criar as condições favoráveis para a o sucesso do PMSB, desde que o município possua condições ou interesse de utilizá-las.

Já as ameaças são situações ou fenômenos atuais ou potenciais, que podem prejudicar a execução de objetivos estratégicos. Para evitá-las devem ser analisados seus graus de possibilidade de

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

ocorrerem e níveis de gravidade. Podem impactar diretamente o sucesso do plano e prejudicar seu desenvolvimento.

Entre os itens de análise externa do PMSB de Imaculada elencaram-se: Gestão dos sistemas (água, esgoto, drenagem e resíduos); Saúde pública; Políticas públicas (PNSB, PNRS); Meio ambiente; e Orçamentos Federal, estadual, detalhados na Tabela 19. A relação foi estabelecida a partir de itens estratégicos, que permitiram a identificação dos pontos positivos e negativos associado a cada um destes itens.

Tabela 19. Análise externa (Oportunidades e Ameaças) do Saneamento no município de Imaculada.

Aspecto	Oportunidades	Ameaças
Instituições, gestão	• Inserção de capacitação/treinamento para gestores frente às questões de saneamento • Elaboração de Sistema de Informação (SI) na amplitude das questões de saneamento básico para o município • Inserção de setor específico para a gestão municipal das questões associadas ao saneamento básico de Imaculada	• Baixa participação/desinteresse dos gestores • Falta de frequência e comprometimento da coleta de dados • Falta de articulação dos gestores
Vulnerabilidade social da população	• Aumento de empregos formais para suprir as demandas humanas a serem geradas pela operacionalização do PMSB • Implantação de estratégias de fomentação educacional associada à educação ambiental nos colégios visando à conscientização da população frente às questões de saneamento • Implantação de estratégias de saúde baseadas na melhoria do saneamento no município	• Vagas ofertadas potencialmente não serem ocupadas ou criação de cargos por interesses difusos • Baixa aplicação das respectivas diretrizes ambientais nos colégios
Políticas públicas municipais	• Formulação de políticas públicas que tangem as diretrizes fundamentais de todas as legislações associadas às questões de saneamento básico	• Baixa participação da sociedade na formulação das políticas públicas • Não comprometimento de gestores e políticos municipais
Sistemas de abastecimento de água	• Implantação de monitoramento periódico das águas superficiais e subterrâneas no município • Implantação de estratégias de fiscalização frente a ligações clandestinas • Restruturação das adutoras e formulação de um plano de manutenção e monitoramento das respectivas tubulações • Ampliação e restruturação do sistema de abastecimento de coleta de água • Melhoria na qualidade do efluente tratado da ETA	• Falta de equipe técnica especializada na área; • Não comprometimento de políticos e gestores; • Falta de capacidade técnica de gestores municipais; • Corrupção dos futuros fiscais • Falta de pessoal contratado e veículos automotores para fiscalização • Restruturação não poder ser realizada tendo de ser trocadas as atuais adutoras • Respectiva manutenção não ser realizada ao decorrer da vida útil da adutora • A atual infraestrutura de coleta não conseguir ser adaptada para recebimento do tratamento
Sistemas de esgotamento sanitário	• Implantação de ETE • Planejamento de estratégias para readequação de lançamentos irregulares em domicílios de baixa renda no município	• Falta de repasse de recursos • Demora em demasia para execução do projeto da rede de coleta de esgoto no município; • Gestores municipais não comprometidos em executar o plano; • Falta de cooperação dos munícipes • Situação de vulnerabilidade social dificulta a adequação do esgotamento sanitário

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Aspecto	Oportunidades	Ameaças
	• Planejamento e capacitação/treinamento de pessoal para a execução de fiscalização dos domicílios	• Falta de pessoal contratado e veículos automotores para fiscalização
	• Formulação de política pública que vise à vistoria de projetos de novos domicílios e empresas que visem à utilização/despejo de efluentes sanitários	• Falta de articulação dos gestores • Falta de fiscalização
	• Implantação de estratégia que vise à definição das responsabilidades e ferramentas de regulação e gestão frente às questões de esgotamento sanitário	• Falta de articulação dos gestores ou falha em mecanismos de controle criados
Sistema de drenagem pluvial	• Realização de projeto de drenagem urbana, de forma integrada e visando a eliminação de pontos de alagamentos, e ampliação de áreas permeáveis;	• Inexistência de equipe técnica especializada elevando custos à contratação de pessoal em outros estados/municípios; • Falta de repasse de recursos • Não comprometimento de gestores municipais
Sistemas de gerenciamento de resíduos e limpeza urbana	• Encerramento de lixão municipal e recuperação da área degradada	• Inexistência de áreas para execução de um novo aterro • Repasse de verba insuficiente • Resistência à desocupação dos moradores;
	• Elaboração de trabalho de ressocialização e realocação de catadores	• Conflitos com os moradores/catadores que ocupam a localidade do lixão demonstrando resistência ao sair da área dos lixões e não cooperação com os programas de reinserção sociais propostos
	• Implantação de aterro sanitário e aterro de inertes (RCC)	• Falta de áreas apropriadas para execução do respectivo projeto • Repasse de verba insuficiente
	• Formulação de politica pública municipal que vise à regulação ambiental frente às questões de resíduos sólidos domiciliares e industriais no município	• Falta de articulação dos gestores • Munícipes descontentes caso a regulação implique em multas em caso de não atendimento
	• Inserção da logística reversa referente a resíduos de saúde (remédios) possivelmente recicláveis tratando e recuperando materiais reciclados assim como regularizando a disposição desta tipologia de resíduos (autoclavagem e/ou incineração seguida de disposição em aterro controlado).	• Falta de instrução aos moradores • Equipamento de autoclavagem a ser adquirida tendo de ser importada de outros municípios/estados • Não inserção de pontos de coletas para logística reversa • Falta de instrução dos munícipes resultando em falta de colaboração para triagem dos RSS
	• Planejamento estratégico de compras frente às demandas materiais de contentores, EPI e caminhões adequados para transporte de resíduos.	• Repasse de verba insuficiente • Inadequado dimensionamento orçamentário
	• Inserção de estratégias para a definição de setorização durante a coleta de resíduos e limpeza urbana dos pontos de acumulo de resíduos tanto em áreas rurais quanto urbanas	• Inexistência de contratação de gestor com conhecimentos técnicos sobre roteirização e planejamento de coleta e limpeza urbana
	• Planejamento estratégico e sistematização de coleta seletiva bem como a logística reversa integrada em todo o município	• Não inserção de pontos de coletas para a triagem seletiva e de logística reversa • Falta de instrução dos munícipes resultando em falta de colaboração • Não adoção de um programa de educação ambiental
	• Inserção de um plano de conscientização para agricultores e moradores da zona rural e urbana do município quanto à adequada segregação dos resíduos e aspectos de gestão de resíduos	• Não proporcionar uma frequência de coleta adequada nos pontos instalados • Não realizar um programa de educação ambiental que vise à conscientização dos moradores da zona rural • Não inserção de educação ambiental no ensino básico do município
Meio ambiente	• Estruturação das questões supracitadas nos diversificados aspectos que regem as necessidades mínimas para a implantação de um adequado Plano de Saneamento Básico Municipal (PSBM), o qual gradativamente proporcionará melhoras em todas as amplitudes ambientais atualmente encontradas mitigando a poluição no solo, água e ar • Recuperação ambiental das áreas diagnosticadas como degradadas	• Não execução do PMSB em todos os seus aspectos, definições e amplitudes acarretarão em ameaças ao meio ambiente assim como terão respaldo negativo nas questões de saúde e bem estar de toda a população do município;

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Aspecto	Oportunidades	Ameaças
	• Desapropriação de comunidades ribeirinhas e renaturalização das margens de matas ciliares	

A análise realizada servirá para subsidiar as tomadas e priorização de decisões na fase de programas, projetos e ações, fortalecendo a coesão das propostas elaboradas de forma integrada, por esta considerar, além de fatores que afetam diretamente o funcionamento dos componentes do saneamento básico, a participação e a vulnerabilidade social da população, deficiências institucionais existentes, e salubridade ambiental.

2.1 Definição do Horizonte temporal

O prazo para as intervenções indicadas no PMSB deverá ser estimado para um horizonte de projeto de 20 anos, com as metas divididas nos seguintes tempos:

- Imediata/ Emergencial: até 3 anos
- Curto prazo: entre 4 e 8 anos;
- Médio prazo: entre 9 e 12 anos;
- Longo prazo: entre 13 e 20 anos.

Estes prazos serão adotados para todos os serviços públicos de saneamento básico.

2.2 Cenários, Objetivos e Metas

Tendo em vista o conhecimento do passado, dado pelo diagnóstico com a descrição das práticas de saneamento no município, se faz necessário uma análise de prognóstico para que seja possível inferir sobre o diagnóstico e obter indícios sobre um cenário futuro no município, e assim permitir que a elaboração de diretrizes que condicionem e orientem a tomada de decisões no futuro.

A análise prospectiva estratégica aborda problemas de variados tipos, estrutura-os, define a população implicada, as expectativas, a relação entre causas e efeitos, identifica objetivos, agentes, opções, sequência de ações, tenta prever consequências, evitar erros de análise, avalia escalas de valores e como se inter-relacionam as questões, além de abordar táticas e estratégias. Consistindo em uma análise de risco quanto às incertezas de projetos associadas à questão do saneamento básico no município.

Neste tópico, são consideradas as informações técnicas e participativas consolidadas na etapa de diagnóstico como referência de cenário atual e como norteadoras dos avanços necessários para a prospectiva de cenário futuro.

O cenário de referência aborda objetivos abrangentes para o saneamento básico voltados para a melhoria das condições de cada eixo do setor e da saúde pública, e ainda da questão institucional que nortearão a elaboração das propostas de programas, projetos e ações das próximas fases do

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

planejamento. Além disso, o cenário é baseado fortemente nas principais expectativas manifestadas pela população durante as discussões sobressalentes nos eventos públicos resultantes das ações adotadas de mobilização social.

2.2.1 Critérios de definição de objetivos

A definição da priorização dos objetivos foi aplicada mediante as necessidades básicas da população. Priorizando-se o acesso à água com qualidade potável nos domicílios, a salubridade e a saúde pública. O respectivo enfoque proporciona que seja necessária a ampliação da atual cobertura do sistema de drenagem do município e instalação de um sistema de coleta e tratamento de esgotamento sanitário municipal, assim como o encerramento do atual lixão e estruturação de um aterro apropriado devem ser caracterizados como pontos de partida para os primeiros anos do PMSB.

A necessidade de priorizar a instalação de um aterro sanitário municipal ou solução intermunicipal é notável, visto a presença de disposição de resíduos diretamente no solo. Também, considerada como critério de priorização, juntamente com a universalização da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos.

1.1.1.1 Cenários identificados

Um plano estratégico para o município de Imaculada, necessariamente, envolve a discussão de cenários futuros possíveis, a escolha de um cenário desejado e as consequentes opções entre diferentes prioridades de diretrizes, ações metas e projetos.

A formulação de cenários alternativos é uma atividade fundamental para o Planejamento Estratégico. Identificar as diferentes situações futuras que podem resultar de ações (ou omissões) é essencial para balizar as opções e escolhas que precisam ser feitas na gestão pública. Os cenários não são elaborados para, detalhadamente, projetar um cenário futuro, mas sim para ilustrar as possíveis consequências de determinadas escolhas, por isso não é uma formulação precisa, mas antes uma descrição de situação futura possível (PMSP, 2013).

No município o cenário atual do saneamento pode ser caracterizado pela presença do déficit dos serviços prestado em dois tipos. Essas se referem a:

1. **Problemas de atendimento:** Problemas identificados em determinado componente do saneamento básico que interferem a universalização dos serviços ou na qualidade de vida da população do município;
2. **Não atendimento:** Serviços que não apresentam cobertura de determinado serviço de saneamento básico

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

As intervenções necessárias para cada um dos componentes devem estar baseadas em deficiências ou o não atendimento de determinado serviço de Saneamento Básico. A seguir são apresentadas (Tabela 20) a caracterização dos déficits do atendimento e a elaboração de um cenário de referência para cada um destes componentes do saneamento, ou seja, qual seria o atendimento desejável para o Saneamento Básico no município, tendo por base os anseios da população, características de salubridade ambiental e saúde pública.

Esta apresenta ainda, um cenário futuro, baseado no estabelecimento de objetivos e metas abrangentes com o intuito de alcançar o cenário de referência.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 20. Caracterização do atendimento e do déficit de acesso aos serviços assim como os objetivos e metas do plano de saneamento básico.

Eixo	Cenário Atual		Cenário de Referência	Cenário Futuro	
	Déficit		Atendimento adequado	Objetivo	Meta
	Problemas	Sem atendimento			
Instituições, Gestão dos Sistemas	• Sem funcionários específicos que atuem na parte técnica e gestão nos serviços de saneamento municipal. • Baixa participação social nas decisões administrativas.	• Inexistência de controle da cobertura geográfica da atual rede de drenagem, vias e pavimentação, rede coletora de esgotos e de abastecimento de água; • Inexistência de organização e/ou setorização e/ou secretaria bem definida quanto à responsabilidade de gestão frente a questões de regulação e aos problemas de gestão dos diferentes eixos do saneamento básico; • Inexistência de gestor municipal e equipe técnica coordenada por engenheiro ambiental/sanitarista para a resolução de problemas associados às questões de saneamento no município.	• Secretaria e/ou setor englobado junto à prefeitura que seja responsável pelas questões de saneamento no município; • Comunicação entre as demandas e qualidade dos serviços de saneamento e atendimento a comunidade; • Registro de dados e indicadores em banco específico de dados; • Equipe técnica com coordenação de engenheiro ambiental/sanitarista para auxilio das demandas municipais frente às questões de saneamento no município; • Presença de pessoal capacitado que atue especificamente na gestão do saneamento no município.	1. Estabelecimento de secretaria e/ou setor de saneamento na prefeitura municipal com estrutura adequada; 2. Contratação de equipe técnica composta por engenheiro ambiental/sanitarista para o cargo de coordenação e demais profissionais demandados no auxílio das questões de saneamento básico do município; 3. Concepção de banco de dados georreferenciados que contemple o mapeamento das atuais e futuras estruturas de drenagem, pavimentação, esgotamento, abastecimento de água e setorização das coletas de resíduos sólidos; 4. Estabelecimento de Conselho Municipal que atue de forma deliberativa nas questões que envolvem saneamento no município.	1. Imediato 2. Curto Prazo 3. Médio Prazo 4. Imediato
Políticas Públicas municipais	• Problemas na adequação da legislação e deficiências no estabelecimento de diretrizes para o saneamento	• Inexistência de política municipal de saneamento básico; • Inexistência de legislação municipal quanto à aprovação de projetos hidrossanitários de novos empreendimentos; • Inexistência de legislação municipal especifica regulatória das questões que tratam o gerenciamento de resíduos sólidos nas suas diferentes amplitudes (urbanos, industriais, saúde, agrossilvipastoris, construção civil e de logística reversa); • Inexistência de legislação municipal especifica regulatória das questões que tratam da regulação do serviço de abastecimento de água; • Inexistência de legislação municipal regulatória dos sistemas de captação não havendo controle/fiscalização dos limites de coleta de água de mananciais e poços subterrâneos em acordo com os limites outorgáveis de vazão impostos pela ANA;	• Política pública integrada que considere a universalização de todos os eixos de serviços de saneamento assim como apresente os seguintes dispositivos de regulação: ▪ Regulação para aprovação de projetos hidrossanitário previamente a execução de novos empreendimentos/domicílios; ▪ Regulação com diretrizes especifica regulatórias na amplitude de gerenciamento dos resíduos sólidos do município; ▪ Regulação das questões que tratam do serviço de abastecimento de água existente no município; ▪ Regulação das questões que tratam os limites de captação de água de mananciais e águas subterrâneas; ▪ Regulação das questões de fiscalização/identificação de problemas e punições previstas ao descumprimento das questões	1. Estabelecimento de uma política pública participativa integrada que considere a universalização de todos os eixos de serviços de saneamento básico municipal;	1. Curto prazo
Abastecimento de Água	• O sistema de abastecimento de água atualmente não comporta a demanda, causando frequentemente intermitência na disponibilidade do serviço; • Qualidade de água abastecida aos munícipes apresenta baixa qualidade;	• Inexistência de fiscalização e controle do serviço de abastecimento; • Inexistência de controle físico-químico das águas subterrâneas e superficiais, assim como as destinadas a população frente às necessidades mínimas de potabilidade; • Sistema de abastecimento rural não controlado nem regulamentado assim como, não havendo controle/fiscalização dos limites de coleta de água de mananciais e poços subterrâneos em acordo com os limites outorgáveis de vazão impostos pela ANA.	• Coleta e fornecimento de água potável por rede de adutoras de distribuição com manutenções frequente e baixa perda de carga que contemple 100% da população urbana não apresentando intermitência prolongada ou racionamentos; • Coleta de água em poços atendendo aos limites outorgáveis determinados pela ANA contemplando cisterna com tratamento assim como também passando por manutenções frequentes para as áreas de zona rural; • Mecanismos para controle/fiscalização de consumo por meio de hidrômetros individuais instalados por domicílio.	1. Ampliação da capacidade de captação para atendimento de 100% da demanda; 2. Dimensionamento e estruturação de um sistema que trate 100% das águas previamente a distribuição para a população atendendo os padrões mínimos de potabilidade da água; 3. Ampliar/estruturar as adutoras e sistemas que proporcionam o abastecimento de água para que atendam 100% dos domicílios existentes no município; 4. Expansão e/ou restruturação e/ou inserção de um novo reservatório de água.	1. Imediata 2. Imediata 3. Curto Prazo 4. Médio Prazo
Esgotamento Sanitário	• Há a presença de esgoto a céu aberto em localidades da zona urbana e rural; • Ligações de domicílios com despejo de efluentes brutos diretamente na rede pluvial; • Deficiência nos sistemas de tratamentos atualmente empregados pelos munícipes que se encontram na zona rural do município.	• Parte da zona urbana não é atendida com rede de coleta de esgoto; • Não é existente qualquer tipo de tratamento de efluentes sanitários sendo estes despejados de forma bruta diretamente no solo e corpos hídricos; • Não existem quaisquer mecanismos de fiscalização frente o lançamento de esgotamento sanitários no município; • Inexistência de um quadro bem definido quanto à responsabilidade de gestão frente aos problemas de esgotamento.	• Infraestrutura que realize a coleta de 100% dos esgotos sanitários da cidade encaminhando-os para uma estação de tratamento de efluente (ETE) que seja capaz de tratar os respectivos efluentes conforme as diretrizes impostas pela legislação e lança-los em um corpo hídrico que suporte a regeneração natural da carga orgânica resultante do tratamento, autodepurando assim o restante desta ao decorrer da extensão corpo receptor; • Mecanismos e equipe suficiente que realize para a fiscalização/identificação e punição de domicílios com despejos irregulares de esgoto bruto domiciliares e industriais; • Domicílios e indústrias situadas em áreas rurais com estruturas de tratamento individual que mantenham níveis adequados de degradação de microrganismos patogênicos e carga orgânica em acordo com a legislação federal previamente a seu lançamento.	1. Coletar 100% do esgoto gerado na área urbana do município por meio de rede coletora subterrânea; 2. Tratamento e monitoramento de 100% dos efluentes por meio da concepção de um sistema de tratamento de efluentes para a zona urbana tendo como resultante um efluente tratado conforme os padrões exigidos pela CONAMA 357/5 e 430/11; 3. Estabelecimento de parâmetros e assistência técnica para inserção de sistema de tratamento alternativo individual para 100% dos domicílios e industriais existentes na zona rural tendo de atender as diretrizes constadas na CONAMA 357/05 e 430/11; 4. Erradicação de todos os lançamentos de esgotos inadequados no município por meio de fiscalização por equipe especializada; 5. Estabelecimento de um plano periódico de manutenção e limpeza de todo o sistema de coleta e tratamento de efluentes sanitários quando se apresentarem operantes; 6. Realização de 100% de mapeamento georeferenciado das redes de esgotamento sanitário por meio de ferramenta de sistema de informação geográfica (SIG).	1. Imediata 2. Imediata 3. Curto Prazo 4. Médio Prazo 5. Longo prazo 6. Longo prazo

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Manejo de Resíduos Sólidos	• Há a existência de coleta, porém não seletiva; • Resíduos são encaminhados e dispostos no lixão; • Queima de resíduos hospitalares não controlados na área do lixão • Propagação de vetores de doenças no lixão; • Alto índice de queima de resíduos em propriedade na zona rural do município; • Diversificados pontos de acumulo de resíduos espalhados pelo município; • Alto índice de disposição de resíduos em terrenos baldio/locais irregulares na zona urbana e rural do município; • Disposição inadequada de resíduos de construção e demolição civil. • Serviço de limpeza urbana insuficiente, não atendendo a todas as ruas pavimentadas do município.	• Inexistência de sistema de coleta seletiva no município; • Ausência de utilização EPI pelos funcionários; • Inexistência de trabalhos sociais junto aos catadores • Inexistência de equipamentos adequados para a coleta de resíduos sólidos • Inexistência de contentores adequados nas ruas para os munícipes • Inexistência de pontos de coleta de resíduos da construção civil (RCC); • Inexistência de pontos para a coleta de resíduos na amplitude de logística reversa tanto em áreas urbanas quanto rurais; • Inexistência de aterro municipal adequado que comporte a disposição de resíduos sólidos urbanos (RSU); • Inexistência de controle ambiental municipal frente à disposição de resíduos sólidos industriais do município (RSI); • Inexistência de programa de educação ambiental para conscientização da população frente à importância da segregação dos RSU e entrega de resíduos com logística reversa nos pontos de coleta; • Inexistência de programa com roteirização dos serviços executados pela limpeza urbana.	• Disposição em aterro sanitário municipal ou consorciado; • Resíduos da construção civil dispostos em Aterro de Inertes; • Sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos na área urbana e rural com frequência adequada e calculada em dias alternados proporcionando a destinação adequada de resíduos recicláveis e disposição de rejeitos em aterro municipal em condições ambientais ideais; • Instalação de pontos de coleta voluntária (PEV) estratégicos para captação de resíduos com logística reversa, tanto em áreas rurais quanto urbanas; • Geração de empregos formais nos cargos de gari, auxiliar de serviços gerais e motorista em condições de segurança (utilização de EPI obrigatória); • Município contemplado com contentores para a coleta seletiva com coloração apropriada por toda a área urbana; • Município que apresente uma área de entrega voluntária de resíduos da construção civil para que tais resíduos sejam posteriormente destinados a fins mais nobres ou dispostos em área apropriada; • Município com equipe especializada com enfoque na fiscalização/identificação da destinação/disposição dos RSI realizados pelas empresas potencialmente poluidoras existentes no município; • Município contemplado com programa de educação ambiental bem definido integrado ao ensino básico que promova a conscientização de crianças e moradores frente às importâncias da coleta seletiva; • Associação de catadores de resíduos bem estruturados e desenvolvidos com base em programas sociais bem definidos de forma conjunta a prefeitura municipal; • Ter todas as ruas pavimentadas do município atendidas pelo serviço de limpeza urbana.	1. Concepção de um programa de remoção e ressocialização de catadores moradores de áreas de risco/insalubres e instituição de uma cooperativa apoiada e que trabalhe de forma conjunta a prefeitura do município; 2. Instalação de aterro de RSU devidamente licenciado e em condições ambientais apropriadas; 3. Instalação de um aterro/área de triagem devidamente licenciado e em condições ambientais para a disposição de resíduos da construção civil; 4. Instalação de uma unidade de triagem de resíduos sólidos recicláveis; 5. Coletar 100% dos resíduos orgânicos e recicláveis, nas áreas urbana e rural; 6. Restruturação de 100 % de contentores urbanos para a coleta de resíduos sólidos em todo o município; 7. Elaboração de locais de entrega voluntária (LEV) de resíduos recicláveis / logística reversa e pontos de entrega voluntária (PEV) para resíduos de maior volume; 8. Inserção/elaboração de um grupo fiscal que realize a identificação de disposições clandestinas por empresas que apresentam resíduos potencialmente poluidores; 9. Elaboração de um programa de educação ambiental integrado ao ensino básico e moradores do município; 10. Elaboração de um Plano de Recuperação de Área Degradada do atual lixão existente no município.	1. Imediata 2. Imediata 3. Médio prazo 4. Médio prazo 5. Imediata 6. Imediata 7. Médio prazo 8. Longo prazo 9. Médio prazo 10. Médio Prazo
Drenagem Pluvial	• Rede de drenagem precária e/ou inexistente na maior parte da área urbana do município; • Constatação de descargas sanitárias de esgoto bruto na rede de drenagem; • Ruas não pavimentadas com processos erosivos na área urbana; • Presença de área de alagamento na área urbana	• Inexistência de mapeamento geográfico das atuais áreas de drenagem; • Inexistência de estudos e/ou projetos relacionados à drenagem.	• Existência de sistema de drenagem pluvial superficial e pavimentação em todas as vias públicas urbanas do município, não existindo problemas de inundação em áreas ocupadas pela população; • Existência de drenagem subterrânea em locais com problemas de drenagem, evitando o acumulo e obstrução do fluxo da água • Restauração de área de acúmulo de água (açude) na área urbana de Imaculada	1. Elaboração de um estudo que vise observar a altimetria natural da área urbana do município buscando assim correlacionar os locais com maior vulnerabilidade a inundações e promover soluções de engenharia para a solução dos respectivos problemas; 2. Implantar/ampliar o sistema de drenagem superficial e a pavimentação de 100% das vias públicas urbanas; 3. Realizar a concepção de um sistema de alerta e a situações de inundação; 4. Realizar a drenagem adequada de locais vulneráveis a alagamentos; 5. Revitalização de açude urbano;	1. Curto Prazo 2. Médio Prazo 3. Curto Prazo 4. Longo Prazo 5. Longo prazo

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
✉contato@ecolibra.com.br ✆+055 (47) 3367-0097
🌎http://www.ecolibra.com.br

2.3 Projeção de demandas e prospectivas técnicas

Os cenários de evolução para os quatro setores do plano de saneamento deverão tomar como base os serviços atuais e a população atendida e a projeção do crescimento da população para que as diversas intervenções atendam plenamente a totalidade da zona urbana do município para um horizonte de 20 anos. Os cálculos da projeção da população são apresentados na sequência.

2.3.1 Projeção da população e de domicílios

Para que o Plano de Saneamento Básico possua sustentabilidade no município, este deve, invariavelmente, considerar o aumento da população, sendo que a demanda de água, geração de esgotos e resíduos sólidos é dimensionada com base em valores unitários per capita.

Com o crescimento da população, a demanda dos sistemas operacionais da infraestrutura de saneamento básico aumentará proporcionalmente, e um sub- dimensionamento do sistema poderá causar impactos ambientais e à saúde pública de grandes magnitudes, podendo inviabilizar o sistema por um longo tempo.

Estimou-se a evolução da população de crescimento para um horizonte de 20 anos. Para as projeções da evolução da população de Imaculada até o ano de 2035, empregou-se a metodologia desenvolvida e utilizada pelo IBGE denominada *método de tendências de crescimento demográfico*. Esta é baseada em uma unidade menor (os municípios), para uma estimativa pré-conhecida de uma área maior (nesse caso, o estado da Paraíba), através de uma correlação expressa pelos: *coeficiente de proporcionalidade* $[a_i]$ e o *coeficiente linear de correção* $[b_i]$.

O coeficiente de proporcionalidade do incremento da população da área menor em relação ao incremento da população na área maior é calculado a partir da seguinte fórmula:

$$a_i = \frac{p_i(t_1) - p_i(t_0)}{P(t_1) - P(t_0)} \qquad (1)$$

Onde:

p_i é a população municipal;

P é a população estadual;

t_0 é o ano de realização do censo demográfico mais antigo considerado e;

t_1 é o ano de realização do censo demográfico mais recente considerado.

O coeficiente linear de correção é calculado a partir da seguinte formula:

$$b_i = p_i(t_0) - a_i P(t_0) \qquad (2)$$

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Para a estimativa de um determinado município no ano t, a população é descrita por $P_i = a_i P(t) + b_i$.

Os dados demográficos utilizados como base de cálculo foram obtidos através do censo IBGE. Dados anteriores a 2000 não se demonstraram pertinentes para abordagem dos prognósticos de estudo. Após o ano de 2000 houve um incremento na população residente, e consequentemente na quantidade domicílios permanentes sediados no município, como mostrado na Tabela 21.

Tabela 21. Evolução do número de pessoas, domicílios e de pessoas por domicílio de Imaculada. Fonte: dados IBGE

Ano	2000	2010
Pessoas	11.577	11.352
Domicílios	2.557	2.907
Pessoas/domicílio	4,5	3,9

Utilizando os totais populacionais e de domicílios dos últimos anos de Imaculada foi possível obter os coeficientes de correlação e proporcionalidade, permitindo a estimativa da população futura A população do município se encontra em continua expansão, nos setores urbanos. Contudo, se verifica um decaimento da população no setor rural.

Buscando subsidiar o planejamento buscou-se caracterizar, além de zona urbana e rural, os diferentes núcleos populacionais em Imaculada que poderão comportar soluções coletivas para as demandas do saneamento. Dessa forma estratificou-se as projeções da seguinte forma:

- Zona urbana:
    - Sede municipal (cidade);
    - Distrito de Palmeira;
    - Localidade de Aleixo.
- Zona Rural.

As projeções, apresentadas na Tabela 22, apontam um crescimento populacional nos núcleos urbanos de Imaculada, com taxas anuais de crescimento de 2,24%, 1,78% e 0,58%, para a sede urbana, Aleixo e Distrito de Palmeira, respectivamente. A zona rural, entretanto, apresenta uma redução na população, com taxa anual de decrescimento de cerca de 2,0%.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 22. Projeção da população e do número de domicílios de Imaculada para um horizonte de 20 anos.

Ano	População (habitantes)					Domicílios				
	Sede (cidade)	Distrito Palmeira	Localidade Aleixo	Rural	Total	Sede (cidade)	Distrito Palmeira	Localidade Aleixo	Rural	Total
2015	4.582	969	337	5.272	**11.159**	1.371	293	119	1.350	**3.133**
2016	4.678	975	343	5.163	**11.158**	1.419	299	122	1.342	**3.182**
2017	4.775	981	349	5.055	**11.160**	1.470	306	124	1.334	**3.234**
2018	4.873	987	355	4.948	**11.164**	1.522	313	127	1.326	**3.287**
2019	4.974	994	361	4.842	**11.170**	1.575	320	129	1.318	**3.341**
2020	5.075	1.000	367	4.736	**11.179**	1.630	327	132	1.309	**3.398**
2021	5.178	1.007	373	4.631	**11.190**	1.686	334	135	1.301	**3.456**
2022	5.283	1.014	380	4.527	**11.203**	1.744	341	138	1.293	**3.516**
2023	5.389	1.021	386	4.423	**11.220**	1.804	349	141	1.284	**3.578**
2024	5.497	1.028	393	4.321	**11.238**	1.866	357	144	1.276	**3.642**
2025	5.606	1.035	399	4.219	**11.259**	1.929	365	147	1.267	**3.709**
2026	5.717	1.042	406	4.118	**11.283**	1.994	374	150	1.258	**3.777**
2027	5.830	1.049	413	4.017	**11.310**	2.061	383	153	1.250	**3.847**
2028	5.945	1.057	420	3.917	**11.339**	2.131	391	157	1.241	**3.919**
2029	6.061	1.064	427	3.818	**11.370**	2.202	401	160	1.232	**3.994**
2030	6.178	1.072	434	3.720	**11.405**	2.275	410	164	1.223	**4.071**
2031	6.298	1.080	442	3.622	**11.442**	2.350	420	168	1.213	**4.151**
2032	6.419	1.087	449	3.525	**11.481**	2.427	430	172	1.204	**4.233**
2033	6.543	1.095	456	3.429	**11.524**	2.507	440	175	1.195	**4.318**
2034	6.668	1.103	464	3.334	**11.569**	2.589	451	180	1.185	**4.405**

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

1.1.1.2 Demandas do Saneamento Básico

A partir da projeção do crescimento populacional, podem ser estimadas demandas para cada uma das quatro componentes do saneamento básico, ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos. Estas foram estimadas considerando:

- **Abastecimento de água:** A demanda depende do consumo unitário (por habitante) de água por dia, desta forma, conhecendo-se esse valor, extrapola-se para a população total do município. O consumo per capita urbano descrito pelo Plano de Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba (PERH-PB) *apud* Companhia de Água do Estado da Paraíba (CAGEPA) mostra que o padrão de consumo para municípios com até 10.000 habitantes se encontram na faixa de consumo de 100 L/(hab. dia).

  Ainda, segundo dados do Atlas do Abastecimento (Agência Nacional de Águas - ANA) a demanda urbana para 2015 em Imaculada é de 11 L/s. Com a população da sede urbana estimada para 2015 de 4.582 habitantes a demanda unitária passa a ser 207 L/hab/dia. Ressalta-se que esse valor é o captado incluindo, portanto, as perdas do sistema já estão inclusas. Comparado com o consumo de 100 L/hab/dia (PERH-PB) as perdas ficam na ordem de 52%, podendo ser maior devido ao não controle preciso do total de água que chega nas residências. A título de planejamento considerará uma perda aceitável de 40%, obtendo-se uma demanda de 166L/hab/dia.
- **Esgotamento Sanitário:** A demanda de esgoto depende do total de água consumindo pela população. Estima-se que 80% da água consumida retornem como esgoto (SPERLING, 2007).
- **Drenagem e manejo de águas pluviais:** A drenagem pluvial é efetuada essencialmente em área urbana, assim, a demanda depende da extensão das vias urbanas. A demanda está fundamentada na pavimentação de vias urbanas e gestão de riachos evitando o assoreamento e erosão destes. Estimou-se o aumento da extensão das vias com projeção linear que seguiu a evolução do número de domicílios urbanos no município. Atualmente o município conta com uma malha viária de cerca de 11,9 km;
- **Resíduos Sólidos:** Segundo diagnóstico, a taxa per capita de geração de resíduos sólidos diária em Imaculada é de 0,741 kg/(hab. dia) se utilizando como padrão referência o Panorama de Resíduos Sólidos (ALBREPE, 2013).

O resultante das estimativas das projeções das demandas serão mostrados nos capítulos respectivos.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

2.4 Infraestrutura de abastecimento de água

As análises prospectivas foram realizadas separadamente para a sede urbana, Distritos de Aleixo, Palmeira e zona rural. Estas delimitações permitem subsidiar o estudo de soluções coletivas para o abastecimento nos Distritos de Aleixo e Palmeira devido a possuírem núcleos urbanos independentes que favorecem a viabilidade do atendimento.

As projeções realizadas foram baseadas nas variáveis que determinam a capacidade de oferta de água necessária para o atendimento do cenário ideal projetado. O consumo per capita urbano utilizado foi o de 124 L/(hab.dia), calculado com base no consumo médio diagnosticado em base aos dados fornecidos pela Agência Nacional de Águas (ANA), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), assim como o Plano de Recursos Hídricos Estadual da Paraíba sendo admitido como perda máxima na rede o limite 30%. As projeções contaram também com produto das estimativas de máxima vazão diária (Q_{maxd} | K_1=1,2), a máxima vazão horária (Q_{maxh} | K_2=1,5) bem como, a vazão mínima horária (Q_{minh} | K_3= 0,5).

A determinação da capacidade de reservação projetada foi baseada nas demandas das vazões obtidas, utilizando como critério o volume de armazenamento do reservatório ser capaz de atender 8 horas da demanda máxima diária. É notável destacar que nas projeções não foram adicionadas as reservas de água para atendimento à emergenciais de incêndio.

Foi buscado também compreender a evolução das formas de abastecimento no município, dando assim subsídios para a melhor preposição das alternativas técnicas para atendimento das demandas calculadas.

As demandas de água e da capacidade total dos reservatórios foram dimensionadas para garantir o abastecimento da população até o final de plano com um horizonte de planejamento de 20 anos (2016-2035) e seguem apresentados nas Tabela 23 e Tabela 24 em acordo com cada respectiva zona de trabalho já previamente explanada.

A. Sede Municipal (Área Urbana)

A demanda média (Q_{med}) ideal para a zona que contempla a sede municipal para o ano inicial de 2015 se encontra na ordem 11 L/s. Considerando uma demanda de consumo de 124 L/hab/dia, observa-se uma perda calculada de cerca de 52% a partir da captação da água até o consumo final. Esses valores de perda são muito nocivos para o pleno desenvolvimento da população, onde muitas pessoas sofrem com a escassez, além do aumento dos custos de tratamento e distribuição repassados ao consumidor.

Considerando uma perda aceitável de 30% na distribuição da água, o valor de captação passa a 161 L/hab/dia o que aponta para uma taxa de captação de 8,5L/s. Atualmente, cerca de 2,5 L/s são

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

desperdiçados além dos limites aceitáveis, vazão esta, que atenderia plenamente as populações dos distritos de Palmeira e Aleixo conjuntamente.

Na prática a redução das perdas para próximo de zero é quase impraticável na atual conjuntura do país, entretanto as metas devem ser estabelecidas e as perdas combatidas incessantemente, até atingirem níveis que atualmente podem ser chamados de ótimos, próximos a 20%. As projeções realizadas consideraram os cenários atuais, além de hipóteses assumidas de redução de perdas para 30 e 20%.

A demanda máxima horária ideal (Q_{maxh}) deveria se encontrar na ordem de 8,5 L/s e ao longo de 20 anos foi projetada para um valor máximo de 12,7 L/s. Quanto à demanda mínima horária ideal (Q_{minh}), a vazão no período inicial deveria se encontrar em 4,3 L/s e se expandindo para o ano de 2035 para 6,3 L/s. Os respectivos dados se encontram compilados na Tabela 23.

Tabela 23. Demandas de abastecimento (Q_{med}, Q_{maxd}, Q_{maxh} e Q_{minh}) de água em um período de 20 anos na Zona Urbana Sede Municipal do município de Imaculada/PB.

Meta	Ano	Sede Municipal Área Urbana (habitantes)	Demandas em L/s					
			Vazão Média Nescessária de Plan. c/ 30% de perdas	Vazão de Plan. Máxima Diária (Qmaxd)	Vazão de Plan. Máxima Horária (Qmaxh)	Vazão de Plan. Mínima Horária (Qminh)	Vazão Média de Diagnóstico c/ 40% de perdas (Atlas abastecimento)	Vazão de demanda baixa perda (20%)
	2015	4.582	8,5	10,3	15,4	4,3	11,0	7,9
Imediato/ Emergencial	2016	4.678	8,7	10,5	15,7	4,4	11,2	8,1
	2017	4.775	8,9	10,7	16,0	4,5	11,5	8,2
	2018	4.873	9,1	10,9	16,4	4,5	11,7	8,4
Curto prazo	2019	4.974	9,3	11,1	16,7	4,6	11,9	8,6
	2020	5.075	9,5	11,4	17,0	4,7	12,2	8,7
	2021	5.178	9,7	11,6	17,4	4,8	12,4	8,9
	2022	5.283	9,9	11,8	17,7	4,9	12,7	9,1
	2023	5.389	10,1	12,1	18,1	5,0	12,9	9,3
Médio Prazo	2024	5.497	10,3	12,3	18,5	5,1	13,2	9,5
	2025	5.606	10,5	12,6	18,8	5,2	13,5	9,7
	2026	5.717	10,7	12,8	19,2	5,3	13,7	9,8
	2027	5.830	10,9	13,1	19,6	5,4	14,0	10,0
Longo prazo	2028	5.945	11,1	13,3	20,0	5,5	14,3	10,2
	2029	6.061	11,3	13,6	20,4	5,7	14,6	10,4
	2030	6.178	11,5	13,8	20,7	5,8	14,8	10,6
	2031	6.298	11,8	14,1	21,2	5,9	15,1	10,8
	2032	6.419	12,0	14,4	21,6	6,0	15,4	11,1
	2033	6.543	12,2	14,6	22,0	6,1	15,7	11,3
	2034	6.668	12,4	14,9	22,4	6,2	16,0	11,5
	2035	6.793	12,7	15,2	22,8	6,3	16,3	11,7

Em análise das vazões médias destaca-se três diferentes cenários de demanda de água, considerando perdas máximas de 40%, 30% e 20% para fins de comparação (Figura 78). Apesar da necessidade de investimentos para a redução das perdas, o volume de água é muito elevado,

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

sendo amortizado a médio ou longo prazo. O maior benefício, entretanto é a preservação do recurso natural, sendo que, por exemplo, 2,5 l/s economizados ao atingir 30% de perda poderão dar uma maior qualidade ao manancial de captação, proporcionado uma maior quantidade de água no corpo hídrico.

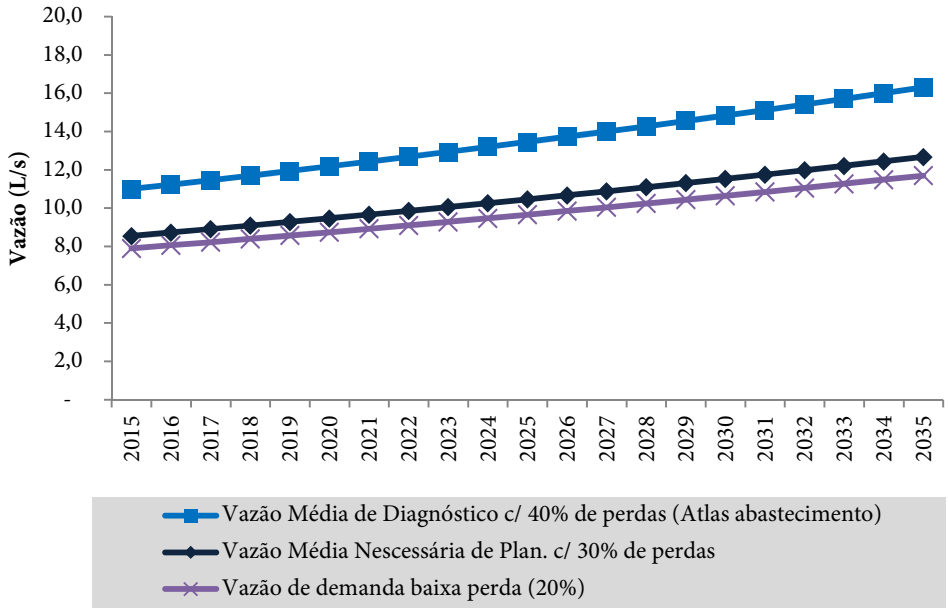


Figura 78. Comparação das vazões médias levadas em consideração na projeção da Zona Urbana Sede Municipal.

B. Área Rural

A zona rural do município contempla aproximadamente 5.272 habitantes. Contudo isso não considera os distritos de Palmeira e Aleixo, sendo que estes serão abordados separadamente.

As projeções foram feitas para o total da população rural, para ter ideia do volume de água demandado ou mesmo, futuras obras de açudes ou infraestrutura de abastecimento. Entretanto, inicialmente as soluções adotadas serão individuais, devido a dispersão elevada dos domicílios ao longo do território.

As projeções realizadas encontram-se na Tabela 24. Sendo observado que a demanda pode variar entre 6,8 a 8,8L/s dependendo das perdas assumidas.

Tabela 24. Demandas de abastecimento (Q_{med}, Q_{maxd}, Q_{maxh} e Q_{minh}) de água em um período de 20 anos na zona rural do município de Imaculada/PB.

Meta	Ano	População zona Rural	Demandas em L/s					
			Vazão Média Nescessária de Plan. c/ 30% de perdas	Vazão de Plan. Máxima Diária (Qmaxd)	Vazão de Plan. Máxima Horária (Qmaxh)	Vazão de Plan. Mínima Horária (Qminh)	Vazão Média de Diagnóstico c/ 40% de perdas	Vazão de demanda baixa perda (20%)
	2015	5.272	7,4	8,8	13,3	3,7	9,5	6,8

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Imediato/ Emergencial	2016	5.163	7,2	8,7	13,0	3,6	9,3	6,7
	2017	5.055	7,1	8,5	12,7	3,5	9,1	6,5
	2018	4.948	6,9	8,3	12,5	3,5	8,9	6,4
Curto prazo	2019	4.842	6,8	8,1	12,2	3,4	8,7	6,3
	2020	4.736	6,6	8,0	11,9	3,3	8,5	6,1
	2021	4.631	6,5	7,8	11,7	3,2	8,3	6,0
	2022	4.527	6,3	7,6	11,4	3,2	8,1	5,8
	2023	4.423	6,2	7,4	11,1	3,1	7,9	5,7
Médio Prazo	2024	4.321	6,0	7,3	10,9	3,0	7,8	5,6
	2025	4.219	5,9	7,1	10,6	3,0	7,6	5,4
	2026	4.118	5,8	6,9	10,4	2,9	7,4	5,3
	2027	4.017	5,6	6,7	10,1	2,8	7,2	5,2
Longo prazo	2028	3.917	5,5	6,6	9,9	2,7	7,0	5,1
	2029	3.818	5,3	6,4	9,6	2,7	6,9	4,9
	2030	3.720	5,2	6,2	9,4	2,6	6,7	4,8
	2031	3.622	5,1	6,1	9,1	2,5	6,5	4,7
	2032	3.525	4,9	5,9	8,9	2,5	6,3	4,6
	2033	3.429	4,8	5,8	8,6	2,4	6,2	4,4
	2034	3.334	4,7	5,6	8,4	2,3	6,0	4,3
	2035	3.239	4,53	5,44	8,16	2,27	5,8	4,2

C. Distrito de Palmeira

O Distrito de Palmeiro possui um núcleo populacional com uma população estimada de cerca de 969 habitantes, o que viabilizaria a instalação de solução coletiva para os domicílios presentes na localidade. Desta forma estima-se que a vazão necessária, assumindo uma perda de 30% na distribuição da água, seja de cerca de 1,8L/s. Estima-se um crescimento na população para cerca de 1.100 habitantes para um horizonte de 20 anos, o que aumentará a demanda para cerca de 2,1 L/s.

Tabela 25. Demandas de abastecimento (Qmed, Qmaxd, Qmaxh e Qminh) de água em um período de 20 anos para o Distrito de Palmeira município de Imaculada/PB.

Meta	Ano	População Distrito de Palmeira	Demandas em L/s					
			Vazão Média Nescessária de Plan. c/ 30% de perdas	Vazão de Plan. Máxima Diária (Qmaxd)	Vazão de Plan. Máxima Horária (Qmaxh)	Vazão de Plan. Mínima Horária (Qminh)	Vazão Média de Diagnóstico c/ 40% de perdas (Atlas abastecimento)	Vazão de demanda baixa perda (20%)
	2015	969	1,8	2,2	3,3	0,9	2,3	1,7
Imediato/ Emergencial	2016	975	1,8	2,2	3,3	0,9	2,3	1,7
	2017	981	1,8	2,2	3,3	0,9	2,4	1,7
	2018	987	1,8	2,2	3,3	0,9	2,4	1,7
Curto prazo	2019	994	1,9	2,2	3,3	0,9	2,4	1,7
	2020	1.000	1,9	2,2	3,4	0,9	2,4	1,7
	2021	1.007	1,9	2,3	3,4	0,9	2,4	1,7
	2022	1.014	1,9	2,3	3,4	0,9	2,4	1,7

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Meta	Ano	População Distrito de Palmeira	Demandas em L/s					
			Vazão Média Nescessária de Plan. c/ 30% de perdas	Vazão de Plan. Máxima Diária (Qmaxd)	Vazão de Plan. Máxima Horária (Qmaxh)	Vazão de Plan. Mínima Horária (Qminh)	Vazão Média de Diagnóstico c/ 40% de perdas (Atlas abastecimento)	Vazão de demanda baixa perda (20%)
	2023	1.021	1,9	2,3	3,4	1,0	2,5	1,8
Médio Prazo	2024	1.028	1,9	2,3	3,5	1,0	2,5	1,8
	2025	1.035	1,9	2,3	3,5	1,0	2,5	1,8
	2026	1.042	1,9	2,3	3,5	1,0	2,5	1,8
	2027	1.049	2,0	2,3	3,5	1,0	2,5	1,8
Longo prazo	2028	1.057	2,0	2,4	3,5	1,0	2,5	1,8
	2029	1.064	2,0	2,4	3,6	1,0	2,6	1,8
	2030	1.072	2,0	2,4	3,6	1,0	2,6	1,8
	2031	1.080	2,0	2,4	3,6	1,0	2,6	1,9
	2032	1.087	2,0	2,4	3,7	1,0	2,6	1,9
	2033	1.095	2,0	2,5	3,7	1,0	2,6	1,9
	2034	1.103	2,1	2,5	3,7	1,0	2,6	1,9
	2035	1.111	2,1	2,5	3,73	1,04	2,7	1,9

A. Distrito de Aleixo

O Distrito de Aleixo possui um núcleo populacional com uma população estimada de cerca de 337 habitantes, o que viabilizaria a instalação de solução coletiva para os domicílios presentes na localidade. Desta forma estima-se que a vazão necessária, assumindo uma perda de 30% na distribuição da água, seja de cerca de 0,58L/s. Estima-se um crescimento na população para cerca de 472 habitantes para um horizonte de 20 anos, o que aumentará a demanda para cerca de 0,81 L/s.

Tabela 26. Demandas de abastecimento (Qmed, Qmaxd, Qmaxh e Qminh) de água em um período de 20 anos para o Distrito de Aleixo município de Imaculada/PB.

Meta	Ano	População Distrito de Palmeira	Demandas em L/s					
			Vazão Média Nescessária de Plan. c/ 30% de perdas	Vazão de Plan. Máxima Diária (Qmaxd)	Vazão de Plan. Máxima Horária (Qmaxh)	Vazão de Plan. Mínima Horária (Qminh)	Vazão Média de Diagnóstico c/ 40% de perdas (Atlas abastecimento)	Vazão de demanda baixa perda (20%)
	2015	337	0,58	0,70	1,04	0,29	0,81	0,39
Imediato/ Emergencial	2016	343	0,59	0,71	1,06	0,30	0,82	0,39
	2017	349	0,60	0,72	1,08	0,30	0,84	0,40
	2018	355	0,61	0,73	1,10	0,31	0,85	0,41
Curto prazo	2019	361	0,62	0,75	1,12	0,31	0,87	0,41
	2020	367	0,63	0,76	1,14	0,32	0,88	0,42
	2021	373	0,64	0,77	1,16	0,32	0,90	0,43
	2022	380	0,65	0,79	1,18	0,33	0,91	0,44
	2023	386	0,66	0,80	1,20	0,33	0,93	0,44
Médio Prazo	2024	393	0,68	0,81	1,22	0,34	0,94	0,45
	2025	399	0,69	0,82	1,24	0,34	0,96	0,46
	2026	406	0,70	0,84	1,26	0,35	0,97	0,47
	2027	413	0,71	0,85	1,28	0,36	0,99	0,47

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Meta	Ano	População Distrito de Palmeira	Demandas em L/s					
			Vazão Média Nescessária de Plan. c/ 30% de perdas	Vazão de Plan. Máxima Diária (Qmaxd)	Vazão de Plan. Máxima Horária (Qmaxh)	Vazão de Plan. Mínima Horária (Qminh)	Vazão Média de Diagnóstico c/ 40% de perdas (Atlas abastecimento)	Vazão de demanda baixa perda (20%)
Longo prazo	2028	420	0,72	0,87	1,30	0,36	1,01	0,48
	2029	427	0,74	0,88	1,32	0,37	1,03	0,49
	2030	434	0,75	0,90	1,35	0,37	1,04	0,50
	2031	442	0,76	0,91	1,37	0,38	1,06	0,51
	2032	449	0,77	0,93	1,39	0,39	1,08	0,52
	2033	456	0,79	0,94	1,41	0,39	1,09	0,52
	2034	464	0,80	0,96	1,44	0,40	1,11	0,53
	2035	472	0,81	0,98	1,46	0,41	1,13	0,54

2.4.1 Demanda de Reservação

A capacidade de reservação de água tratada deve ser expandida na mesma taxa em que as respectivas demandas de água aumentam, ou seja, ser trabalhada estruturalmente prevendo a sua máxima capacidade ao fim de projeto, buscando construir um sistema que já se encontre preparado e dimensionado para os próximos 20 anos, especialmente nas localidades onde o abastecimento é realizado de forma coletiva.

A capacidade de reservação necessária foi calculada em base a vazão máxima diária (Q_{maxd}), buscando atender 08 horas da respectiva vazão, período o qual comumente adução se apresenta continua, buscando prover infraestrutura em termos de armazenamento de forma estável.

Neste contexto é possível estimar que para os anos iniciais projetados a capacidade dos reservatórios, deverão contemplar ao menos 295 m³. Entretanto, é imprescindível considerar o crescimento da população, sendo estimado um volume necessário de 438m³ para um horizonte de 20 anos. Para o Distrito de Palmeira estima-se um reservatório com capacidade de 78m³ e para o Distrito de Aleixo de cerca de 28m³ (Tabela 27).

Lembrando que os reservatórios devem ser localizados de forma a manter o funcionamento da rede de distribuição entre pressões estáticas máximas e pressões dinâmicas mínimas conforme as diretrizes explanadas na NBR 12.217/1994.

Tabela 27. Demandas de reservação para as áreas de estudo

Meta	Ano	Sede Municipal		Palmeira		Aleixo		Rural	
		Vazão Máxima Diária (Q_{maxd})	Demanda Total de Capacidade de Reservação p/ 08 horas (m³)	Vazão Máxima Diária (Q_{maxd})	Demanda Total de Capacidade de Reservação p/ 08 horas (m³)	Vazão Máxima Diária (Q_{maxd})	Demanda Total de Capacidade de Reservação p/ 08 horas (m³)	Vazão Máxima Diária (Q_{maxd})	Demanda Total de Capacidade de Reservação p/ 08 horas (m³)
	2015	10,26	295	2,17	62	0,70	20	8,85	255
Imediato/	2016	10,47	302	2,18	63	0,71	20	8,67	250

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Meta	Ano	Sede Municipal		Palmeira		Aleixo		Rural	
		Vazão Máxima Diária (Q_{maxd})	Demanda Total de Capacidade de Reservação p/ 08 horas (m^3)	Vazão Máxima Diária (Q_{maxd})	Demanda Total de Capacidade de Reservação p/ 08 horas (m^3)	Vazão Máxima Diária (Q_{maxd})	Demanda Total de Capacidade de Reservação p/ 08 horas (m^3)	Vazão Máxima Diária (Q_{maxd})	Demanda Total de Capacidade de Reservação p/ 08 horas (m^3)
Emergencial	2017	10,69	308	2,20	63	0,72	21	8,49	244
	2018	10,91	314	2,21	64	0,73	21	8,31	239
Curto prazo	2019	11,14	321	2,23	64	0,75	21	8,13	234
	2020	11,36	327	2,24	64	0,76	22	7,95	229
	2021	11,59	334	2,25	65	0,77	22	7,78	224
	2022	11,83	341	2,27	65	0,79	23	7,60	219
	2023	12,07	347	2,29	66	0,80	23	7,43	214
Médio Prazo	2024	12,31	354	2,30	66	0,81	23	7,26	209
	2025	12,55	361	2,32	67	0,82	24	7,08	204
	2026	12,80	369	2,33	67	0,84	24	6,91	199
	2027	13,05	376	2,35	68	0,85	25	6,75	194
Longo prazo	2028	13,31	383	2,37	68	0,87	25	6,58	189
	2029	13,57	391	2,38	69	0,88	25	6,41	185
	2030	13,83	398	2,40	69	0,90	26	6,25	180
	2031	14,10	406	2,42	70	0,91	26	6,08	175
	2032	14,37	414	2,43	70	0,93	27	5,92	170
	2033	14,65	422	2,45	71	0,94	27	5,76	166
	2034	14,93	430	2,47	71	0,96	28	5,60	161
	2035	15,21	438	2,49	72	0,98	28	5,44	157

2.4.2 Mananciais para abastecimento

A zona urbana conta com o abastecimento proveniente do Açude Albino, no município de Imaculada. A utilização de açudes é típica da região, onde grande parte dos recursos hídricos se apresentam intermitentes em diversificadas sazonalidades, tornando assim indispensável à utilização deste método de represamento para a regularização das vazões para utilização como abastecimento.

Com relação às águas dos açudes, praticamente todas as águas monitoradas para qualidade no Estado possuem restrições para uso industrial, bem como para irrigação em especial as das bacias situadas sobre embasamento cristalino. Já em relação à utilização para abastecimento urbano é possível constar que na bacia hidrográfica que se insere o município, segundo as informações mencionadas no PERH PB (2006) as condições da qualidade das águas indicam água boa, com pequenas restrições para consumo humano.

Entretanto, dados do CPRM (2005) apontam que a maior parte dos poços avaliados não encontram-se dentro dos padrões de potabilidade, sendo que 55% dos poços analizados (16 poços) possuem água salobra ou salina e 45% (13 poços) possuem água doce. Muitos residentes do município indicam a existência de incrustações frequentes em suas tubulações e até mesmo em suas maquinas de lavar, fator o qual se associa diretamente ao alto grau de dureza da agua,

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

devido a presença substancial de bicarbonatos de cálcio e de magnésio nas águas de abastecimento.

Essas restrições são devidas principalmente à natureza geológica da região. As águas da região (superficiais e subterrâneas) apresentam restrições de qualidade para os diferentes usos. Na sua maioria, são águas com algumas restrições para consumo humano e fortes restrições para uso industrial, sendo esta incidência mais acentuada nas águas dos aquíferos onde há predominância do embasamento cristalino.

Quanto à disponibilidade hídrica da região é possível prever que problemas de oferta hídrica são recorrentes e muito influenciáveis com as condições do clima, principalmente em situações climáticas que se encontram em períodos de El Niño, onde se tornam menos incidentes chuvas na região norte-nordeste do país.

Em avaliação da disponibilidade hídrica atual da data do presente PMSB, se torna possível prever que as soluções, bem como as ações a serem prospectadas devam ser planejadas mediante a esta situação de diagnóstico observada, período em quais os reservatórios e reservas hídricas se encontram em situação emergencial.

Segundo informações da AESA (2015), 75% dos açudes do estado encontram com a capacidade de armazenamento baixo, com menos de 20% de seu volume, sendo que 49% estão em situação crítica, com menos de 5% do volume total. Apenas 25% dos açudes encontram-se com uma capacidade superior a 20%, porém nenhum está sangrando. O açude mais expressivo localizado em Imaculada é o Açude Albino que possui uma capacidade de armazenar cerca de 1.833.955m³, e atualmente encontra-se com apenas 8,3% da capacidade.

Tabela 28. Informações relevantes sobre os principais recursos hídricos superficiais capazes de fornecer água para abastecimento urbano no município de Imaculada/PB. Fonte: AESA, 2015

Açude	Capacidade Máxima (m³)	Volume Atual (m³)
Albino	1.833.955	152.084
% Volume Total	Data	Situação
8,3	22/12/2015	Em observação

Outros açudes de menor volume estão presentes na zona rural do município, alguns entretanto encontram-se em situação crítica.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

2.4.3 Descrição dos Principais Mananciais Subterrâneos

A área em que se encontra situado o município de Imaculada se encontra inserido no Sistema Cristalino, o qual ocupa uma área de cerca de 49.000 km² (87% da área estadual), inserindo-se, todo ele, na região semiárida do Estado. Trata-se de um sistema aquífero descontínuo, heterogêneo, de dimensões volumétricas praticamente não avaliáveis, principalmente em relação aos limites de profundidade das fraturas (PERH PB, 2006).

Neste sistema, os cursos d'água são efêmeros, ou seja, a alimentação dos cursos d'água pelo sistema aquífero ocorre durante o período chuvoso. A descarga se faz, única e exclusivamente, para a rede hidrográfica sobreposta à zona aquífera ou condutores hidráulicos componentes do sistema, durante o período chuvoso, desde que a recarga eleve a carga hidráulica acima das cotas dos talvegues dos cursos d'água sobrepostos. Estas descargas, mesmo quando se verificam, são insignificantes, explanando assim a ocorrência de cursos d'água efêmeros (PERH PB, 2006).

O Sistema Cristalino é constituído de três associações lito-estratigráficas bem distintas as rochas constituintes do embasamento do Sistema, de idades Arquena e/ou Paleoproterozóica, representadas por migmatitos, ortognaisses e granitóides diversos, as rochas constituintes de coberturas supracrustais, de idades Paleo, Meso e Neoproterozóica, desenvolvidas em cinturões orogênicos, representadas por meta-sedimentos, com predominância de xistos e, subordinamente, por outros meta-sedimentos e outras rochas calco-silicáticas e os granitóides diversos, que penetraram as referidas rochas supracrustais no desenvolvimento dos cinturões orogênicos ou estão, geneticamente, associados à origem das mesmas, através do processo de migmatização (anatexia), esta constituição pode ser observada na área do município de Imaculada (CRPM, 2014; GEO PORTAL AESA, 2015) (Figura 79).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

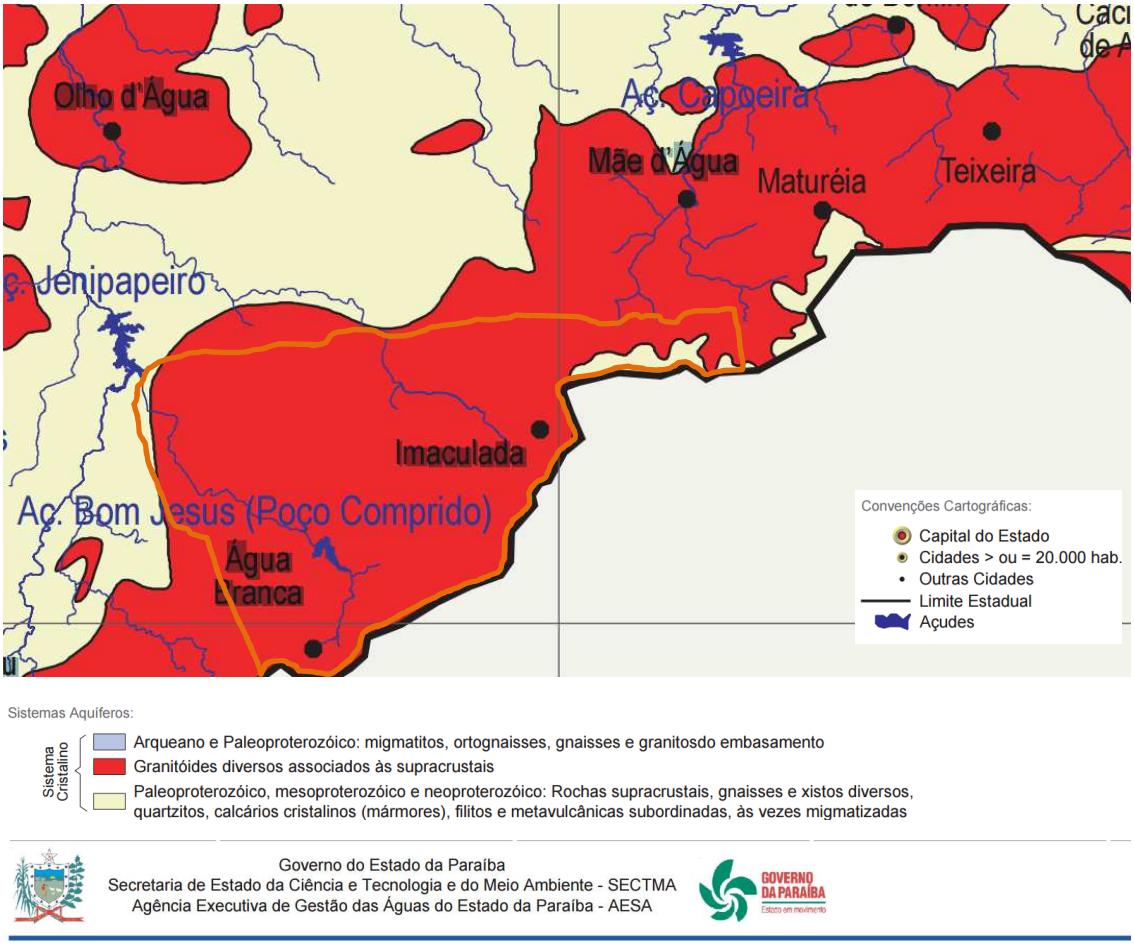


Figura 79. Mapa de identificação das associações lito-estratigráficas presentes no Sistema Cristalino em que se insere o município de Imaculada/PB.

Quanto à qualidade das águas subterrâneas, é possível caracterizar que não existem análises físico-químicas completas e em número suficiente para uma caracterização mais detalhada das águas do Cristalino paraibano. Sobre uma ampla abordagem é possível caracterizar que as águas subterrâneas da região apresentam altos teores de sal na área de ocorrência do embasamento cristalino da região nordeste do país (Figura 80).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

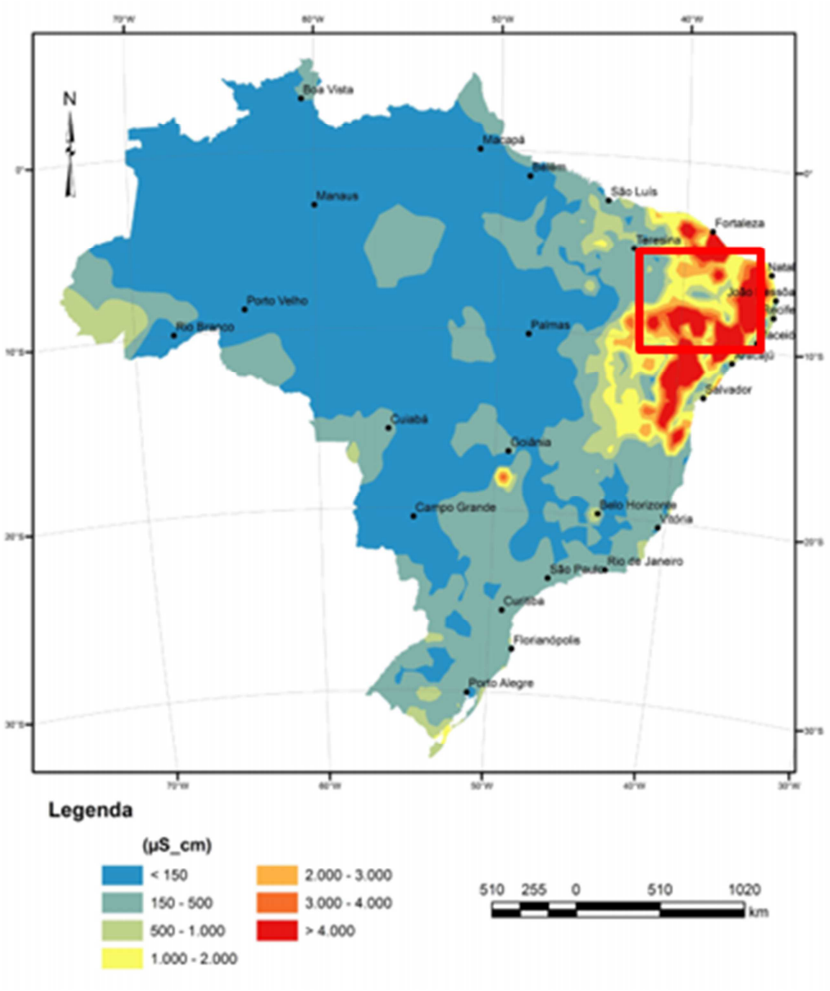


Figura 80. Distribuição das condutividades elétricas (µS/cm). Fonte: CPRM, 2014.

Ao respeito do potencial hidrogeológico da região em que se insere o município de Imaculada, segundo mapeamento do IBGE, 2013, a região de Imaculada apresenta poços com profundidades baixas e muito baixas, com vazões principalmente abaixo de 3m³/h. As vazões específicas nesta região ficam entre 0,03 e 0,11 L/s/m (produtividade fraca) e entre0,11 e 0,44 (produtividade moderada) (Figura 81).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

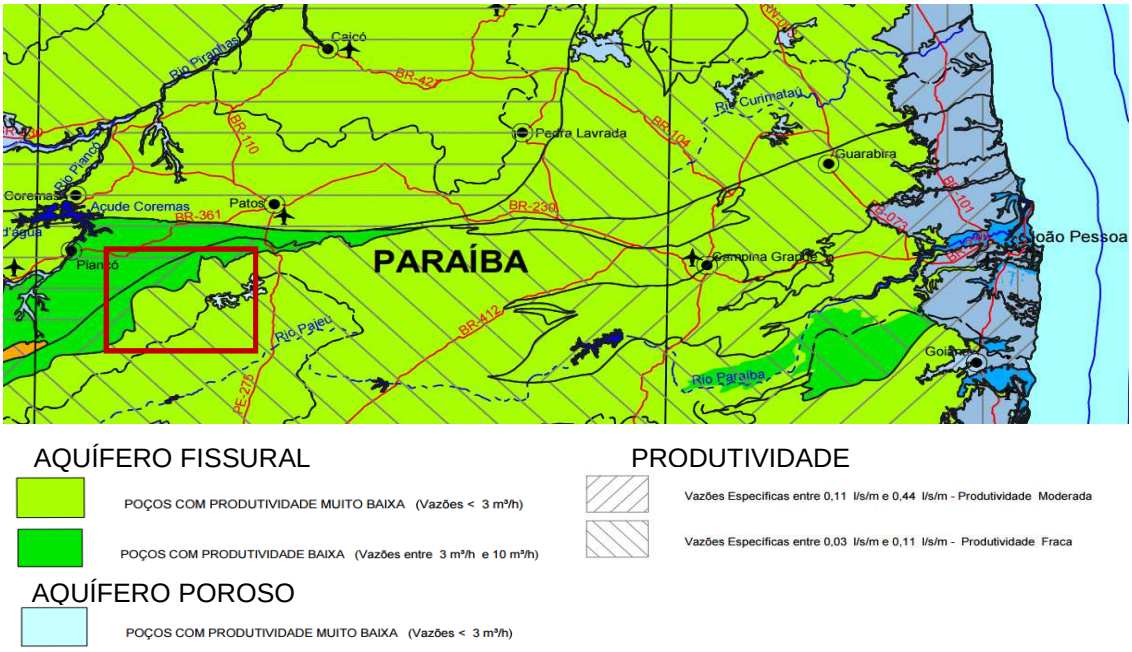


Figura 81. Potencial hidrogeológico da região de Imaculada. Adaptado Mapa Hidrogeológico Região Nordeste (IBGE, 2013).

2.4.4 Vazão Outorgável

A Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei n° 9.433/1997, estabeleceu a outorga de direitos de uso de recursos hídricos, com o objetivo de assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

O abastecimento público é um uso prioritário de acordo com a lei, e conforme o estabelecido no Art. 12 da Lei no 9.433/97, está sujeita à outorga pelo Poder Público, uma vez que se enquadra nos seguintes itens da Lei:

I. derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;
II. extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;

De acordo com a Lei n.º 6.308 de 1996, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, no âmbito da competência do Estado, qualquer intervenção nos cursos de água ou aquífero que implique na utilização dos Recursos Hídricos, a execução de obras ou serviços que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade dos mesmos, depende da autorização do Órgão Gestor, do Sistema de Planejamento e Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Estado da Paraíba.

A lei nº 7.779/2005, a qual cria a AESA (Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba), estabelece que compete a mesma analisar, instruir e emitir parecer sobre a licença de obras hídricas e de outorga de direito de uso dos recursos hídricos em corpos hídricos de

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

domínio do Estado, devendo ser considerado em caso de utilização de manancial futuro para o abastecimento.

No Decreto Estadual n° 19.260/1997, que regulamenta a outorga do direito de uso no Estado da Paraíba, é estabelecido que o valor de referência para outorga seja a descarga regularizada anual com garantia de 90% para águas superficiais, e o referencial quantitativo para água subterrânea será a vazão nominal de teste do poço ou baseado na capacidade de recarga do aquífero.

Em relação aos critérios de quantificação para vazão outorgável fica estabelecido, de acordo com as características físicas dos cursos de água do semiárido paraibano, que se permite estimar uma base de vazão regularizada normal para cada trecho de 1 km de leito natural dos rios, sendo a vazão disponível calculada em função do porte do açude e nos seguintes valores:

- Médio 0,015 m^3/s por km
- Grande 0,030 m^3/s por km
- Macro 0,045 m^3/s por km

Quanto à limitação da garantia é estabelecido neste Decreto Estadual que a soma dos volumes de água outorgados numa determinada bacia não poderá exceder 9/10 da vazão regularizada anual com 90% de garantia. Já para águas subterrâneas a base quantitativa para outorga do direito de uso será considerada a partir de 2.000 L/h, ficando o processo de captação de água subterrânea para abastecimento da zona rural, até o final dos 20 anos, vinculado à outorga.

2.4.5 Alternativas Técnicas de Engenharia para Atendimento a Demanda

As alternativas técnicas a serem implementadas estão baseadas nas necessidades avaliadas por meio das metodologias de verificação de potencialidades e ameaças do sistema de abastecimento de água. Neste sentindo, foi verificado que o município de Imaculada apresenta principalmente problemas relacionados à disponibilidade hídrica as quais são diretamente influenciadas pelos padrões climáticos e condição geográfica presentes na região do sertão em que se insere o município.

Outro fator se configura pela atual infraestrutura na qual necessita de melhorias principalmente nas condições que tangem as perdas de água, ou seja, proporcionalidade da água atualmente captada se encontra sendo perdida.

É necessária a melhoria nas condições de tratamento e desinfecção das aguas antes da distribuição para os domicílios, haja vista que a infraestrutura atual comportada pela ETA não supre integralmente todos os parâmetros de potabilidade. É comum que os residentes se deparem com águas salobras em sua residência, nas quais já passaram pelo tratamento da estação.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Para a zona urbana é possível diagnosticar que a atual ETA se apresenta operacional, porém se avalia a necessidade de adoção de medidas que melhorem tecnologicamente a ETA, assim como a reforma de problemas associados à integridade estrutural, conforme relatado por funcionários da mesma.

Ainda, constata-se a necessidade de restruturação dos reservatórios assim como das redes de distribuição de abastecimento de água para que o sistema mantenha de forma funcional suas pressões hidrostáticas e seu fornecimento sem interrupções.

Conforme utilizado em países desenvolvidos que apresentam também problemas de disponibilidade hídrica, se torna pertinente manter estabelecido um plano de contingencia durante situações severas de estiagem, buscando assim restringir usos não prioritários e planejar medidas para atendimento emergencial de água a população.

2.4.5.1 Manejo e Gestão da Captação de Água Bruta para Abastecimento

A. Urbana Sede Municipal

O planejamento das características que tangem a captação de água bruta para abastecimento no município de Imaculada, deverá ter o enfoque em solucionar as questões anteriormente retratadas, tal como a baixa oferta hídrica da região, assim como estratégias que envolvam a conscientização da população e alternativas que solucionem ou amenizem a falta de água da população durante situações de estiagem.

O principal ponto caracterizado se respalda na necessidade de contratação de equipe técnica especializada na área de gestão de recursos hídricos e hidrologia aplicada que realize estudos específicos que avaliem em acordo com as condições geográficas e regime de chuvas, quais os açudes apresentam melhores condições para abastecimento, assim como a avaliação precisa das demandas e capacidade de recarga dos açudes da região.

Em consonância a esta necessidade também é notável que o município tenha bem estruturado um plano de contingencia durante situações de estiagem severas ou prolongadas, que disponibilizem recursos para a compra de água por caminhões pipas. É necessário prever campanhas de conscientização na abordagem preventiva, planejando ações de economia de água antes mesmo dos períodos de estiagem.

Todos os métodos de reservação ou alternativas tecnológicas que combatam os problemas associados à disponibilidade de água deverão ser priorizados, incentivados e alocados recursos para tal. Avalia-se também o desenvolvimento de ações junto a universidades, ou quaisquer organizações que promovam projetos que visem à melhoria das condições de abastecimento para o município.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Zona Rural

A zona rural do município deverá também receber incentivo nas áreas onde a população se encontra sendo abastecida por poços de bombeamento, buscando assim, em forma individual (comunidade a comunidade), atender as demandas de abastecimento previstas no horizonte de planejamento.

É necessário também que esta parte da população esteja inserida no plano de contingencia durante situações de estiagem, sendo dado o auxilio necessário durante situações de escassez.

2.4.5.2 Formas de Tratamento das Águas Captadas

A. Urbana Sede Municipal

O tratamento das águas captadas para área que contempla a Sede Municipal do município deverá manter a continuidade de tratamento realizada pela Estação de Tratamento de Afluentes (ETA) municipal, a qual deverá se adequar de uma forma que proporcione água conforme os níveis exigidos pela portaria que realiza a regulação dos índices de potabilidade da água (Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde).

O tratamento deverá manter as etapas existentes de tratamento e atualizar/redimensionar as que forem avaliadas a respectiva necessidade na forma que se tenha o adequado processo de tratamento: coagulação, floculação, decantação, filtração, correções químicas, desinfecção e fluoretação. Desta forma, as águas poderão então manter a continuidade na distribuição via rede coletora para os residentes da zona em que se encontra inserida a sede municipal.

Além das questões acima mencionadas se torna pertinente a continua adoção de monitoramento de tais parâmetros, haja vista manter a qualidade e eficiência mínima de distribuição aos residentes da zona urbana do município.

É necessário que se realize ações que sanem as seguintes deficiências:

- Revestimento e pinturas em inadequado estado de conservação;
- Presença de vazamentos em diversificados tanques e equipamentos da ETA;
- Inexistência de plano periódico de manutenção preventiva e preditiva de equipamentos e infraestrutura;
- Laboratório com equipamentos defasados;
- Intermitências no abastecimento de algumas localidades da cidade;

B. Distritos de Palmeira e Aleixo

Para os distritos de Palmeira e Aleixo poderão ser realizadas Estações de Tratamento de Água e respectiva distribuição para os domicílios dos aglomerados.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

O tratamento das águas captadas poderá ser realizada por meio da implantação de uma Estação de Tratamento de Afluentes (ETA), a qual proporcionara água conforme os níveis exigidos pela portaria que realiza a regulação dos índices de potabilidade da água (Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde).

O tratamento ideal deverá conter ao menos a coagulação, a floculação, decantação, filtração, correção de pH, desinfecção e fluoretação, configurando assim a estação como convencional (Figura 82). Desta forma, as águas poderão então ser distribuídas via rede coletora para os residentes dos distritos.

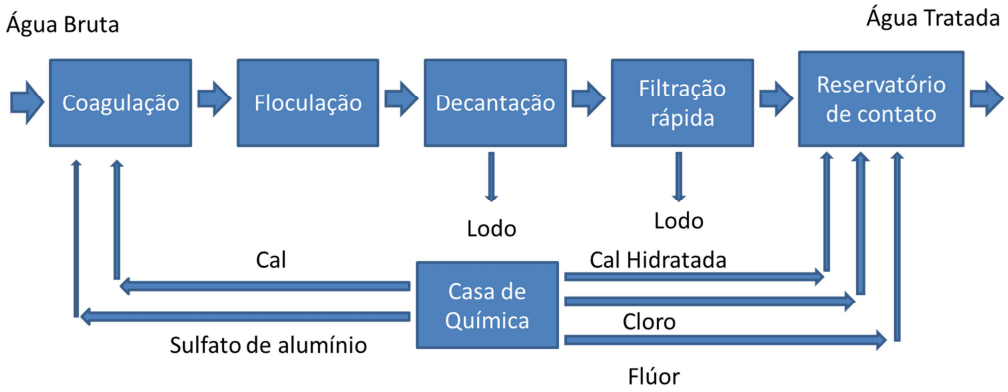


Figura 82. Etapas constituintes de uma estação de tratamento de afluentes (ETA) convencional.

C. Zona Rural

É imprescindível considerar que um dos principais problemas do município é a disponibilidade quantitativa de água, sendo necessária a prospecção de novos locais de acúmulo, ampliação de barragens, prospecção de poços e a preservação de nascentes, mata ciliar e projetos de recuperação ambiental de áreas degradadas.

Além disso, tecnologias de captação e armazenamento de água pluvial são igualmente opções adequadas para os domicílios, em todo território municipal, sendo uma das alternativas que devem continuamente ser incentivadas.

Outra questão se dá pela utilização de equipamentos dessalinizadores, diversas empresas vendem a respectiva tecnologia que podem vir a se tornar uma solução plausível a realidade da região, principalmente para comunidades muito distantes que apresentam grande dificuldade de abastecimento, ou que apresentem oferta hídrica, contudo de água salobra (típica da região oriunda do embasamento cristalino).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

2.4.5.3 Restruturação das Redes de Distribuição de Abastecimento e Manejo das Perdas de Água

A. Urbana Sede Municipal

Na avaliação da infraestrutura técnica da localidade, constata-se a necessidade de restruturação dos reservatórios assim como das redes de distribuição de abastecimento de água para que o sistema desempenhe de forma funcional o fornecimento sem interrupções.

Desta forma, se torna necessário que se executem ações que visem à substituição e restruturação do atual sistema de adução e distribuição de água para a zona urbana, empregando técnicas construtivas tecnologicamente mais eficientes, bem como medidas gestoras bem planejadas. É necessário que para operacionalidade deste sistema sejam adotas as alternativas descritas no manual de Redução de Perdas em Sistema de Abastecimento de Água, realizado pela FUNASA (2014).

Deverão também ser realizados programas de limpeza interna dos reservatórios com periodicidade. A qualidade da água que será fornecida a população pela rede geral, deverá atender a todos os padrões da Portaria MS n°2914 de 2011 que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

B. Zona Rural

A zona rural deverá receber infraestrutura de distribuição em acordo com a demanda dos aglomerados populacionais, sendo ideal que todas as casas que demandem água sejam contempladas com disponibilidade ideal e sem interrupções.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

2.5 Infraestrutura de esgotamento sanitário

As intervenções recomendadas para o serviço de esgotamento sanitário em Imaculada será baseada na inserção e estruturação de todo o sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários, sendo estas, diferenciadas em acordo com as demandas populacionais e diferentes localizações no município.

Serão levadas em contas as peculiaridades territoriais de Imaculada, buscando as melhores alternativas técnicas para o esgotamento sanitário tanto para a zona rural como urbana aplicáveis a realidade local.

2.5.1 Prospectiva de Métodos de Gestão e Prestação de Serviços

Frente às questões político administrativas, o método de gestão para prestação de serviços na amplitude do esgotamento sanitário poderá ser dar nas seguintes condições:

- Entidade Autônoma (Autarquia): A adoção de autarquia por processo licitatório proporcionando que uma entidade autônoma realize a atividade de gestão tipicamente pública, sendo uma das formas de materialização da descentralização administrativa. Além disso, a adoção desta é capaz de administrar-se com independência relativa (e não absoluta), visto que há a fiscalização do ente criador. Atualmente o município é atendido por meio da concessionária estadual CAGEPA, responsável pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Imaculada;
- Restruturação Administrativa da Prefeitura Municipal: A restruturação se enquadra na necessidade do poder político do município em reorganizar/instituir novos setores administrativos que visem à contratação de equipe técnica especializada para a realização da gestão das questões de esgotamento sanitário no município. Entretanto, a adoção da reestruturação administrativa devera ser bem planejada visto que é diversificada a equipe de técnicos específicos para a gestão operacional e administrativa de tais questões.

2.5.2 Projeção da vazão de esgotos

Em consonância a mesmos critérios de geração previamente definidas no item que retrata as demandas de saneamento básico, buscou-se realizar a projeção anual das principais vazões associadas aos esgotos provenientes do município de Imaculada, mantendo o horizonte de pesquisa em 20 anos.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Os cálculos foram realizados segundo a ABNT: NBR 9.649/1986, a qual remete que a instalação da rede coletora de esgotos deverá estar baseada nas vazões geradas. Estas levam em conta os períodos de maior e menor geração de esgoto.

Tabela 29. Fórmulas utilizadas para calculo das vazões médias, máximas e mínimas geradas.

Vazão de demanda	Fórmula de cálculo
Vazão Média (Q_{med})	Qmed = ($P.C.q$)/86.400 (l/s)
Vazão Máxima Diária (Q_{maxd})	Qmaxd = (Q_{med}.k1) (l/s)
Vazão Máxima Horária (Q_{maxh})	Qmaxh = (Q_{maxd}.k_2) (l/s)
Vazão Mínima Horária (Q_{minh})	Qminh = (Q_{med}.k_3) (l/s)

Onde:

- P = população prevista para cada ano (beneficiada com a rede coletora);
- q = 166 litros/(hab.dia) (consumo médio de água per capita, definido conforme o item de demandas de saneamento já explanado no presente estudo);
- C = 0,80 (coeficiente de retorno);
- k_1 = 1,20 (coeficiente de variação da vazão máxima diária);
- k_2 = 1,50 (coeficiente de variação da vazão máxima horária) e;
- k_3 = 0,50 (coeficiente de variação da vazão mínima horária).

2.5.2.1 Vazões anuais na área urbana de Imaculada

As projeções foram separadas por núcleos urbanos para facilitar o planejamento de futuros projetos de rede coletoras de esgotos, estações de tratamento, especialmente em aglomerados populacionais, que favorece a adoção de soluções coletiva.

O respectivo consumo de água gerará um retorno em esgotos sanitários, que será gerado em diferentes regimes de geração, que podem ser entendidos e estimados pelo cálculo da vazão média de esgoto (Q_{med}), da vazão máxima diária (Q_{maxd}), da vazão máxima horária (Q_{maxh}) e da vazão mínima horária (Q_{minh}).

As projeções são detalhadas nas tabelas Tabela 30 e Tabela 31, compreendendo o período de 2015 a 2034.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 30. Projeção das demandas e vazões de esgotos (Q_{med}, Q_{maxd}, Q_{maxh}, Q_{minh}).

Ano		Sede urbana					Distrito de Palmeira				
		Demanda de Água (L/s)	Vazão Média de Esgoto Resultante Urbano (L/s)	Vazão Máxima Diária de Esgoto Resultante Urbano (L/s)	Vazão Máxima Horária de Esgoto Resultante Urbano (L/s)	Vazão Mínima Horária de Esgoto Resultante Urbano (L/s)	Demanda de Água (L/s)	Vazão Média de Esgoto Resultante Urbano (L/s)	Vazão Máxima Diária de Esgoto Resultante Urbano (L/s)	Vazão Máxima Horária de Esgoto Resultante Urbano (L/s)	Vazão Mínima Horária de Esgoto Resultante Urbano (L/s)
Imediato/ emergencial	2.015	8,8	7,0	8,5	12,7	3,5	1,9	1,5	1,8	2,7	0,74
	2.016	9,0	7,2	8,6	12,9	3,6	1,9	1,5	1,8	2,7	0,75
	2.017	9,2	7,3	8,8	13,2	3,7	1,9	1,5	1,8	2,7	0,75
Curto prazo	2.018	9,4	7,5	9,0	13,5	3,7	1,9	1,5	1,8	2,7	0,76
	2.019	9,6	7,6	9,2	13,8	3,8	1,9	1,5	1,8	2,7	0,76
	2.020	9,8	7,8	9,4	14,0	3,9	1,9	1,5	1,8	2,8	0,77
	2.021	9,9	8,0	9,6	14,3	4,0	1,9	1,5	1,9	2,8	0,77
	2.022	10,2	8,1	9,7	14,6	4,1	1,9	1,6	1,9	2,8	0,78
Médio Prazo	2.023	10,4	8,3	9,9	14,9	4,1	2,0	1,6	1,9	2,8	0,78
	2.024	10,6	8,4	10,1	15,2	4,2	2,0	1,6	1,9	2,8	0,79
	2.025	10,8	8,6	10,3	15,5	4,3	2,0	1,6	1,9	2,9	0,80
	2.026	11,0	8,8	10,5	15,8	4,4	2,0	1,6	1,9	2,9	0,80
Longo prazo	2.027	11,2	9,0	10,8	16,1	4,5	2,0	1,6	1,9	2,9	0,81
	2.028	11,4	9,1	11,0	16,4	4,6	2,0	1,6	1,9	2,9	0,81
	2.029	11,6	9,3	11,2	16,8	4,7	2,0	1,6	2,0	2,9	0,82
	2.030	11,9	9,5	11,4	17,1	4,7	2,1	1,6	2,0	3,0	0,82
	2.031	12,1	9,7	11,6	17,4	4,8	2,1	1,7	2,0	3,0	0,83
	2.032	12,3	9,9	11,8	17,8	4,9	2,1	1,7	2,0	3,0	0,84
	2.033	12,6	10,1	12,1	18,1	5,0	2,1	1,7	2,0	3,0	0,84
	2.034	12,8	10,2	12,3	18,4	5,1	2,1	1,7	2,0	3,1	0,85

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 31. Projeção das demandas e vazões de esgotos (Q_{med}, Q_{maxd}, Q_{maxh}, Q_{minh})(continuação)

Ano		Aleixo					Zona rural				
		Demanda de Água (L/s)	Vazão Média de Esgoto Resultante Urbano (L/s)	Vazão Máxima Diária de Esgoto Resultante Urbano (L/s)	Vazão Máxima Horária de Esgoto Resultante Urbano (L/s)	Vazão Mínima Horária de Esgoto Resultante Urbano (L/s)	Demanda de Água (L/s)	Vazão Média de Esgoto Resultante Urbano (L/s)	Vazão Máxima Diária de Esgoto Resultante Urbano (L/s)	Vazão Máxima Horária de Esgoto Resultante Urbano (L/s)	Vazão Mínima Horária de Esgoto Resultante Urbano (L/s)
Imediato/ emergencial	2.015	0,6	0,5	0,6	0,9	0,3	10,1	8,1	9,7	14,6	4,1
	2.016	0,7	0,5	0,6	0,9	0,3	9,9	7,9	9,5	14,3	4,0
	2.017	0,7	0,5	0,6	1,0	0,3	9,7	7,8	9,3	14,0	3,9
Curto prazo	2.018	0,7	0,5	0,7	1,0	0,3	9,5	7,6	9,1	13,7	3,8
	2.019	0,7	0,6	0,7	1,0	0,3	9,3	7,4	8,9	13,4	3,7
	2.020	0,7	0,6	0,7	1,0	0,3	9,1	7,3	8,7	13,1	3,6
	2.021	0,7	0,6	0,7	1,0	0,3	8,9	7,1	8,5	12,8	3,6
	2.022	0,7	0,6	0,7	1,1	0,3	8,7	7,0	8,3	12,5	3,5
Médio Prazo	2.023	0,7	0,6	0,7	1,1	0,3	8,5	6,8	8,2	12,2	3,4
	2.024	0,8	0,6	0,7	1,1	0,3	8,3	6,6	8,0	12,0	3,3
	2.025	0,8	0,6	0,7	1,1	0,3	8,1	6,5	7,8	11,7	3,2
	2.026	0,8	0,6	0,7	1,1	0,3	7,9	6,3	7,6	11,4	3,2
Longo prazo	2.027	0,8	0,6	0,8	1,1	0,3	7,7	6,2	7,4	11,1	3,1
	2.028	0,8	0,6	0,8	1,2	0,3	7,5	6,0	7,2	10,8	3,0
	2.029	0,8	0,7	0,8	1,2	0,3	7,3	5,9	7,0	10,6	2,9
	2.030	0,8	0,7	0,8	1,2	0,3	7,1	5,7	6,9	10,3	2,9
	2.031	0,8	0,7	0,8	1,2	0,3	7,0	5,6	6,7	10,0	2,8
	2.032	0,9	0,7	0,8	1,2	0,3	6,8	5,4	6,5	9,8	2,7
	2.033	0,9	0,7	0,8	1,3	0,4	6,6	5,3	6,3	9,5	2,6
	2.034	0,9	0,7	0,9	1,3	0,4	6,4	5,1	6,1	9,2	2,6

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

2.5.3 Concentração DBO, eficiência de tratamento e estimativas de carga orgânica

Considerando uma contribuição de carga orgânica per capita de 54 g/(hab.dia) (ANA, 2009) é possível dimensionar as concentrações de contaminantes orgânicos provenientes de despejos sanitários em Imaculada. A partir das demandas, projetaram-se as cargas orgânicas geradas e as respectivas concentrações do esgoto bruto sem tratamento e em hipótese com tratamento.

Assumindo estes valores e a necessidade de adoção de sistemas de tratamento, realizou-se uma simulação a fim de estimar a quantidade de matéria orgânica resultante do mesmo, buscando compreender qual a eficiência mínima de tratamento que deverá ser utilizada para que ao menos os lançamentos se encontrem dentro dos padrões impostos pela legislação CONAMA 430/11.

É notável descrever que em caso dos lançamentos se encontrem dentro dos padrões da legislação supracitada se torna necessária à avaliação das zonas de mistura assim como a extensão natural em que o respectivo corpo receptor deverá autodepurar esta matéria orgânica resquício até as metas e padrões designados pelo enquadramento proposto pela CONAMA 357/05.

2.5.3.1 Estimativa de Carga e Eficiência de Tratamento na Zona Urbana no Município de Imaculada

O presente item busca estimar as condições da carga orgânica do esgoto gerado, considerando diferentes cenários de tratamentos, com eficiências na remoção da DBO de 70, 80 e 90% para os Distritos sede, Palmeira, Aleixo e Zona Rural.

Os gráficos da Figura 83 representam uma rápida aproximação do total da carga orgânica que será destinada para o corpo receptor, considerando cenários de tratamento e sem tratamento.

Tendo em vista a necessidade de tratamento dos efluentes sanitários de Imaculada utilizou-se a CONAMA 430/2011 como parâmetro chave a qual descreve como limite de concentração para lançamentos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários o valor de 120 mg/L de DBO.

Considerando uma carga orgânica de 54gDBD/hab/dia e a vazão do esgoto diário tem-se uma concentração de 406,6 mg DBO no esgoto bruto. Com remoções de 70, 80 e 90% os tratamentos alcançam o limite estipulado pela resolução citada, com exceção da eficiência de 70%, que supera em 2% a concentração limite de 120 mg/L (Tabela 32). Ressalta-se ainda, que para a zona rural a carga orgânica gerada está decaindo por conta do decréscimo populacional.

Tabela 32. Concentração do efluente com e sem tratamento

Concentração do esgoto bruto (mg/L)	Concentração do esgoto tratado (70%) (mg/dia)	Concentração do esgoto tratado (80%) (mg/dia)	Concentração esgoto tratado (90%) (mg/dia)
406,6	122,0	81,3	40,7

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Ressalta-se ainda parágrafo da resolução CONAMA 430/2011: *as condições e padrões de lançamento relacionados na Seção II, art. 16, incisos I e II desta Resolução, poderão ser aplicáveis aos sistemas de tratamento de esgotos sanitários, a critério do órgão ambiental competente, em função das características locais, não sendo exigível o padrão de nitrogênio amoniacal total.*

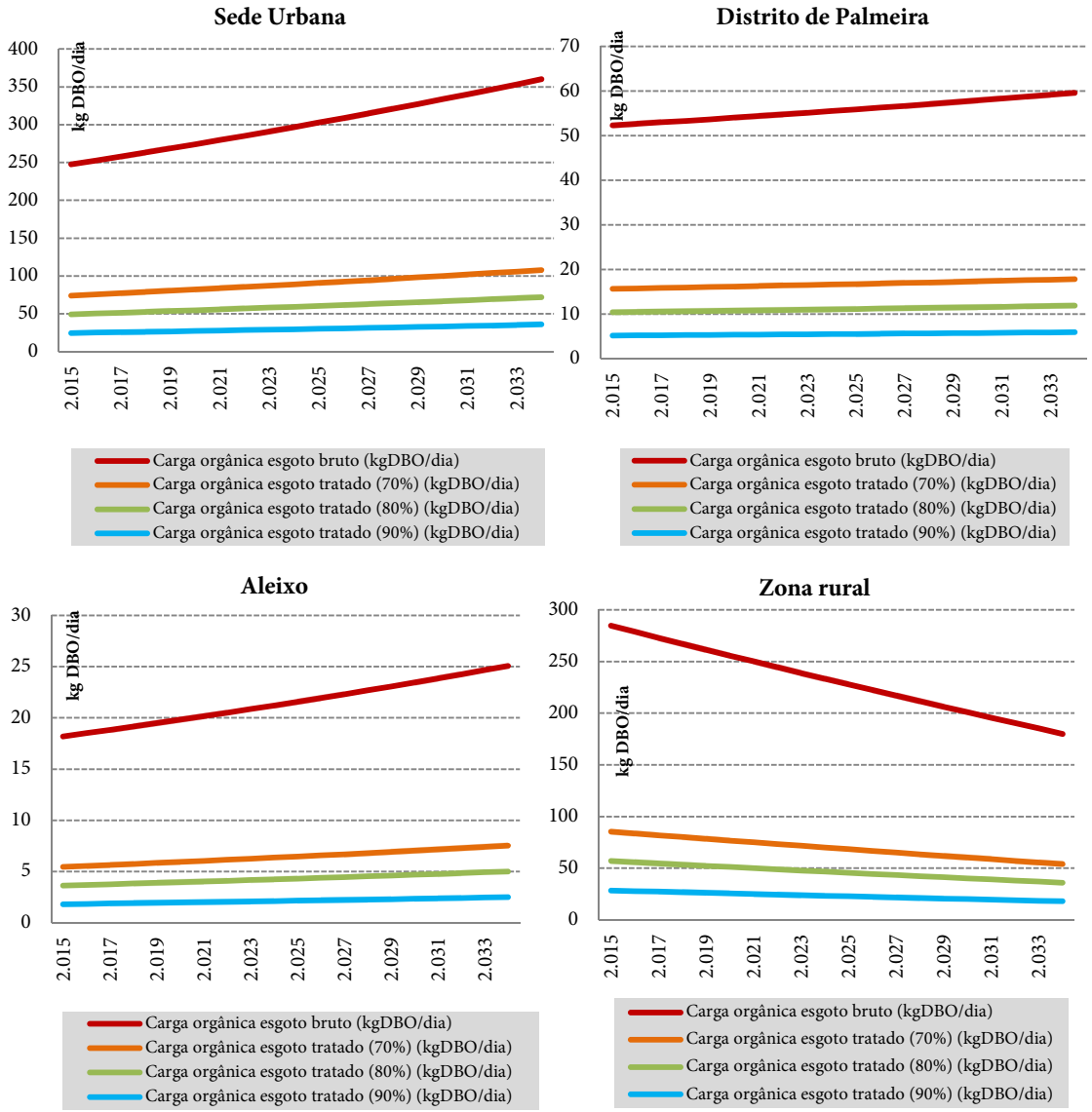


Figura 83. Evolução da carga orgânica considerando cenários de esgoto não tratado e tradado com 70, 80 e 90% de remoção desta.

Contudo este valor deverá unicamente ser aprovado mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor. Como os corpos hídricos do município são de caráter intermitente, ressalta-se a grande suscetibilidade do ambiente para a contaminação, onde a alternativa mais prudente seria um aumento na eficiência do tratamento.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

2.5.4 Alternativas técnicas de engenharia para atendimento das demandas

2.5.4.1 Prospectiva Técnica para a Coleta de Esgotos

A partir da análise de campo assim como o diagnóstico, foi possível identificar o atual cenário do esgotamento sanitário no município, identificando os locais onde a situação demanda ações emergenciais. Através de análise geoespacial definiram-se os seguintes pontos classificados em:

- **Áreas com demanda de redes coletoras de esgoto**: Locais da cidade sem cobertura de atendimento de esgotamento sanitário, sendo utilizadas, usualmente fossas sem tratamentos posteriores para a destinação final do esgoto.
- **Áreas com demanda crítica de redes coletoras de esgoto**: onde a falta de esgotamento sanitário ameaça diretamente a saúde pública e bem estar da população, apresentando características de esgoto a céu aberto, valas de drenagem com esgoto bruto;

Zona urbana – sede municipal

Segundo o diagnóstico realizado, dados da Prefeitura municipal apontam a presença de rede coletora de esgotos em cerca de 80% da área urbana. Entretanto, dados do IBGE apontam que cerca de 50% dos domicílios destinam seus esgotos para a rede (incluindo de esgotos e pluvial).

Neste sentido é notável destacar deverá ser realizado estudo técnico com cadastro apurado dos domicílios sem ligação hidrossanitária adequada e realizado projeto de universalização de coleta na área urbana, para que os recursos públicos sejam bem aplicados e as demandas da sociedade atendidas.

Zona Rural

Com relação à zona rural, grande parte da população vive distribuída ao longo do território de forma isolada, demandando a adoção de soluções individuais de tratamento de esgotos, não sendo viável a instalação de redes de coleta coletiva.

Distrito de Palmeiras e Distrito de Santo Aleixo

Na porção leste do município localiza-se o Distrito de Palmeiras, com cerca de 939 habitantes, segundo o censo de 2010. Este distrito consiste em um núcleo urbano com cerca de 264 domicílios que favorece a adoção de tratamento coletivo e a respectiva instalação de rede coletora de esgotos.

O Distrito de Santo Aleixo também consiste em um núcleo urbano com cerca de 309 habitantes (89 domicílios) localizado no limite oeste de Imaculada, divisa com Maturéia-PB.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

2.5.4.2 Prospectiva Técnica para o Tratamento de Esgotos

Com relação aos sistemas a serem adotados, foi evidenciado a possibilidade de instalação de sistemas de tratamento coletivos em três núcleos urbanos, Imaculada, Distrito de Palmeira e Santo Aleixo. Para a zona rural o plano de trabalho deverá abordar soluções alternativas individuais para cada domicílio. A seguir são apresentadas soluções técnicas para o atendimento das demandas.

Zona Urbana

Na verificação das alternativas técnicas para tratamento dos efluentes sanitários da Zona I no município de Imaculada foi possível avaliar dois métodos aplicáveis à realidade do município.

a) Tratamento por Lagoa Anaeróbica + Lagoa Facultativa (Sistema Australiano)

As lagoas anaeróbicas se constituem em uma forma alternativa de tratamento onde a existência de condições estritamente anaeróbias é fundamental para sua correta operacionalização.

O seu funcionamento se apresenta similar a um digestor anaeróbico ou uma fossa séptica onde o processo se desenvolve de forma sequencial partindo da liquefação e formação de ácidos (bactérias acidogênicas) e formação de metano (ação bactérias metanogênicas).

As respectivas lagoas anaeróbicas necessitam de condições mínimas adequadas para seu funcionamento sendo fundamental: a inexistência de oxigênio dissolvido na coluna d'água; a temperatura do liquido deverá sempre se apresentar acima de 15°C e o pH deverá sempre se encontrar próximo ou superior a 7.

Segundo dados da estação climatológica de Imaculada, a amplitude térmica deste varia de 16,2 a 22°C em média demonstrando que a localização geográfica em que se encontra Imaculada é adequada para a instalação de lagoas, visto esta elevada temperatura. Entretanto a precipitação média está na ordem de 684 mm/ano ponto relevante durante a etapa de dimensionamento de projeto das respectivas lagoas.

Estima-se que a lagoa anaeróbia deverá em média realizar a remoção de 50 – 70% de DBO, devendo estes efluentes antes do lançamento ser direcionado para outra etapa de unidade de tratamento, ou seja, direcionada a lagoa(s) facultativa(s) para polimento final de tais efluentes. O sistema em síntese deverá funcionar em acordo com a Figura 84.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

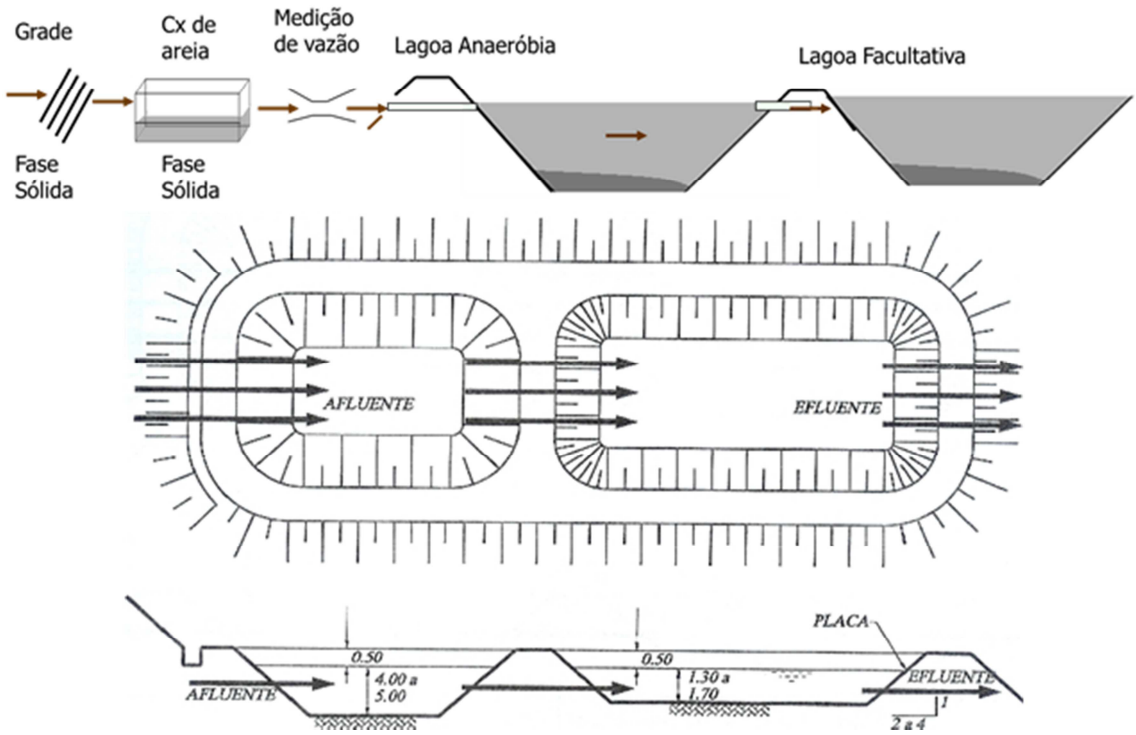


Figura 84. Síntese esquemática do sistema de tratamento com lagoa anaeróbica seguida de lagoas facultativas (sistema australiano). Fonte: Própria.

Em referência a prospectiva técnica se torna possível abordar os pontos apresentados na Tabela 33 como potencialidades negativas e positivas do sistema.

Tabela 33. Potencialidades do sistema de tratamento lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa.

Potencialidades do Sistema	
Positivas	**Negativas**
Baixo custo para instalação quando equiparado aos demais tipos de tratamento	Necessidade de grandes áreas para a instalação do respectivo sistema
Fatores climáticos da área quanto à temperatura são muito favoráveis	Quando mal operada poderá gerar maus odores a população
Sistema com baixo custo operacional	Quando mal operada poderá apresentar o crescimento de insetos e mosquitos
Satisfatória remoção de DBO e eliminação de forma integral de microrganismos patogênicos (até 99,99%)	Remoção continua de lodo da lagoa anaeróbica

b) Tratamento por Lodos Ativados – Fluxo Contínuo

A utilização do método de tratamento por lodos ativados é amplamente utilizada em escala mundial. O mesmo apresenta índices de remoção de matéria orgânica muito alta e são altamente recomendáveis quando existente a necessidade de lançamento de efluentes em baixa concentração nos corpos hídricos receptores.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

O lodo ativado é o principal tratamento aeróbio. Ele une uma elevada qualidade do efluente com baixos requisitos de área. No entanto, a complexidade operacional, consumo energético, o nível de mecanização e automação são relativamente elevados (VON SPERLING, 2005).

O sistema é composto basicamente pelo gradeamento e decantação que realizará o tratamento primário, para que posteriormente seja destinado ao reator que realizará o tratamento aeróbico do efluente adjunto ao lodo ativado prosseguindo para etapa final de polimento no decantador secundário. O lodo ativado é formado principalmente de bactérias, algas, fungos e protozoários e consegue ser facilmente separado do decantador secundário devido sua capacidade de flocular, desta forma, o respectivo lodo ativado e recirculado novamente para o reator de tratamento. Este sistema apresenta como saída um lodo espesso na forma semissólida e com propriedades infectocontagiosas que deverá ser tratado antes de sua disposição conforme a esquematização da Figura 85.

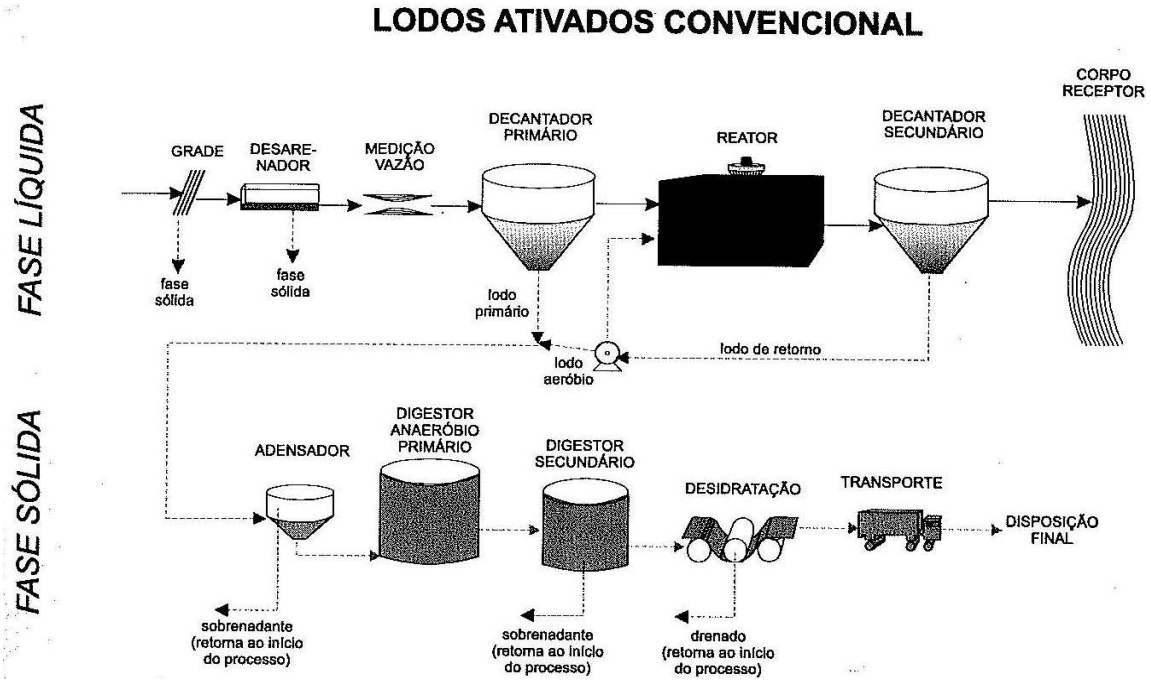


Figura 85. Fluxograma típico do sistema de lodos ativados convencional. Fonte: VON SPERLING (2005).

Em referência a prospectiva técnica se torna possível abordar os pontos positivos e negativos do presente sistema na Tabela 34, avaliando assim a eficácia do tratamento no contexto em que se insere o município de Imaculada.

Tabela 34. Potencialidades do sistema de tratamento lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa.

Potencialidades do Sistema	
Positivas	**Negativas**
Elevada eficiência na remoção de DBO;	Baixa eficiência na remoção de coliformes;
Possibilidade de remoção biológica de N e P e nitrificação usualmente obtida	Elevados custos de implantação e operação;

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Potencialidades do Sistema	
Positivas	**Negativas**
Baixos requisitos de área;	Relativamente sensíveis a descargas tóxicas;
Processo confiável, desde que supervisionado;	Necessidade de operação sofisticada com alto índice de mecanização;
Reduzidas possibilidades de maus odores, insetos e vermes;	Necessidade do tratamento completo do lodo (quando não há retorno para reator UASB) e da sua disposição final;
Flexibilidade operacional	Possíveis problemas ambientais com ruídos e aerossóis

c) Tratamento por Filtros Biológicos Percoladores de Baixa Carga

O processo de filtros biológicos percoladores apresenta um conceito diferente dos sistemas de lodo ativados e lagoas facultativas, onde ao invés da biomassa crescer dispersa, ela cresce aderida a um meio suporte. Os filtros biológicos são sistemas aeróbios, pois o ar circula nos espaços vazios entre as pedras, fornecendo o oxigênio para a respiração dos microrganismos. A ventilação é usualmente natural (VON SPERLING, 2005).

Fisicamente o filtro biológico são constituídos basicamente de um leito de material grosseiro, a exemplo de pedra, brita, escória de alto-forno, ripas ou material plástico, sobre o qual os esgotos são lançados sob a forma de gotas ou jatos. Feita a aplicação, os esgotos percolam em direção aos drenos de fundo. É esta percolação que permite o crescimento bacteriano na superfície do material de enchimento, na forma de uma película fixa.

Nos sistemas de filtros biológicos de baixa carga, a quantidade de DBO aplicada por unidade de volume do filtro é menor, ou seja, a disponibilidade de alimentos é menor, resultando assim numa estabilização parcial do lodo e numa maior eficiência do sistema na remoção da DBO.

A seguir a Figura 86 apresenta o fluxograma típico do sistema de filtros biológicos percoladores de baixa carga.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

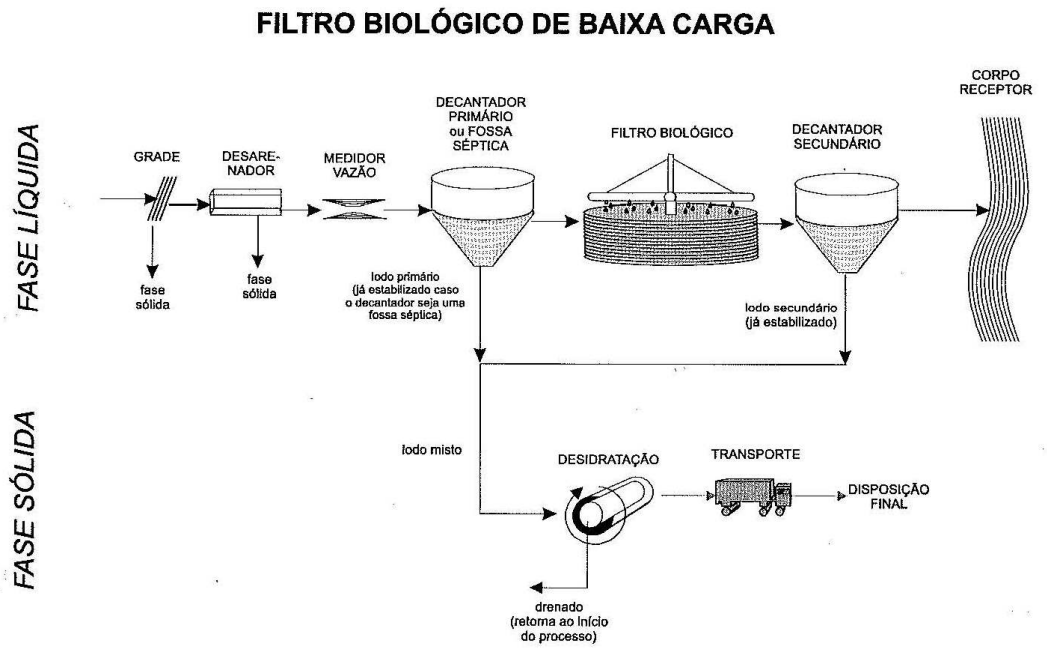


Figura 86. Fluxograma típico de um filtro biológico percolador de baixa carga. Fonte: VON SPERLING (2005).

Na prospectiva técnica se torna possível abordar os pontos positivos e negativos do presente sistema por filtros biológicos na Tabela 35, avaliando assim a eficácia do tratamento no contexto em que se insere o município de Imaculada.

Tabela 35. Potencialidades do sistema de tratamento lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa.

Potencialidades do Sistema	
Positivas	**Negativas**
Elevada eficiência na remoção de DBO	Baixa eficiência na remoção de coliformes;
Nitrificação frequente	Elevados custos de implantação e operação;
Baixos requisitos de área	Relativamente sensíveis a descargas tóxicas;
Mais simples conceitualmente do que lodos ativados;	Relativa dependência da temperatura do ar (contudo a temperatura média no município se apresenta dentro das necessidades);
Estabilização do lodo no próprio filtro.	Necessidade de remoção da umidade do lodo e da sua disposição final (embora mais simples que filtros biológicos de alta carga);
Índice de mecanização relativamente baixo;	Possíveis problemas com moscas

d) Tratamento por Reatores Anaeróbico Convencional

Os sistemas de tanques sépticos seguidos de filtros anaeróbios tem sido amplamente utilizados no meio rural e em comunidades de pequeno porte. O tanque séptico remove a maior parte dos

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

sólidos em suspensão, os quais sedimentam e sofrem o processo de digestão anaeróbia no fundo do tanque. (VON SPERLING, 2005).

Os filtros anaeróbios mais comuns consistem em um tanque cheio de pedras britadas ou outro material inerte que serve de suporte para aderência e desenvolvimento de microrganismos, constituindo um leito com elevado grau de vazios. Podem ter fluxo ascendente, horizontal ou descendente.

Na superfície de cada peça do material de enchimento ocorre a fixação e o desenvolvimento de microrganismos na forma de biofilme e, nos filtros afogados, principalmente nos de fluxo ascendente, também se agrupam microrganismos na forma de flocos ou grânulos nos interstícios do material de enchimento. O esgoto percola nos interstícios do leito filtrante, em contato com o lodo ativo retido.

São, portanto, reatores biológicos com fluxo através do lodo anaeróbio ativo, com a biomassa aderida e retida em um leito fixo. A seguir, na Figura 87, é apresentado um fluxograma típico de um sistema de tanques sépticos seguido por filtro anaeróbio.

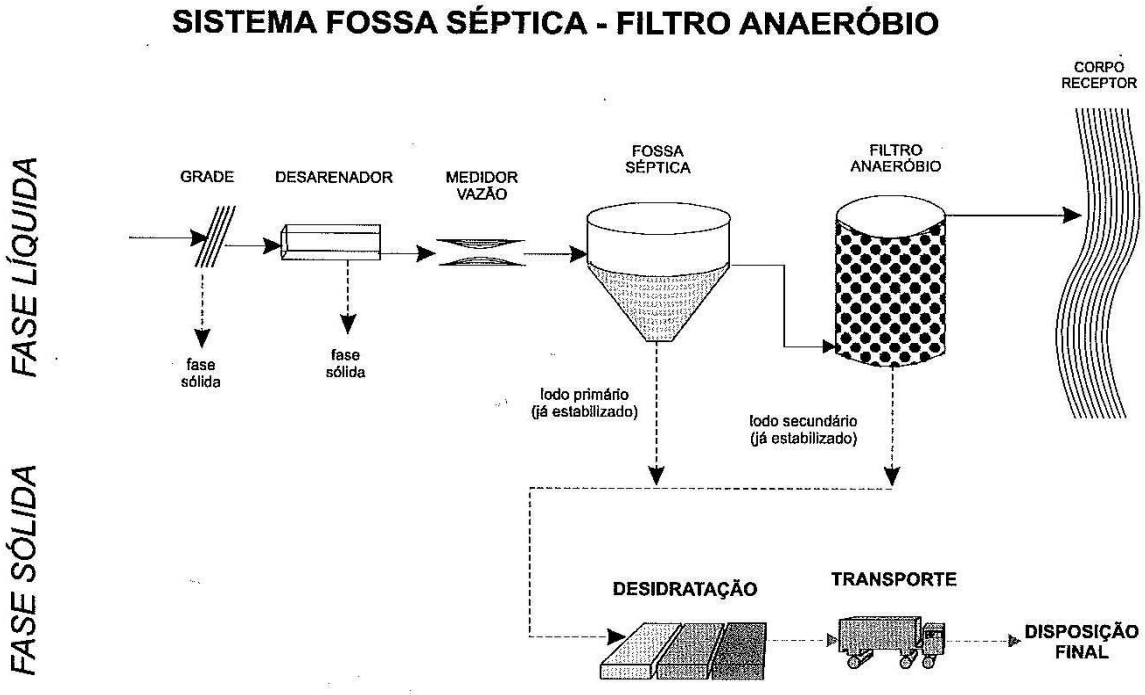


Figura 87. Fluxograma de um Sistema Fossa Séptica - Filtro Anaeróbio. Fonte: VON SPERLING (2005).

Na prospectiva técnica se torna possível abordar os pontos positivos e negativos do presente sistema de tratamento de fossa séptica e reator anaeróbio (Tabela 36), avaliando assim a eficácia do tratamento no contexto em que se insere o município de Imaculada.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 36. Potencialidades do sistema de tratamento lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa.

Potencialidades do Sistema	
Positivas	**Negativas**
Razoável eficiência na remoção de DBO;	Dificuldade em satisfazer padrões de lançamento bem restritivos;
Tolerância a afluentes bem concentrados em matéria orgânica;	Baixa eficiência na remoção de coliformes;
Baixos requisitos de área;	Remoção de N e P praticamente nula;
Construção, operação e manutenção simples;	Possibilidade de geração de efluente com aspecto desagradável;
Lodo com ótima desidratabilidade;	Possibilidade de geração de maus odores, porém controláveis;
Índice de mecanização relativamente baixo;	Restrito ao tratamento de afluentes com concentrações de sólidos não elevados

e) Tratamento por Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente – UASB

O UASB tem como grande vantagem, não precisar de decantação primária, diferentemente do filtro anaeróbio. Sendo um tratamento anaeróbio, o UASB possui vantagens como baixa produção de sólidos, cerca de 5 a 10 vezes inferior à que ocorre nos processos aeróbios, baixa demanda de área e baixo consumo de energia, usualmente associado a uma elevatória de chegada. Por outro lado possui as comuns desvantagens de processos anaeróbios, como a possibilidade de geração de maus odores, o baixo consumo de nutrientes e o tempo elevado para a partida do processo (CHERNICHARO, 1997).

Eles se baseiam no princípio de acúmulo de biomassa dentro do reator, pela sua retenção ou recirculação. Assim o tempo de retenção do líquido é diferente e independente do tempo de retenção do lodo, possibilitando o tratamento de efluentes em tempos de retenção hidráulicos reduzidos.

O reator anaeróbio de fluxo ascendente e manto de lodo (UASB) retém a biomassa através de um decantador localizado no topo do reator e os gases são separados por defletores localizados na base dos decantadores. Destaca-se pela sua simplicidade e a não necessidade de material de enchimento.

Os filtros anaeróbios possibilitam o acúmulo de biomassa, através de um leito fixo. O material de enchimento é o responsável pela retenção do lodo por agregação e também por sedimentação com fluxo ascendente.

O reator de leito fluidizado utiliza material de enchimento inerte, como areia, por exemplo, que agrega biomassa. Esta se mantém fluidizada através da velocidade ascensional do líquido. O fluxograma de esquematização do processo de funcionamento se encontra na Figura 88.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

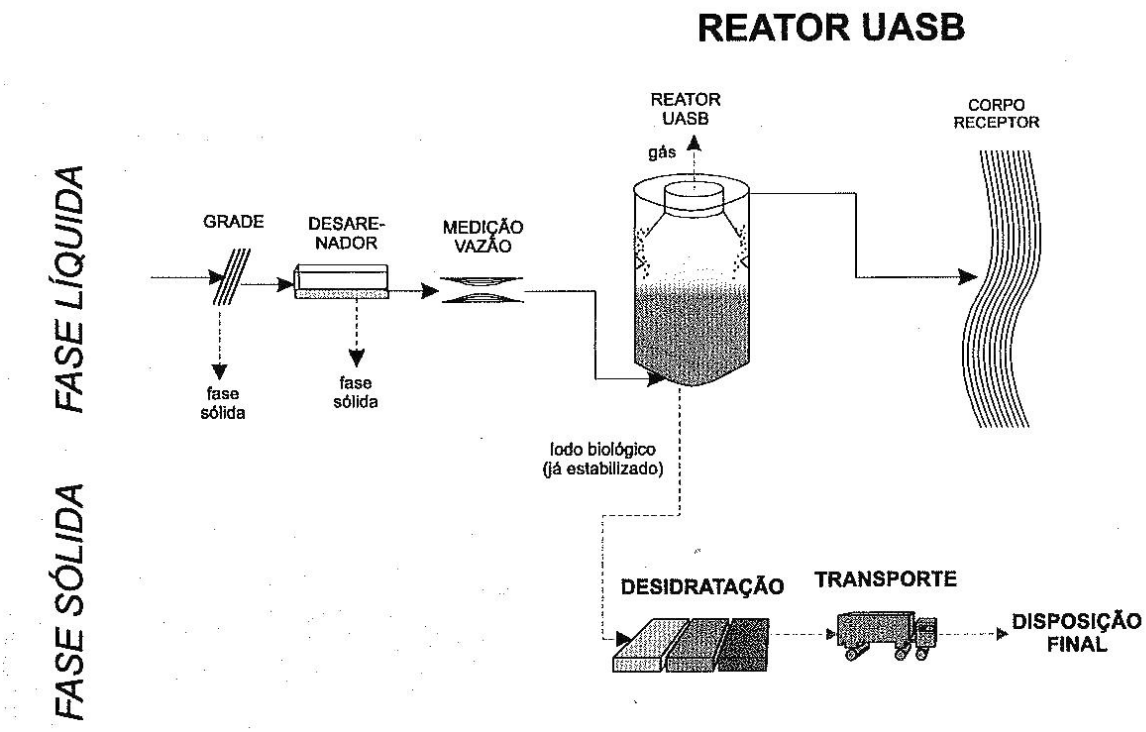


Figura 88. Fluxograma de um Sistema com Reator UASB. Fonte: VON SPERLING (2005).

No reator UASB, o biogás pode ser capturado, podendo ser aproveitado para produção de energia elétrica, calor, vapor, ou mesmo ser queimado em um queimador simples. A combustão (produtiva ou não) do biogás tem duas vantagens importantes: elimina a possibilidade da emanação de odores, que são um dos maiores problemas de sistemas convencionais de lagoas de estabilização (que incluem lagoas anaeróbias) e protege o meio ambiente, uma vez que o gás metano contribui muito mais (20 vezes) para o efeito estufa que o CO2, produto resultante da queima do metano (CHERNICHARO, 2001).

Mesmo que de forma teórica o mesmo apresenta grandes níveis de remoção, um reator tipo UASB, como os demais reatores anaeróbios, dificilmente produz efluente que atenda aos padrões estabelecidos pela legislação ambiental brasileira, sendo assim necessário prever um pós-tratamento como forma de adequar o efluente.

Na prospectiva técnica se torna possível abordar os pontos positivos e negativos do presente sistema de tratamento anaeróbio por reator UASB (Tabela 36), avaliando assim a eficácia do tratamento no contexto em que se insere o município de Imaculada.

Tabela 37. Potencialidades do sistema de tratamento lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa.

Potencialidades do Sistema	
Positivas	**Negativas**
Razoável eficiência na remoção de DBO;	Dificuldade em satisfazer padrões de lançamento restritivos (contornável com a inclusão de pós-tratamento);

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Potencialidades do Sistema	
Positivas	**Negativas**
Tolerância a afluentes bem concentrados em matéria orgânica;	Baixa eficiência na remoção de coliformes;
Baixos requisitos de área;	Remoção de N e P praticamente nula;
Construção, operação e manutenção simples;	Possibilidade de geração de efluente com aspecto desagradável;
Baixíssima produção de lodo com ótima desidratabilidade;	Possibilidade de geração de maus odores, porém controláveis;
Não necessita de meio suporte;	A partida do processo é geralmente lenta (mas pode ser acelerada com a utilização de semeadura);

A. Zona II –Zona Rural

Para a estabilização adequada dos esgotos sanitários da população residente na Zona II – Zona Rural do município de Imaculada, sistemas alterativos e individuais podem ser mais interessantes do ponto de vista da viabilidade financeira para a implantação. Entre esses, cita-se:

Sistema Fossa séptica e filtro anaeróbio - Tem a finalidade de realizar um tratamento primário no efluente e reduzir a carga orgânica e de microrganismos, a fim de minimizar o impacto ambiental causado pelo mesmo. Este sistema é o adotado para o tratamento coletivo em algumas residências da área urbana de Imaculada, e pode ser desenvolvido também como uma alternativa de sistema individual por domicilio na zona rural. Possui como principal vantagem o custo reduzido.

Biodigestor anaeróbio - Um biodigestor funciona como um reator químico em que as reações químicas têm origem biológica. Podendo inclusive ser uma alternativa de economia de água, já que utiliza banheiro seco (sem a presença de água no processo e descarga). Dessa forma o esgoto produzido, seria direcionado para uma câmara de fluxo contínuo, e após período de tratamento este poderia ser utilizado inclusive como fertilizante.

Sistema modular com separação de água - Consiste em um sistema alternativo de tratamento de esgotos, que possui uma alta eficiência e custos reduzidos de implantação. O sistema trata e reutiliza as águas residuárias residenciais, separando-as conforme sua origem:

- Cinzas: águas resultantes de chuveiro, lavatórios, pia de cozinha, tanque de lavar roupas;
- Negras: águas resultante das descargas hídricas de vasos sanitários.

As águas cinzas têm uma certa quantidade de contaminantes químicos, provenientes dos produtos utilizados para limpezas, contendo muitos sólidos em suspensão. Também apresentam gorduras, graxas e óleos. A decantação adequada irá remover, principalmente, os sólidos em suspensão, tornando estas águas mais adequadas para o tratamento a ser feito no Leito de Evapotranspiração e Infiltração (LETI) (ERCOEL, 2003).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Segundo Foresti *et. al.* (1999) *apud* Ercole (2003) as águas negras têm elevada contaminação de origem orgânica (fezes e urinas). Quando feito separado, o tratamento destas águas torna-se mais eficiente, pois não é afetado pelos produtos químicos das águas cinzas e nem prejudicado pela elevada quantidade de sólidos, normalmente carreados pelas águas claras e cinzas. Por trabalhar com elevada concentração de matéria orgânica (sem a diluição normalmente provocada pelas águas claras e cinzas), o sistema de tratamento torna-se mais eficiente e pode operar em volumes menores, diminuindo os custos e ocupando áreas menores que os sistemas convencionais.

Cada um destes grupos será tratado e reutilizado por equipamentos mais adequados a categoria da água a ser tratada. Assim observa-se um tratamento de menor porte, e assim, menos dispendiosos. As águas cinzas e negras, após passarem pelos respectivos sistemas de tratamento, são agrupadas na caixa misturadora e conduzidas para o aproveitamento dos nutrientes que ainda possuem, o que é feito pelas plantas do LETI. Esta mistura é importante, pois as águas cinzas são alcalinas e podem prejudicar vários tipos de vegetações (alguns tipos são resistentes às águas alcalinas). Como as águas negras, efluentes do reator anaeróbio, são mais ácidas, esta mistura tende a um equilíbrio do pH. Uma planta do sistema de tratamento é apresentada nas Figura 89 e Figura 90.

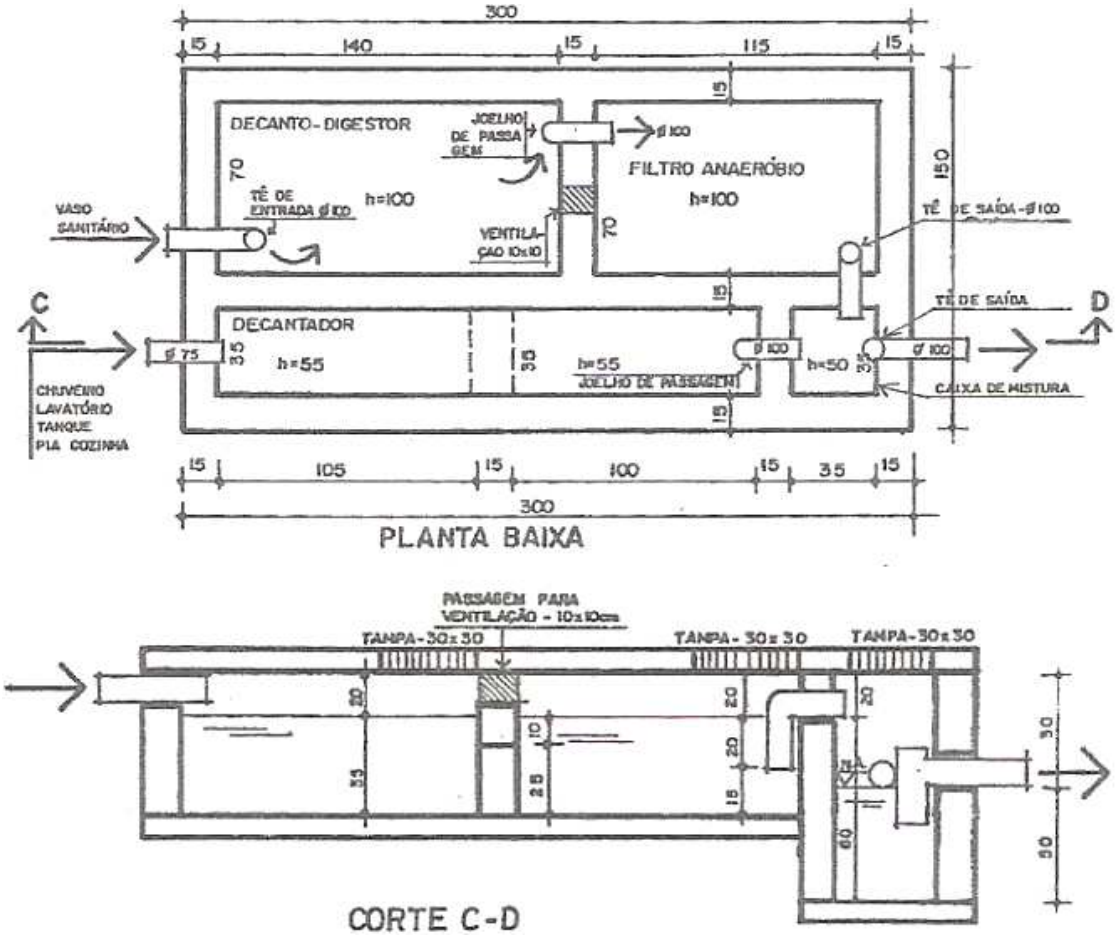


Figura 89. Planta de conjunto de reator anaeróbio, decantador e caixa de mistura dos efluentes. Fonte: Ercole, 2003.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

O tratamento das águas cinzas utiliza o princípio do decantador, composto por duas câmaras. Na primeira câmara ficam retidos os óleos, gorduras e graxas, na superfície do líquido, que é continuamente regada pelo afluente das águas cinzas e tende a dissolver-se gradativamente. Junto aos fundos da primeira e da segunda câmara, ficam depositados os sedimentos sólidos. Para o tratamento das águas negras utiliza-se o modelo de reator anaeróbio compartimentado, como a denominação indica um equipamento para o tratamento anaeróbio (ausência de oxigênio), dos esgotos, realizado em duas fases, em dois compartimentos. O primeiro compartimento, onde o esgoto bruto entra, é um digestor e o segundo compartimento é um filtro anaeróbio.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 90. Conjunto de reator anaeróbio, decantador e caixa de mistura dos efluentes. Fonte: http://bioarquiteturapaisagem.blogspot.com.br

Na tabela abaixo são apresentados alguns exemplos de tratamentos alternativos para esgoto sanitário, ressaltando características diversas de cada um. Estas são baseadas no estudo de Ercole (2003). Sendo que o sistema modular é o que apresenta mais pontos favoráveis, sendo a elevada demanda de área devido à construção do LETI, entretanto esse é subterrâneo.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 38. Características de tipos de tratamento de esgoto. Fonte: Adaptado de Ercole (2003).

Sistema de tratamento	Área necessária (m^2)	Complexidade Construtiva	Custo de Implantação (US$)	Tempo de detenção hidráulica (dias)
Filtro anaeróbio	0,05-0,25	baixa	20 -40	0,25 - 1
Lodo ativado (convencional)	0,2 -0,3	elevada	60 - 120	0,4 -0,6
Lagoa tratamento (facultativa e anaeróbia)	1,5 - 3,5	média	10-25	12 - 24
Biodigestores	0,15 - 0,2	média	20 - 40	15 - 60
Tanque séptico e filtro anaeróbio	0,2 - 0,4	baixa	20 - 40	1 - 2
Sistema modular com separação de águas (SMSA)	1 - 3	baixa	10 - 20	1 -2

Sistema de tratamento	Quantidade de lodo produzido (m^3/hab.ano)	Frequência de remoção do lodo	Custo de operação (US$/hab/ano)	Remoção de DBO
Filtro anaeróbio	0,07-0,1	4 a 6 meses	8	40 - 75
Lodo ativado (convencional)	1,1 - 1,5	Contínua	70 - 100	85-93
Lagoa tratamento (facultativa e anaeróbia)	0,1 - 0,15	> 20 anos	5 - 10	70-90
Biodigestores	0,1	1 a 5 anos	4,0	40-60
Tanque séptico e filtro anaeróbio	0,07 - 0,1	1 a 5 anos	5	70-90
Sistema modular com separação de águas (SMSA)	0,01	10 anos	2	90-98

Sistema de tratamento	Remoção de Nitrogênio	Remoção de Fósforo	Remoção de Coliformes totais	Remoção de Sólidos suspensos totais (SST)
Filtro anaeróbio	-	20 - 50	-	60 - 90
Lodo ativado (convencional)	30-40	30-45	60-90	80-95
Lagoa tratamento (facultativa e anaeróbia)	30-50	20-60	60-99,9	40-80
Biodigestores	8	40	55	50-70
Tanque séptico e filtro anaeróbio	10-25	10-20	60-90	60-90
Sistema modular com separação de águas (SMSA)	50-80	85-95	>99	>99

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

2.6 Drenagem e manejo de águas pluviais

Baseado no baixo nível de precipitação que possui o município de Imaculada, as intervenções recomendadas para o serviço de drenagem e manejo das águas pluviais baseiam-se na pavimentação das ruas, com a inclusão de sistemas simples de drenagem superficial, através da elaboração e implantação de um projeto do sistema de drenagem pluvial superficial que atenda toda área urbana do município. Este deve estar de acordo com o estudo de concepção a ser elaborado pela Prefeitura Municipal, observadas as considerações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Imaculada.

2.6.1 Situação da drenagem e manejo das águas pluviais no município

O município não possui sistema de drenagem urbana subterrânea, apenas algumas vias possuem drenagem superficial, principalmente pelo fato do município não sofrer eventos de fortes precipitações. Entretanto, há a presença de ponto de alagamento na parte mais baixa da cidade.

Grande parte dos impactos causados pela ineficiência dos sistemas de drenagem urbana é proveniente de medidas tomadas erroneamente, quando do planejamento e execução de obras, sejam por mau dimensionamento, por alternativas metodológicas inadequadas as situações, ou quando executadas a revelia do projeto. Também observa-se o lançamento de resíduos sólidos que obstruem canais de fluxo da água.

Seguem alguns exemplos da forma desorganizada de como a infraestrutura urbana é implantada, que acabam por causar sérios problemas:

a) Pontes e taludes de estradas que acabam por obstruírem o escoamento;
b) Redução de seção do escoamento pela canalização de córregos, aterros de pontes e para construções em geral;
c) Deposição e obstrução de rios, canais e condutos por resíduos sólidos e sedimentos;
d) Projetos e obras de drenagem mal dimensionados, com diâmetros que diminuem para jusante, além de drenagem sem esgotamento, entre outros.

À medida que a cidade se urbaniza, ocorrem diversos impactos, os principais, causados pelos problemas levantados em relação à drenagem urbana do município, seguem apresentados abaixo:

- Erosão de estradas devido à falta de rede de drenagem e pavimentação;
- A deterioração da qualidade da água superficial e subterrânea, devido à lavagem das ruas e transporte de resíduos sólidos, além das drenagens de esgoto lançados diretamente nos rios;

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

2.6.2 Alternativas técnicas para drenagem e manejo das águas pluviais

Como alternativa para sanar os problemas causados pelo déficit do atendimento da drenagem urbana no município de Imaculada recomenda-se a elaboração e execução de um projeto de drenagem urbana juntamente com a pavimentação das ruas e a criação de instrumentos de infiltração compensatória. Este projeto deverá definir com maior precisão as ações necessárias para resolver os problemas atuais, anular déficits de atendimento e otimizar investimentos.

A elaboração do projeto executivo do sistema de drenagem urbana superficial deve englobar as áreas críticas já identificadas, avaliando as áreas próximas a recursos hídricos, observando a ocorrência de ocupação de áreas ribeirinhas, e trazer soluções que evitem transtornos à população.

Como visto no início do capítulo, a drenagem acompanha o sistema viário, entretanto, devido à baixa precipitação, a instalação de galerias subterrâneas junto a todo sistema viário urbano não seria viável.

Entretanto, a conformação topográfica do terreno proporciona o acumulo de água na parte baixa da cidade, nas adjacências da PB-306 com a rua Joaquim Bezerra. Assim, a instalação de galerias subterrâneas de drenagem principalmente junto a BR-306 e Rua Joaquim Bezerra podem minimizar os efeitos dos alagamentos nessa região, os quais receberão coletores de maior capacidade, recebendo a água dos assentamentos ao longo da via e destinarão para a porção mais baixa da cidade (zona sudoeste). Estima-se que cerca de 1.700 metros lineares de galerias subterrâneas seriam necessários para tal.

Medidas Mitigadoras

As técnicas de controle do escoamento superficial diferem em duas medidas que se complementam: as estruturais e as não-estruturais. As intervenções estruturais consistem em obras destinadas a desviar, deter, reduzir ou escoar com maior rapidez e em menores níveis as águas do escoamento superficial direto (FCTH, 1999), evitando assim transtornos que podem ser causados pela má gestão das águas pluviais.

Estas intervenções incluem:

- Implantação do sistema de micro e macrodrenagem nas vias urbanas;
- Pavimentação das vias urbanas;
- Implantação de canais desaguadouros nas estradas da zona rural;

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

- Conformação de canais para a redução da velocidade de escoamento, sistemas de drenagem por infiltração;
- Revitalização de açudes, recuperação de várzeas e a renaturalização de cursos de água.

Visando atenuar os impactos decorrentes dos problemas da ausência do sistema de drenagem, sugere-se:

- Limpeza periódica dos dispositivos naturais de drenagem;
- Limpeza periódica das sarjetas das ruas;
- Controle da produção do escoamento através do incentivo à construção de cisternas, reservatórios domiciliares e telhados armazenadores;
- Controle da produção do escoamento através da construção de valas e valetas de detenção, trincheiras e poços de infiltração e pavimentos porosos;

Além das medidas estruturais, é muito importante à compatibilização com as medidas não-estruturais. Como o próprio já diz essas medidas não utilizam estruturas que alterem o regime de escoamento das águas do escoamento superficial, sendo as mesmas representadas por medidas destinadas ao controle do uso e ocupação do solo, principalmente nas várzeas e nas bacias, ou à diminuição da vulnerabilidade dos ocupantes das áreas de risco (FCTH, 1999).

Outra medida pertinente é a revitalização do Açude de Imaculada localizado na área urbana, podendo ser realizadas intervenções no sentido de ampliar área vegetada, melhorias estruturais para maximizar a retenção de água pluvial e até a implantação de parque urbano com função ambiental e social para a população da cidade.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

2.7 Resíduos sólidos e limpeza urbana

A Política Nacional de Saneamento Básico, Lei 11445/2007, define como principal objetivo do Plano Municipal de Saneamento Básico a promoção e prestação dos serviços públicos de saneamento básico, onde é visada a universalização do serviço, em que todos têm acesso ao mesmo.

Para alcançar os objetivos do plano é preciso definir programas e ações casadas com os planos de governo, como os planos de ações plurianuais. Logo, a fase do prognóstico irá envolver a definição destas ações e o estabelecimento de metas de acordo com os dados levantados na fase do diagnóstico, através dos cenários obtidos nesse. Esta fase irá então, definir metas e objetivos para a criação ou ajustamento da estrutura existente no município.

Na fase do prognóstico fazem-se cenários alternativos aos encontrados na fase de diagnóstico, através de medidas de mitigação, melhoria, ampliação e adequação da infraestrutura existente no município.

2.7.1 Projeção de geração dos resíduos sólidos orgânicos

Na fase do diagnóstico foi apresentado que o município de Imaculada não possui dados sobre a quantidade de resíduos sólidos coletados no município, sendo a coleta irregular e ineficiente, até mesmo inexistente em vários pontos. A Tabela 39 apresenta o mapa atual da situação da coleta de resíduos sólidos no município.

Tabela 39 - Cenário atual Resíduos comuns

Área	Como é?	Cenário ideal
Urbana	Coleta 2x semanais, sem dia definido	Coleta 3x semanais, com padrão de dias e horários; atendimento universal; correta destinação final e recuperação das áreas degradadas
Distrito de Palmeira	Coleta 3x semanais, o lixo é depositado em um lixão	
Localidade de Aleixo	Coleta 3x semanais, o lixo é depositado em um lixão	
Área Rural	Sem coleta de lixo, com pequena incidência de queima e grande incidência de depósito irregular a céu aberto	

Como o município não possui dados de quantificação, usaremos como referência a taxa de geração per capta de resíduos sólidos apresentados pela ABRELPE (2013), que é de 0,763Kg/hab.dia, apresenta-se dados conforme Tabela 40 para geração de resíduos sólidos.

Tabela 40. Projeção de geração de resíduos sólidos

Ano	Geração de RS (t/dia)		
	Urbana	Rural	Total
2015	3,50	4,02	8,51
2016	3,57	3,94	8,51

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Ano	Geração de RS (t/dia)		
	Urbana	Rural	Total
2017	3,64	3,86	8,51
2018	3,72	3,78	8,52
2019	3,79	3,69	8,52
2020	3,87	3,61	8,53
2021	3,95	3,53	8,54
2022	4,03	3,45	8,55
2023	4,11	3,38	8,56
2024	4,19	3,30	8,57
2025	4,28	3,22	8,59
2026	4,36	3,14	8,61
2027	4,45	3,07	8,63
2028	4,54	2,99	8,65
2029	4,62	2,91	8,68
2030	4,71	2,84	8,70
2031	4,81	2,76	8,73
2032	4,90	2,69	8,76
2033	4,99	2,62	8,79
2034	5,09	2,54	8,83
2035	5,12	2,38	8,86

No município de Imaculada há uma geração de 8,5 toneladas/dia de resíduos sólidos e 45,5% deste material é considerado resíduo orgânico, então temos no município a geração de 3,8 toneladas/dia de resíduo sólido orgânico em 2015. Com a projeção demográfica populacional temos a projeção de geração dos resíduos sólidos orgânico, conforme Tabela 41.

Tabela 41 - Projeção de geração de resíduos sólidos orgânicos

Ano	Geração de RSU (t/dia)	
	Total	Orgânico
2015	8,51	3,83
2016	8,51	3,83
2017	8,51	3,83
2018	8,52	3,83
2019	8,52	3,84
2020	8,53	3,84
2021	8,54	3,84
2022	8,55	3,85
2023	8,56	3,85
2024	8,57	3,86
2025	8,59	3,87
2026	8,61	3,87

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

2027	8,63	3,88
2028	8,65	3,89
2029	8,68	3,90
2030	8,70	3,92
2031	8,73	3,93
2032	8,76	3,94
2033	8,79	3,96
2034	8,83	3,97
2035	8,86	3,99

O aumento de resíduos se dá proporcional ao aumento populacional, sendo imprescindível um política pública em relação ao correto destinação final dos resíduos sólidos.

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Lei 12305/12, obriga a eliminação dos lixões até 2014, assim como a implantação da coleta seletiva e a logística reversa. Com a eliminação dos lixões, os municípios deverão implantar o aterro sanitário, seja na forma de administração municipal, concessão do serviço ou até mesmo na forma de consórcio intermunicipal.

2.7.2 Projeção de geração dos Resíduos recicláveis

No município de Imaculada não há coleta segregada dos resíduos sólidos e recicláveis, sendo que esse material é encaminhado ao lixão. A apresenta o atual panorama municipal.

Tabela 42 - Panorama atual - Resíduos recicláveis

Área	Como é?	Cenário ideal
Urbana	Sem coleta de resíduos recicláveis. Material encaminhado ao lixão.	Coleta semanal; material encaminhado à cooperativa de catadores e incentivo a adesão a coleta diferenciada
Distrito de Palmeira		
Localidade de Aleixo		
Área Rural		

Conforme estimativa de composição, 42,1% do resíduo gerado no município são resíduos recicláveis. Fazendo a projeção de geração de resíduos recicláveis, Tabela 43, conforme crescimento populacional apresentado, temos:

Tabela 43 - Projeção de geração de resíduos recicláveis

Ano	Geração de RSR (t/dia)	
	Total	Reciclável
2015	8,51	3,58
2016	8,51	3,58
2017	8,51	3,58
2018	8,52	3,59
2019	8,52	3,59
2020	8,53	3,59

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Ano	Geração de RSR (t/dia)	
	Total	Reciclável
2021	8,54	3,59
2022	8,55	3,60
2023	8,56	3,60
2024	8,57	3,61
2025	8,59	3,62
2026	8,61	3,62
2027	8,63	3,63
2028	8,65	3,64
2029	8,68	3,65
2030	8,70	3,66
2031	8,73	3,68
2032	8,76	3,69
2033	8,79	3,70
2034	8,83	3,72
2035	8,86	3,73

Sendo que o município realiza a coleta seletiva de forma informável, grande parte deste volume gerado é hoje encaminhado ao lixão. Quando esse material for encaminhado ao aterro sanitário, irá acarretar na diminuição da vida útil do mesmo, visto o elevado volume que representa, além de gerar custos com coleta e transporte desnecessários ao município, pois quando esse material for completamente encaminhado a uma coletiva de catadores, proporcionará geração de emprego e aumento de renda a esta categoria.

2.7.3 Projeção de geração dos Resíduos da saúde

A prefeitura não realiza coleta segregada dos resíduos de saúde nos postos da rede pública nem privada. Todo o material, contaminado ou não, é coletado misturada a coleta de resíduos comuns e não passa por qualquer tipo de tratamento, sendo depositado no lixão. A Tabela 44 apresenta esse cenário.

Tabela 44. Cenário atual - RSSS

Área	Como é?	Cenário ideal
Urbana	Sem coleta segregada e material é encaminhado ao lixão	Material corretamente segregado; com correta identificação; correta destinação final na rede pública e estabelecimentos privados
Distrito de Palmeira		
Localidade de Aleixo		
Área Rural		

Utilizando o mesmo índice de crescimento populacional mostrado no item anterior e, admitindo dados da Prefeitura Municipal de Imaculada não sabe informar a quantidade de resíduo gerado nos postos de saúde, clínicas e farmácias do município, visto que não há coleta segregada desse

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

material, devemos trabalhar com dados do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, apresentado pela Abrelpe em 2012, no estado da Paraíba, onde se calcula uma geração de 0,818 Kg/hab.ano, dados representados na Tabela 45.

Tabela 45. Projeção de geração de resíduos de saúde

Ano	Geração RSSS (t/ano)	Geração RSSS (t/mês)
2015	9,13	0,76
2016	9,13	0,76
2017	9,13	0,76
2018	9,13	0,76
2019	9,14	0,76
2020	9,14	0,76
2021	9,15	0,76
2022	9,16	0,76
2023	9,18	0,76
2024	9,19	0,77
2025	9,21	0,77
2026	9,23	0,77
2027	9,25	0,77
2028	9,28	0,77
2029	9,30	0,78
2030	9,33	0,78
2031	9,36	0,78
2032	9,39	0,78
2033	9,43	0,79
2034	9,46	0,79
2035	9,48	0,81

2.7.4 Projeção de geração de resíduos da construção civil

Os resíduos de construção civil e demolição não são coletados, sendo depositados em locais irregulares. A Tabela 46 apresenta o cenário.

Tabela 46 - Cenário atual - RCC

Área	Como é?	Cenário ideal
Urbana	Sem coleta segregada e material é encaminhado ao lixão	Material corretamente segregado; com correta
Distrito de Palmeira		

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Localidade de Aleixo **Área Rural**		identificação; correta destinação final na rede pública e estabelecimentos privados

Segundo dados da Abrelpe (2012), há a geração de 17995T/dia na região do Nordeste Brasileiro em 2012, com 39.154.163 habitantes, logo temos a geração de 0,464 Kg/hab.dia de resíduos da construção civil. A Tabela 47 apresenta dados do município baseado nos dados de geração regional.

Tabela 47 - Projeção de geração de resíduos da construção civil

Ano	Geração RCC (t/ano)	Geração RCC (t/mês)
2015	1889,91	157,49
2016	1889,76	157,48
2017	1890,00	157,50
2018	1890,65	157,55
2019	1891,72	157,64
2020	1893,19	157,77
2021	1895,09	157,92
2022	1897,40	158,12
2023	1900,14	158,34
2024	1903,30	158,61
2025	1906,90	158,91
2026	1910,93	159,24
2027	1915,40	159,62
2028	1920,31	160,03
2029	1925,67	160,47
2030	1931,48	160,96
2031	1937,74	161,48
2032	1944,46	162,04
2033	1951,65	162,64
2034	1959,30	163,28
2035	1960,27	165,21

Essa quantidade de material pode ser reutilizada para aterramento de terreno sem fins nobres e não deve ser encaminhado ao aterro sanitário devido ao alto volume que ocupa, além de que não é material biodegradável.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

2.7.5 Projeção de geração dos resíduos de varrição e Limpeza Urbana

A varrição de rua e limpeza das vias, praças e feiras é realizada esporadicamente, quando há necessidade. Porém essa atividade deverá ser realizada diariamente para manter a saúde ambiental e conforto visual.

Segundo estudo de composição gravimétrica dos resíduos a atividade de varrição de rua gera cerca de 0,20% do volume total recolhido no município. Já os resíduos de podas e feiras geram cerca de 3,1% do resíduo coletado no município. Logo, apresentamos a Tabela 48 conforme crescimento populacional previsto.

Tabela 48 - Projeção de geração de resíduos da varrição

Ano	Geração de resíduos de limpeza	
	Varrição (t/ano)	Poda e feiras (t/ano)
2015	0,20	3,59
2016	0,20	3,59
2017	0,20	3,59
2018	0,20	3,59
2019	0,20	3,59
2020	0,20	3,59
2021	0,20	3,60
2022	0,21	3,60
2023	0,21	3,61
2024	0,21	3,61
2025	0,21	3,62
2026	0,21	3,63
2027	0,21	3,63
2028	0,21	3,64
2029	0,21	3,65
2030	0,21	3,67
2031	0,21	3,68
2032	0,21	3,69
2033	0,21	3,70
2034	0,21	3,72
2035	0,21	3,72

A limpeza das vias traz não somente um bem estar estético, como também serve para diminuir o risco de enchentes caso haja chuvas demasiadas no município, onde este material será levado pela correnteza das águas, entupindo as bocas de lobo.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

2.7.6 Gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos

O município conta atualmente com coleta de resíduos sólidos urbanos na área urbana, com frequência de duas vezes semanais, porém sem dias definidos. No distrito de Palmeira e na localidade de Aleixo a coleta é realizada três vezes por semana e o lixo é depositado em um lixão vizinho. Na área rural não há coleta, nessas áreas a população tem como costume queimar seus resíduos gerando incômodos aos moradores e danos ao meio ambiente.

Os resíduos são coletados por equipe da Prefeitura de Imaculada que encaminha todo o resíduo para um lixão em terreno próprio, porém não há coleta seletiva sendo que todo material orgânico e reciclável possui o mesmo destino final. Além dos resíduos de serviços de saúde, de construção civil e quaisquer outros, todos possuem o mesmo fim.

O município de Imaculada deverá implantar coleta de resíduos sólidos comuns em todo o município, atendendo três vezes por semana todas as áreas, com roteiros definidos, garantindo dias e horas costumeiros. Nenhuma região deverá focar sem coleta por mais de 72hs.

Será implantada uma coleta seletiva eficiente, ou seja, coletas separadas dos resíduos comuns e recicláveis, atendendo a todo o município. Faz-se necessário um trabalho de educação ambiental com todos os munícipes afim de aderirem à coleta seletiva, além de respeitarem local e horário das respectivas coletas.

A Prefeitura deverá implantar pontos próprios de conteinerização para coleta dos resíduos comuns ou orgânicos, recicláveis e especiais, conforme classificação e quantidade de moradores nos locais estabelecidos.

O município deverá criar um Cooperativa de Catadores para os trabalhadores que trabalham na coleta, segregação e venda dos resíduos recicláveis, gerando pontos de trabalhos e renda extras as famílias.

2.7.7 Resíduos da Saúde

A Resolução Conama 358/2005 trata do gerenciamento dos resíduos da saúde, sejam eles do setor público (hospitais e postos de saúde municipais) ou do setor privado (clínicas, farmácias e consultórios médicos e odontológicos). Esta resolução obriga a segregação na fonte dos resíduos gerados nos serviços de saúde, tais como seringas, algodão, resto de curativos, remédios, órgãos e tecidos.

Esta segregação na fonte assegura a correta destinação final destes resíduos, conforme a necessidade de cada, e elimina os riscos de contaminação, garantindo a saúde pública e ao meio ambiente, frente à exposição a estes resíduos.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Sendo assim, é de responsabilidade do gerador deste resíduo fazer a segregação, armazenar e dar a correta destinação final, conforme Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Saúde.

2.7.8 Resíduos de construção civil

Os resíduos de construção civil e de demolição devem ser segregados na fonte e serem encaminhados para aterro de inertes, onde poderão ser utilizados para aterramento de áreas sem fins nobres.

As latas de tintas com resíduos, assim como latas de óleos e outros são considerados resíduos industriais e devem ser encaminhados a aterro com essa finalidade, com cuidado especial na sua segregação para que não ocorra derramamento o que acarretará em contaminação do meio ambiente.

2.7.9 Destinação final

Os resíduos sólidos orgânicos coletados deverão ser encaminhados a um aterro sanitário previamente licenciado para tal atividade. Este aterro poderá ser de administração pública ou privada, na área do município ou próxima a esta e na forma particular ou de consórcio, conforme cenário mais favorável.

O material orgânico será encaminhado para áreas de compostagem dos resíduos sólidos orgânicos, que consiste em transformar os rejeitos, de origem animal ou vegetal, em nutriente para as plantas, processo natural realizado pelo ecossistema. Com a compostagem há a geração de adubos essenciais para a agricultura e a vantagem de diminuir o volume do material a ser encaminhado ao aterro sanitário.

O material reciclável recolhido nas residências municipais poderá ser encaminhado a uma Cooperativa Municipal, onde passará por processo de pré-seleção e classificação deste material, que posteriormente será preparado para armazenamento e venda deste material, gerando emprego e renda no município.

Os rejeitos, ou seja, material não enquadrado em nenhuma das categorias anteriores, serão depositados na área de descarte, onde o solo já foi pré-preparado para recebimento deste material, e receberá por cima uma camada de argila para aterramento do material.

2.7.10 PRAD Lixão

A recuperação de áreas degradadas é um processo que auxilia o meio ambiente em recuperar uma área que foi degradada, danificada ou destruída. Quando o meio ambiente tiver recursos

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

bióticos e abióticos que promovam seu desenvolvimento natural sem esse auxílio, então a área é considerada recuperada.

A Constituição Federal de 1988, em seu Art. 255 prevê que:

> Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
>
> § 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:
> I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
> [...]
> § 2º - Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

Na área que abriga o atual lixão e todas que recebam qualquer tipo irregular de descarte de material, deverá ser realizado um estudo do solo para verificar a atual situação. A recuperação deverá envolver o lixão onde deverá ser delimitada suas áreas, impedindo a entrada de animais e pessoas; processo de sondagem para conhecer a espessura da camada de lixo ao longo da área degradada; limpeza da área de domínio; adequação da declividade dos taludes; cobertura final dos resíduos expostos e o plantio de gramíneas de raízes curtas em toda a sua área.

2.7.11 Limpeza de vias e varrição

Há necessidade de criação de um roteiro de atendimento à todas as ruas do município, com varrição, roçada, pintura do meio fio e pode de árvores e raízes. Haverá equipe para atendimentos a festas municipais, limpezas de praças e feiras municipais.

Os resíduos coletados deverão ser segregados e receber o correto destino, como reciclagem de matérias e encaminhamento ao aterro dos demais.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

2.8 Emergências e contingências

A contingência é uma situação de risco que se caracteriza por uma ocorrência anormal, que foge ao controle de um processo, sistema ou atividade, da qual potencialmente podem resultar em danos a pessoas, ao meio ambiente, a equipamentos ou ao patrimônio próprio e/ou terceiros, envolvendo as mais diversas atividades ou instalações.

Em caso de situações especiais não corriqueiras, emergências, desastres ou calamidade pública, o poder público municipal deverá garantir a continuidade dos serviços de saneamento nas suas mais diversificadas amplitudes, considerando as peculiaridades da situação, e buscando alternativas para solução dos respectivos problemas, visando concentrar esforços no atendimento das áreas com maior fragilidade e requisitar equipamentos próprios ou particulares para o atendimento das respectivas emergências.

De uma maneira geral, as ações de emergência e contingência identificam e priorizam riscos que envolvem os componentes do setor de saneamento básico e o bom funcionamento da prestação dos serviços. Desta forma, são geridas ações que objetivam estabelecer medidas de controle para reduzir ou eliminar os possíveis riscos a população e ao meio ambiente. Tais ações e diretrizes contemplam diversificadas avaliações partindo da prevenção das respectivas anormalidades, como atuar durante tal situação e as funções e responsabilidades nos procedimentos a serem adotados.

A responsabilidade fundamental parte prioritariamente da Prefeitura Municipal em todos os casos, pois as respectivas empresas conveniadas e/ou autarquias devem ser frequentemente fiscalizadas pelos gestores do município, assim como, trabalharem de forma mutua em busca da prevenção de situações inadequadas.

Entre os atores que por sua vez potencialmente serão envolvidos durante situações de emergência e contingencia se respaldam principalmente na Policia Militar do município, secretaria de obras, a futura autarquia de gestão de esgotamentos sanitários e abastecimento de água e empresas conveniadas para o desempenho dos demais serviços.

Em caso de ocorrências indesejadas, os prestadores de serviço devem estar preparados dispondo de estruturas e equipamentos de apoio assim como estabelecer uma comunicação adequada com a comunidade e órgão de apoio visando à adoção de medidas que permitam com rapidez e eficiência sanar as anormalidades que caracterizam a situação, bem como o controle dos seus efeitos. Em situação de emergência, esta deverá ser comunicada às entidades responsáveis para mobilização das ações necessárias ao atendimento, com o objetivo de normalizar a situação, como mostrado da Tabela 49.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Caso seja necessário realizar evacuação e o abandono de áreas afetadas por emergência, a Polícia deverá coordenar todas as ações. Para cada componente (água, esgoto, resíduos e drenagem urbana) devem ser nomeados coordenadores responsáveis e nas situações de emergência, o coordenador local designado deverá providenciar a documentação e os registros fotográficos e/ou filmagens das emergências para registro de informações que subsidiem os processos investigatórios e jurídicos.

Tabela 49. Cenários de Emergência e de Contingência para os serviços de Saneamento Básico de Imaculada

	Ocorrência	Origem	Responsabilidade de Atendimento	Ações para emergência e Contingência	Medidas Preventivas
Esgotamento Sanitário	Extravasamento de esgoto do sistema de tratamento	Obstrução de estruturas de tratamento	Concessionária responsável (CAGEPA)	Comunicar a Responsáveis técnicos pelo sistema de tratamento; Suspender o fornecimento temporário de água aos domicílios, quando necessário; Instalar tanque de acúmulo de esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e da água.	Treinamento adequado de pessoal para operação de equipamentos, e realização de reparos em episódios emergenciais; Manutenção periódica em equipamentos e procedimentos
	Rompimento de coletores, interceptores e emissários	Deslizamentos e movimento de encostas/ solapamento de apoios de estruturas	Concessionária responsável (CAGEPA)	Executar reparos da área danificada com emergência; Sinalizar e isolar área a fim de evitar acidentes.	
		Erosão		Sinalizar e isolar área a fim de evitar acidentes; Executar reparos da área danificada com emergência; Comunicar órgão ambiental sobre o rompimento de alguma parte do sistema de tratamento de esgotos; Estabilização de área em erosão.	
		Rompimentos de pontos para a travessia de veículos		Comunicar órgão ambiental sobre o rompimento de alguma parte do sistema de tratamento de esgotos; Executar reparos da área danificada com emergência; Sinalizar e isolar área a fim de evitar acidentes; Comunicação para autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia	
	Retorno de esgoto aos imóveis	Obstrução de coletores de esgoto	Concessionária responsável e domicílios	Isolar trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento nas áreas não afetadas; Executar reparo de instalações;	
		Lançamento de águas pluviais na rede de esgoto		Limpeza e desobstrução dos locais; Comunicar a Vigilância sanitária e a Setor responsável pelo Saneamento na Prefeitura; Executar reparo de instalações; Ampliar fiscalização e o monitoramento das redes de drenagem e de esgoto, identificando irregularidades	
	Contaminação de solo ou água	Rompimento do extravasamento/ vazamento ou infiltração de esgoto no solo por ineficiências da fossa	Prefeitura Municipal e Autarquia responsável	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 o sistema de tratamento; Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe esse sistema implantado.	
		Construção de fossas inadequadas e ineficientes		Implantar substituição de fossas negras por fossas sépticas, sistema modular de tratamento ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe esse sistema.	
		Inexistência ou ineficiência do monitoramento		Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos nas áreas urbanas e rural, principalmente nas fossas localizadas próximas a cursos d'água e pontos de captação de águas subterrâneas para o consumo humano.	
Resíduos Sólidos	Atraso parcial da coleta de resíduos	Problemas com transporte	Prefeitura municipal	Deslocamento da frota para atendimento posterior a região afetada e reparo emergencial do veículo	Manutenção periódica e preventiva da frota, possuir veículo e mão de obra extra para atendimento emergenciais
		Problemas com mão de obra		Deslocamento de equipe para atendimento posterior a região afetada	
		Problemas de acesso ao aterro sanitário		Atendimento posterior a área com frota alternativa, condizente com a situação (ex. trator)	
		Derramamento de resíduo sólido em via pública		Recolhimento imediato do material derramado e limpeza imediata da área com varrição e lavação (conforme necessidade)	

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

	Ocorrência	Origem	Responsabilidade de Atendimento	Ações para emergência e Contingência	Medidas Preventivas
		Acesso interrompido total ou parcial a área afetada		Atendimento posterior a área com frota alternativa, condizente com a situação (ex. trator)	
	Paralização total do recolhimento de resíduos	Problemas com transporte Problemas com mão de obra (falha na operação) Acesso interrompido total ou parcial a área afetada por intempéries da natureza	Prefeitura municipal e Empresa conveniada	Atendimento a população com veículos/meios alternativos (ex. trator, carroça) e troca imediata da frota afetada Troca imediata de efetivo, com contratação emergencial Comunicados a população, instituições ambientais e autoridades via imprensa, alertando situação emergencial	
	Contaminação de solo ou água na área do aterro sanitário	Infiltração do chorume no solo	Prefeitura Municipal e Empresa conveniada	Paralização imediata das atividades e localização imediata da área de fuga de material líquido percolado	Treinamento constante dos operadores do aterro sanitário, área de descarte e operação da ETE, manutenção preventiva dos máquinas e equipamentos que operam o aterro sanitário
		Vazamento na estação de tratamento		Encaminhamento imediato do líquido a ser tratado para uma bacia de contenção, localização imediata do vazamento	
		Derramamento de resíduo sólido em área não apropriada para tal		Paralização parcial das atividades para recolhimento imediato do material e recuperação da área afetada	
		Problemas na eficiência da estação de tratamento do líquido percolado (chorume)		Encaminhamento imediato do líquido a ser tratado para uma bacia de contenção, localização imediata do problema na eficiência na estação	
Abastecimento de Água	Falta de água generalizada	Qualidade inadequada da água dos mananciais (acidente ambiental)	Concessionária responsável	Verificação do plano de ação da ETA; Comunicação à população, instituições e autoridades; Acionar Polícia Ambiental e Corpo de Bombeiros para isolar fonte de contaminação; Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas.	Treinamento adequado de pessoal para operação de equipamentos, e realização de reparos em episódios emergenciais; Manutenção periódica em equipamentos e procedimentos
		Vazamento de cloro nas instalações de tratamento		Comunicação à população, instituições e autoridades; Deslocamento de caminhões tanque; Reparo do dano; Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas.	
		Situações de estiagem		Comunicação à população, instituições e autoridades; Comunicação à Defesa Civil; Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas. Realizar plano de investimentos a partir de fontes alternativas.	
		Interrupção no fornecimento de energia elétrica		Comunicação à autarquia autoridades e população; Controle de água disponível em reservatórios; Implementação de rodízio de abastecimento.	
		Rompimento de estruturas adutoras, redes e reservatórios.		Controle de água disponível em reservatórios; Comunicação à população, instituições e autoridades; Reparo de instalações danificadas.	
		Ações de vandalismo		Comunicação à polícia e reparo de estruturas/equipamentos.	
	Falta de água parcial ou localizada	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem	Concessionária responsável	Comunicação à população, instituições e autoridades; Comunicação à Defesa Civil; Implementação de rodízio de abastecimento; Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas.	
		Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica		Comunicação a população, instituições e autoridades; Controle de água disponível em reservatórios.	
		Danificação de equipamentos de estação elevatória de água tratada		Diagnóstico do problema e reparo de estruturas danificadas; Comunicação à população, instituições e autoridades.	
		Danificação de estruturas de reservatórios		Diagnóstico do problema e reparo de estruturas danificadas; Deslocamento de caminhões tanque; Comunicação à população, instituições e autoridades.	
		Rompimento de redes ou linhas de abastecimento		Reparo das estruturas danificadas. Comunicação à população, instituições e autoridades	
		Ações de vandalismo		Comunicação à polícia e reparo de estruturas/equipamentos.	
Drenagem Pluvial	Eventos extremos	Subdimensionamento da rede existente Assoreamento do córrego	Secretaria de obras e Polícia	Estudo e verificação do sistema de drenagem existente para correção do problema. Limpeza e desassoreamento do córrego com a utilização de equipamentos mecanizados.	Treinamento adequado de pessoal para operação de equipamentos, e realização de reparos em

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

	Ocorrência	Origem	Responsabilidade de Atendimento	Ações para emergência e Contingência	Medidas Preventivas
		Presença de lixo nos cursos d'água Ações de vandalismo Precipitação intensa Deficiência nas declividades da via pública		Limpeza dos cursos d'água; Sensibilização da população. Comunicação à polícia e reparo de estruturas/equipamentos. Comunicação à população, instituições e autoridades. Comunicação à Defesa Civil para verificar se há riscos à população; Reparo dos danos causados. Estudo e verificação do sistema de drenagem existente para correção do problema.	episódios emergenciais; Manutenção periódica da rede, dos equipamentos e procedimentos.

O dimensionamento das estruturas e equipamentos necessários para a gestão e manejo dos serviços do saneamento deve estar pautado na projeção das demandas considerando um cenário futuro, observando a evolução populacional do município e mudanças significativas nas futuras demandas de saneamento.

Em paralelo, a prospecção dos locais críticos do município, onde se observa falhas nos serviços de saneamento que afetam negativamente a qualidade de vida da população do local permite estabelecer as ações necessárias e definir prioridades no atendimento das demandas existentes.

Outrossim, os serviços de saneamento prestados ao município devem estar prostrados em princípios de segurança pública e universalização dos serviços, alvo das ações de emergências e de contingência que podem ocorrer.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

3 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Nesta fase do PMSB serão abordados os programas, projetos e ações que representam as estratégias propostas de forma integrada para suprir as carências e conflitos identificados na fase de diagnóstico e dos cenários e demandas identificadas pelo prognóstico.

Nesta seção serão abordados os programas relativos aos serviços de saneamento básico de Imaculada abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, com respectivos projetos e ações, destinados à ampliação da cobertura das componentes do setor e melhorias dos índices de atendimento, no intuito de se atingir a universalização destes serviços.

Da mesma forma, são contemplados, programas de melhoria da gestão, da parte institucional e da prestação dos serviços de saneamento no município, visando o aumento da eficiência, melhoria contínua, transparência e aperfeiçoamento do pessoal envolvido diretamente com as atividades de saneamento básico. Como estratégia de fortalecer ambos os programas propostos, e alcançar um nível maior de sucesso, foi contemplado um programa de educação ambiental.

Os programas, projetos e ações contemplados, levam em conta os seguintes pressupostos do PMSB:

- Cenários prospectivos e concepção de alternativas;
- Objetivos e metas de imediato, curto, médio e longo prazo para a universalização dos serviços de saneamento, admitidas soluções graduais e progressivas;
- Compatibilização com os planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos;
- Identificação das possíveis fontes de financiamento, que serão elencadas no Plano de Execução.

As ações estabelecidas incluem metas imediatas, de curto, médio e longo prazo para atingir os objetivos propostos (ações). A estruturação dos programas está organizada conforme o fluxograma apresentado na Figura 91.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

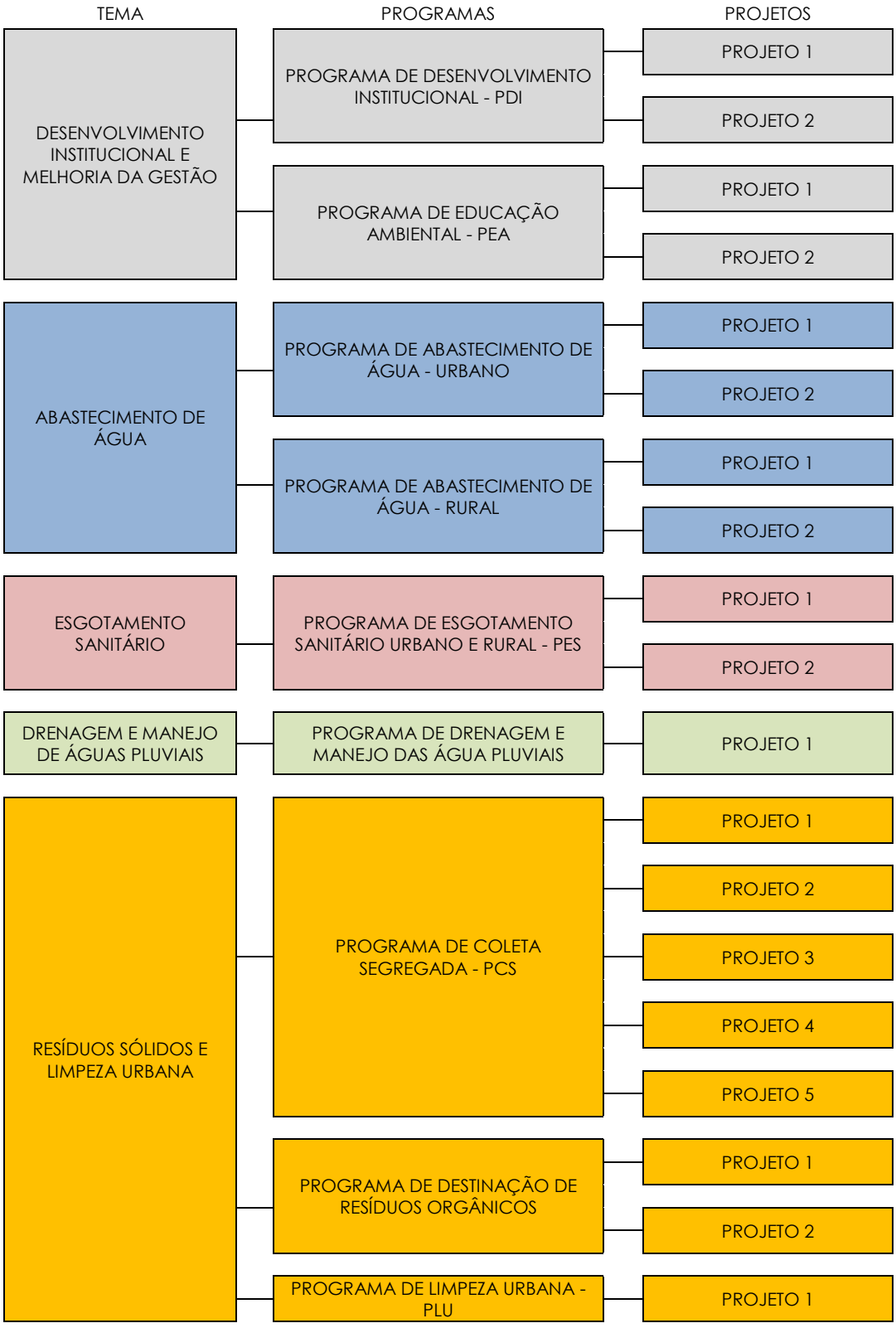


Figura 91. Fluxograma de relação entre os temas, programas e projetos adotados no PMSB

Ao considerar as carências atuais, já foram propostos, de forma conjunta, os objetivos, metas e ações, e as alternativas que o executor deverá levar em conta no momento de tomada de decisão. Demais planos ou políticas públicas existentes, devem estar em consonância com os objetivos e

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

ações propostas neste Plano de Saneamento, que posteriormente deverá ser aprovado por toda a sociedade civil do município.

3.1 Programa de desenvolvimento institucional e controle social

Entre os objetivos da Política Nacional do Saneamento Básico (Lei 11.445/2007), presente no Art. 49, está à promoção do desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos, contemplando as especificidades locais.

Por assim, a consolidação do Plano Municipal de Saneamento Básico é fundamentada no fortalecimento institucional das entidades envolvidas no saneamento básico do município, com vistas à participação social e fiscalização das ações e recursos empregados na melhoria dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e resíduos sólidos.

Para atingir uma gestão adequada, eficiente e transparente são propostos quatro projetos competidos dentro de 02 programas:

- Programa de Desenvolvimento Institucional e Gestão Pública (PDI);
- Programa de Educação Ambiental (PEA).

3.1.1 Programa de Desenvolvimento Institucional e Gestão Pública – PDI

O programa tem por objetivo a melhoria institucional diretamente envolvida no saneamento básico no município de Imaculada, com vistas a aperfeiçoar a capacidade de gestão da Prefeitura Municipal no exercício das atribuições, relacionadas ao saneamento básico, com o estabelecimento eficiente de recursos humanos e financeiros para atuar no setor.

O PDI encontra-se segmentado em dois projetos, a saber: Projeto de Políticas do Setor de Saneamento e; Projeto de Informação e Transparência.

Projeto de melhoria na gestão pública

A primeira ação prevista é o levantamento das necessidades institucionais do gerenciamento do saneamento básico no município, com a previsão de capacitação dos colaboradores, instruindo-os sobre o saneamento básico, o PMSB municipal principalmente, a fim de melhorar a precisão na tomada de decisão e a eficiência dos serviços prestados.

No que se refere à conjuntura de atribuições, os serviços de abastecimento de água e esgotamento são realizados pela CAGEPA, autarquia municipal, e os serviços de drenagem e manejo resíduos e limpeza sólida são de incumbência da Secretaria Municipal de Obras.

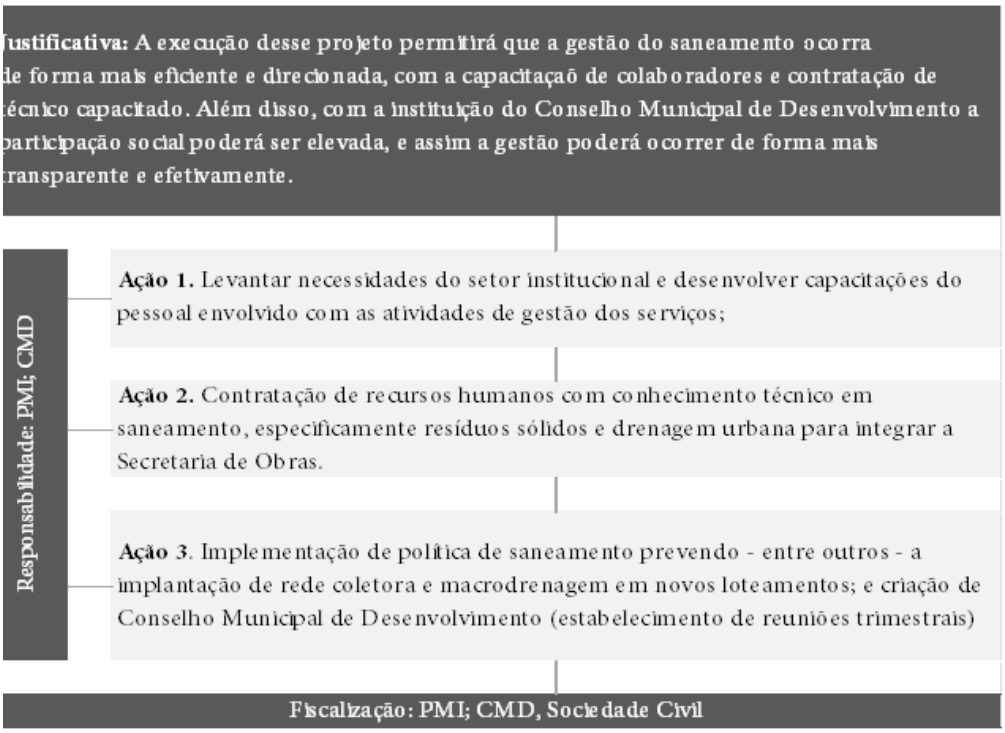
Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

A partir desta organização é recomendável a designação de coordenadores dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e drenagem pluvial no município, com conhecimento técnico para a plena execução das demandas e metas estabelecidas pelo plano de saneamento.

A implantação de uma política de saneamento ambiental refere-se, além da promulgação da Política Municipal do Saneamento Básico, do estabelecimento da necessidade coleta seletiva, micro e macrodrenagem, e rede de esgotos em novos loteamentos, estabelecimento de Conselho Municipal de Desenvolvimento (CMD) de caráter consultivo e deliberativo sobre as questões de Saneamento, fiscalização de obras, dentre outras atribuições conforme diretrizes estatutárias, buscando a consonância das ações e tomadas de decisões entre os diversos interesses da população e governo municipal, que geralmente atuam como grupos isolados e até com interesses conflitantes entre si, tendo como base o PMSB. Ressalta-se que poderá ser criado Fundo Municipal de Saneamento visando reunir recursos para a execução das medidas do PMSB.

Os resultados da conferência, quando bem aproveitados, podem contribuir positivamente, permitindo formular diagnósticos e planos de gestão de saneamento ambiental; induzir a criação de entes locais de regulação e controle social; popularizar o debate sobre o saneamento ambiental; criar e reforçar os laços entre as entidades representativas da área e da sociedade civil; propiciar maior inserção nos meios de comunicação; e contribuir para a própria formação de quadros e o revigoramento das entidades (MORAES; BORJA, 2001).

O Programa possui um projeto, subdividido em quatro ações, como mostra o fluxograma relacional da Figura 92.



Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Figura 92. Fluxograma de desenvolvimento do Projeto de melhoria na gestão pública inserido no PDI

Projeto de Informação e Transparência

O projeto tem por objetivo a consolidação de Sistema de Informações do Saneamento. Este sistema refere-se à integração de dados referentes ao saneamento no município, onde seja possível coletar, processar, recuperar, transmitir e disseminar dados que representam informação para o usuário. Segundo Jannuzzi; Antico (2005) dados coletados que antes eram armazenados em armários e fichários passam a integrar uma rede, transformando-se em informação estruturada para análise e tomada de decisão. Dados estatísticos antes inacessíveis passam a ser recuperados na forma de tabelas, mapas e modelos quantitativos construídos por usuários não especializados.

Os dados e informações coletados sobre as questões de saneamento do município serão integrados em banco de dados que posteriormente, também serão utilizados para a construção de indicadores de desempenho, onde estes permitirão medir objetivos e metas estabelecidas no PMSB, além da construção de relatórios municipais de qualidade subsidiando as ações de gestão: planejamento, prestação, regulação, fiscalização e controle social. Ressalta-se ainda, a previsão de um cadastro dos domicílios do município para levantamento de demandas por infraestruturas de saneamento como, por exemplo, a ausência de banheiros, deficiências no sistema hidrossanitário, ausência de fossas, etc.

O objetivo final é assegurar uma administração eficiente, transparente e com foco nas demandas sociais, a quem são destinadas as políticas e dos serviços fornecidos pela administração pública. Assim, a mídia, os sindicatos, a sociedade civil passam a ter maior poder de fiscalização do gasto público, exigindo o uso mais eficiente e efetivo do mesmo, e a reorganização das atividades de planejamento em bases mais técnicas (JANNUZZI; ANTICO, 2005).

Essas informações estruturadas podem ser empregadas nas diferentes etapas do ciclo de formulação e avaliação de políticas públicas, sendo estas compostas pelas etapas: Diagnóstico, Formulação, Implementação e Avaliação. Cada etapa desse ciclo envolve o uso de um conjunto de indicadores de diferentes naturezas e propriedades, em função das necessidades intrínsecas das atividades nelas envolvidas (Tabela 50).

Tabela 50. Ciclo de Avaliação e Formulação de políticas públicas. Fonte: Adaptado de Jannuzzi; Antico (2005)

Etapas	Tipos de Propriedade	Fontes de dados preliminares
Elaboração do Diagnóstico Indicadores que permitam "retratar" a realidade	o Amplo escopo temático o Ampla desagregabilidade geográfica e populacional o Validade de constructo o Boa confiabilidade	o Censos Demográficos o Pesquisas amostrais
Formulação de programas e	o Indicadores sintéticos	o Censos Demográficos

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Etapas	Tipos de Propriedade	Fontes de dados preliminares
seleção de alternativas Indicadores que orientem objetivamente a tomada de decisão	o Indicadores multicritérios o Tipologias de situações sociais	o Pesquisas amostrais
Implementação/Execução Indicadores que permitam "filmar" o processo de implementação dos programas formulados e a eficiência	o Esforço (insumos/processos) o Atualidade/regularidade o Sensibilidade o Especificidade	o Registros Administrativos o Registros gerados nos procedimentos dos próprios programas
Avaliação Indicadores que permitam "revelar" a eficácia e efetividade social dos programas	o Resultados e Impactos o Distância às metas o Tipologias	o Pesquisas amostrais o Registros administrativos o Grupos focais o Pesquisas de egressos e participantes no programa

A articulação do projeto de Informação e Transparência é mostrada na Figura 93.

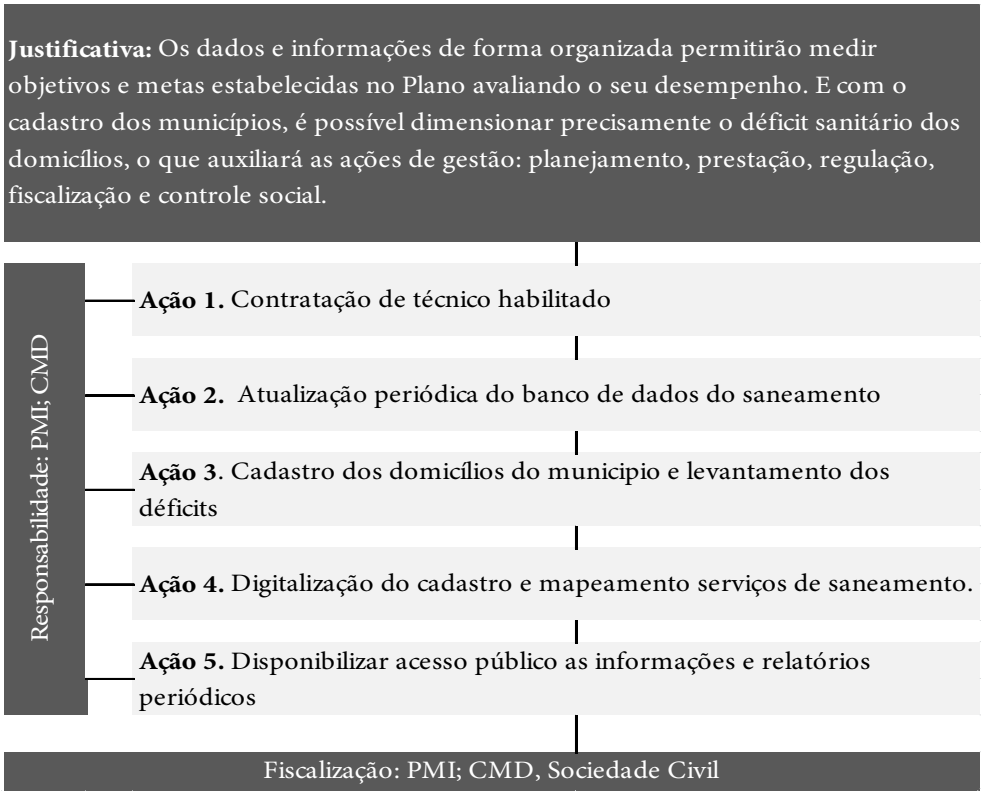


Figura 93. Fluxograma de relação do Projeto de Informação e Transparência inserido no PDI

Para melhor o sistema de informação, é possível integrar os dados em um Sistema de Informação Geográfica - SIG, que podem ser estruturado no município mediante capacitação de operador, para a que a geração de informações no município esteja associada a um atributo geográfico, permitindo um ganho de eficiência e melhoria na gestão dos serviços desempenhados.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

3.1.2 Programa de Educação Ambiental – PEA

O programa visa criar de instâncias de participação popular com o objetivo de envolver a comunidade no processo de controle social, não apenas para aspectos vinculados aos serviços de saneamento básico, mas também para estimular a sensibilização e o comprometimento dos populares no processo de transformação de sua realidade, alcançando os níveis mais altos de participação social[1], como mostrado na Figura 94.

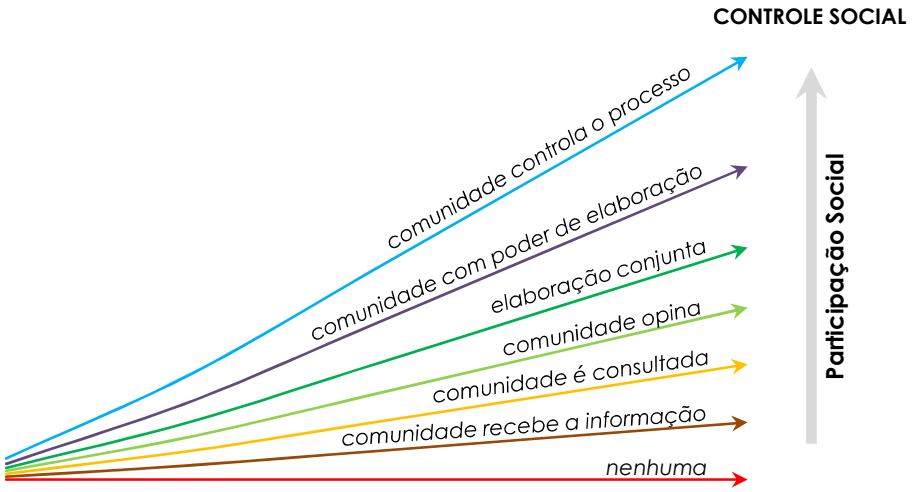


Figura 94. Níveis de participação social e o controle social

Segundo a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9.795/1999), é incumbido ao Poder Público, inclusive municipal, incentivar a difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente; e a ampla participação das escolas, e de organizações não governamentais na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à educação ambiental não formal.

Mediante isso, o programa de educação ambiental, além de mediar às políticas públicas nacionais de saneamento, meio ambiente e de educação ambiental, visa disseminar práticas de participação e integração da comunidade aos assuntos de interesse coletivo além de expandir o nível de conhecimento da sociedade sobre a importância do saneamento básico. Cabe destacar a implementação de ações específicas voltadas para o sucesso da coleta seletiva e a destinação final de resíduos sólidos.

Entre os aspectos estratégicos ressalta-se a formação (informal) de agentes multiplicadores. Estes possuem habilidades de transmissão das informações de interesse e agregar o número de sensibilizados sobre a educação ambiental (Figura 95).

[1] Os níveis de participação social são definidos pelo Ministério das Cidades em: <Brasil. Ministério das Cidades. Guia para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico - Brasília: Ministério das Cidades, 2011. 2ª edição.152 p.: il.>

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

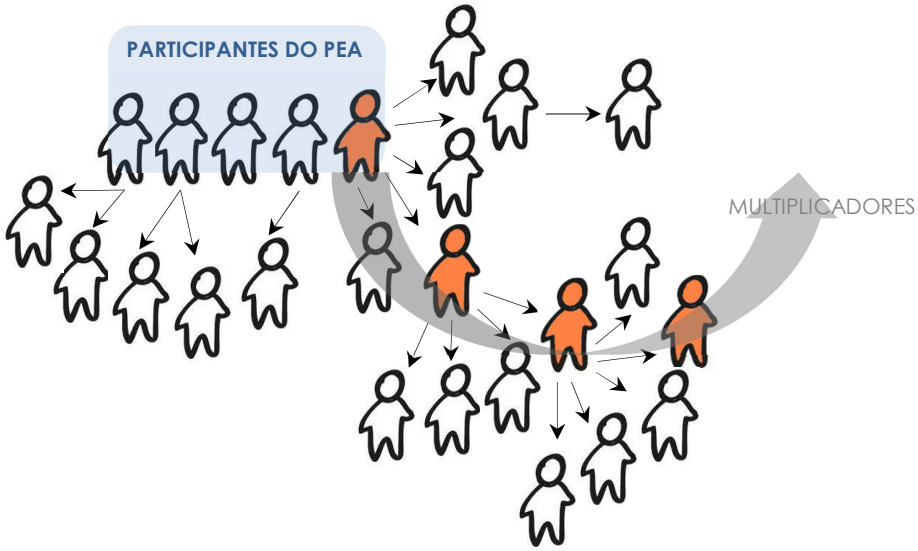


Figura 95. Fluxo de participação social utilizado como estratégia de sensibilização por meio de multiplicadores

Para atender a essas demandas, foi proposto o desenvolvimento de dois projetos inseridos no PEA: 1. Projeto de Desenvolvimento da Comunidade; 2. Projeto de Educação Ambiental em Coleta Seletiva.

1. *Projeto de Desenvolvimento da Comunidade*

O objeto deste projeto é a conscientização da comunidade por meio de ações junto a grupos sociais desenvolvendo trabalhos informativos na comunidade e pedagógicos nas escolas através de capacitação e cursos para professores, além de seminário anual com palestras sobre saneamento e saúde, contando com autoridades locais para ministra-las. A forma de intervenção nas escolas pode evoluir ao longo tempo, integrando uma política permanente do governo municipal, incluindo a Educação Ambiental como disciplina obrigatória na grade de ensino escolar.

Deverá ser previsto o envolvimento dos catadores de materiais recicláveis no processo de educação ambiental. Para tal será previsto um trabalho de educação voltado à situação socioeconômica da classe e as possibilidades de melhoria de vida, ressaltando-se as proposições do município para a gestão dos resíduos sólidos, formação de cooperativas e subsídios municipais.

O trabalho junto às escolas municipais, tendo os professores como foco possui uma importância determinante dentro das atividades de educação ambiental. Sendo estes, os transmissores do conhecimento para as crianças e adolescentes, que contribuirão diretamente para a interdisciplinaridade do saneamento básico, expondo os alunos de forma criativa e pedagógica a atividades ambientais educacionais. A capacitação deverá abordar além de conceitos teóricos

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

sobre saneamento e meio ambiente, atividades instigadoras às praticas sustentáveis, como mostrado na Tabela 51.

Também, serão promovidas campanhas promovidas pela Secretaria Municipal de Saúde em locais estratégicos do município, com exposições, atividades e outras estratégias de sensibilização a população. Para uma maior cobertura populacional desta estratégia será concebida uma capacitação para os Agentes Comunitários de Saúde e de Endemias para abordarem o tema durante a visita a população do município.

Tabela 51. Sugestões de atividades práticas para o Projeto de Educação em Saúde e Saneamento

Público Alvo do Projeto	Sugestões de atividades práticas
Professores/ Escolas	• Proposição de jornal estudantil feito pelos alunos;
	• Princípios dos 3R's
	• Atividades de Planejamento Territorial Municipal
	• Propostas de Revitalização e gestão de recursos hídricos;
	• Banco de dados de espécies da fauna e flora municipal;
Comunidade	• Cidades Sustentáveis
	• Agroecologia
	• Princípios dos 3R's
	• Atividades de trilhas, ciclismo em ambientes naturais e visitas em Estações de Tratamento de Água e Efluente;
	• Aulas de culinária de reaproveitamento e alimentação saudável e desenvolvimento de hortas comunitárias e alternativas de irrigação;
	• Criação de Associações e fóruns de discussão comunitários;
	• Geração de emprego e renda e Arranjos Produtivos Locais – APL;
	• O papel do catador de materiais na economia municipal
	• Associações entre catadores, agregação de valor e aumento de renda;
Comunidade (Campanhas de Saúde)	• Doenças relacionadas da falta de saneamento;
	• Vetores de doenças;
	• Riscos ocupacionais para catadores de materiais;
	• Explanação sobre a composição química e biológica do esgoto e da água não tratada (efeitos nos humanos);

As estratégias educativas terão que manter uma periodicidade, como a sugerida na Tabela 52. Os trabalhos com a comunidade ser bimestrais, com professores trimestrais mensais e as campanhas de saúde a cada três meses. É sugerido ainda que o trabalho possua uma continuidade com tempo mínimo de um ano.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 52. Cronograma físico sugerido para a realização das atividades de Educação Ambiental

Ação	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês (...)	Mês (n)
Trabalho com a comunidade	✔		✔		✔		✔	
Trabalho com professores	✔			✔			✔	
Campanhas de Saúde	✔			✔			✔	

As ações correspondentes ao projeto de Educação em Saúde e Saneamento são correlacionas como mostrado pelo fluxograma mostrado na Figura 96. Sendo de responsabilidade das Secretarias Municipais de Educação e Saúde em parceria com a Secretaria Municipal de Obras, Serviços e Infraestrutura e a CAGEPA. A fiscalização deverá ser feita pela própria prefeitura municipal e pelo Conselho Municipal de Desenvolvimento.

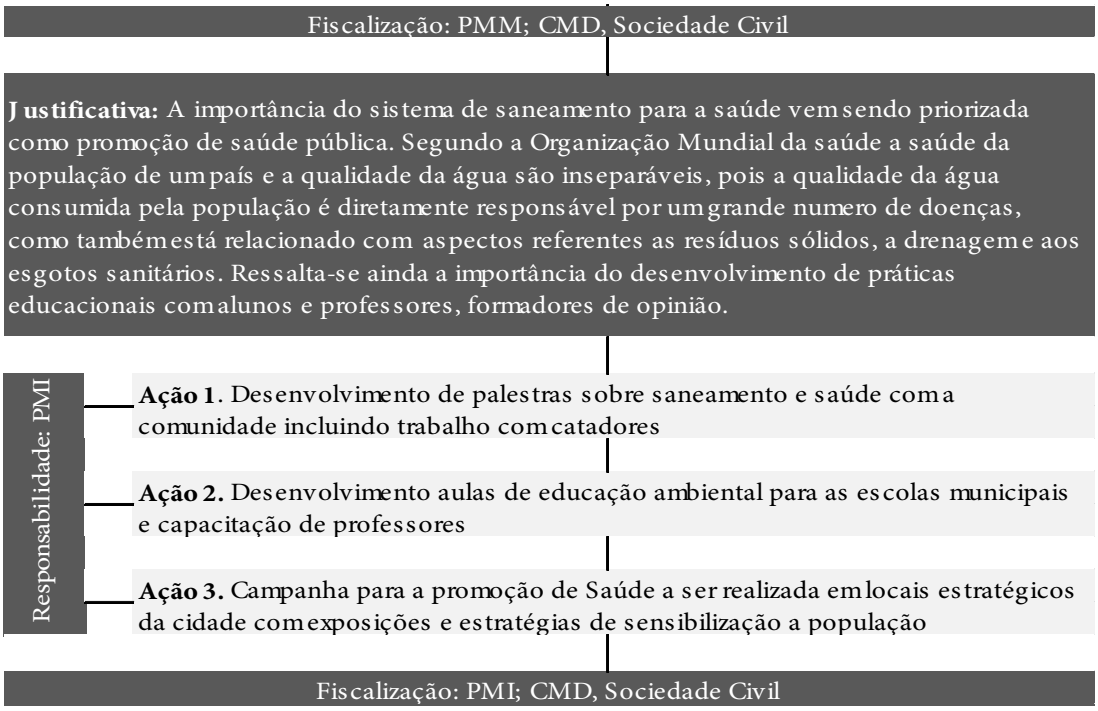


Figura 96. Fluxograma de relação entre o Projeto de Desenvolvimento da Comunidade, inserido no PEA

2. *Projeto de Educação Ambiental em Coleta Seletiva*

O Programa de educação ambiental tem o objetivo de mobilizar a população de Imaculada para adquirir o habito, de manejar os resíduos gerados de acordo com os procedimentos estipulados pelos PMSB, como por exemplo, o acondicionamento e a destinação deste. Operacionalmente, a proposta de separação de resíduos domiciliares envolve o acondicionamento de nas seguintes classes de resíduos: recicláveis, rejeitos, resíduos volumosos, perigosos e de logística reversa.

O programa visa criar de instâncias de participação popular com o objetivo de envolver a comunidade no processo de controle social, não apenas para aspectos vinculados aos serviços de

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

saneamento básico, mas também para estimular a sensibilização e o comprometimento dos populares no processo de transformação de sua realidade, alcançando os níveis mais altos de participação social.

Dessa forma, a proposta também inclui a realização campanhas de sensibilização da gestão e resíduos no município. Este objetivo combina processo de educação informal e formal. A sensibilização informal consiste em campanhas de promoção de saúde, palestras com a comunidade, realizadas periodicamente, sobre a separação de resíduos, classes de resíduos, orientações gerais, estruturas para a entrega voluntária de resíduos, importância da gestão de resíduos sólidos, etc.

A educação formal refere-se ao trabalho realizado junto às escolas municipais, tendo os professores como foco possui uma importância determinante dentro das atividades de educação ambiental. Sendo estes, os transmissores do conhecimento para as crianças e adolescentes, que contribuirão diretamente para a interdisciplinaridade do saneamento básico, expondo os alunos de forma criativa e pedagógica a atividades ambientais educacionais. A capacitação deverá abordar além de conceitos teóricos sobre saneamento e meio ambiente, atividades instigadoras às práticas sustentáveis de gestão de resíduos sólidos, resíduos recicláveis, resíduos orgânicos, etc. A capacitação de professores neste momento torna-se imprescindível, e deverá ocorrer conforme diretrizes do Projeto Educação em Saúde e Saneamento.

A Tabela 53 seguir mostra temas relevantes a serem abordados no programa de educação ambiental.

Ressalta-se ainda a importância da realização de capacitação de lideranças municipais, para que o conhecimento sobre as praticas adequadas de gestão de resíduos no município estejam sintonizadas com os objetivos do PMSB, especificamente do eixo de Manejo de Resíduos Sólidos e estes possam difundir a informação de forma precisa e fundamentada. Devem fazer parte deste grupo os funcionários públicos e professores, imprescindivelmente.

Tabela 53. Temas relevantes a serem abordados pelo programa de educação ambiental

Público Alvo do Projeto	Sugestões de atividades práticas
Alunos/ Escolas	• Proposição de jornal estudantil feito pelos alunos sobre meio ambiente e resíduos sólidos
	• Princípios dos 3R's
	• Atividades de Planejamento Territorial Municipal
	• Reciclagem e técnicas
	• Compostagem e técnicas
Comunidade	• Tipos de resíduos que podem ser reciclados
	• Compostagem de resíduos orgânicos
	• Princípios dos 3R's

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Público Alvo do Projeto	Sugestões de atividades práticas
	• Setorização da cidade e estruturas que compõe a gestão de resíduos sólidos urbanos no município
	• Oficinas de culinária de reaproveitamento e alimentação saudável e desenvolvimento de hortas comunitárias
	• Criação de Associações e fóruns de discussão comunitários;
	• Geração de emprego e renda e Arranjos Produtivos Locais – APL;
	• O papel do catador de materiais na economia municipal
	• Associações entre catadores, agregação de valor e aumento de renda
	• Vetores de doenças de gestão de resíduos sólidos
	• Riscos ocupacionais para catadores de materiais

Para a realização de palestras/oficinas poderão ser convidados gestores municipais, técnicos e pesquisadores de universidades, professores que possuam envolvimento com a temática, o que propicia uma agregação de conhecimento, dinâmica de sensibilização e faz com que a comunidade participe de forma mais ativa e engajada. Ressalta-se a importância de buscar estratégias para engajar catadores de materiais recicláveis para que façam parte da central de triagem e possam melhorar as condições de trabalho, rendimentos e reconhecimento de seu papel na sociedade.

As tratativas com a população devem reforçar a separação e resíduos sólidos conforme as diretrizes do PGIRS, além de explicar a finalidade dos PEV (pontos de entrega voluntária), das lixeiras urbanas e demais estruturas de recepcionamento e destinação de resíduos.

A fluxograma apresentado na Figura 97 mostra as ações e responsabilidades que compõe o Projeto de Educação Ambiental em Coleta Seletiva.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

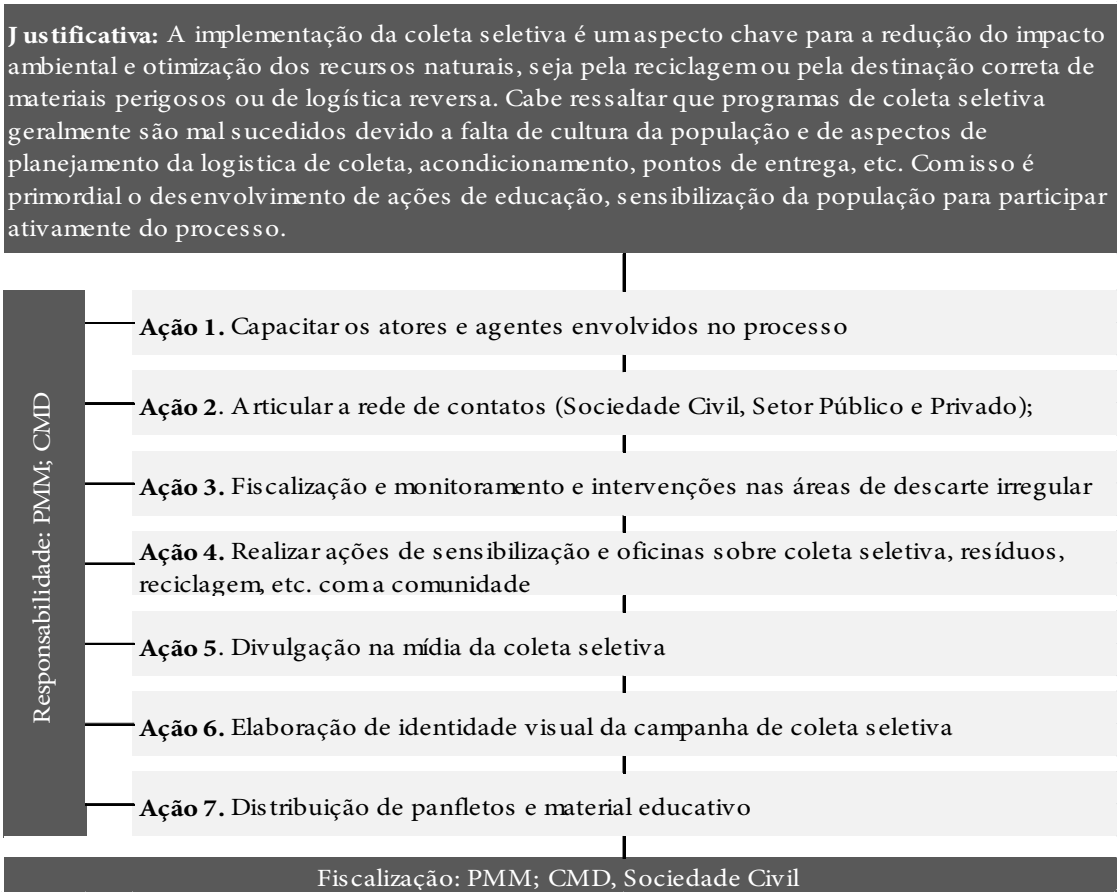


Figura 97. Fluxograma de relação entre as ações do Projeto de Educação em coleta seletiva

3.2 Abastecimento de água

A Política Nacional de Saneamento Básico, instituída pela Lei nº 11.445/07, estabelece que a prestação dos serviços de abastecimento de água deverá atender a população de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente, obedecendo a requisitos mínimos de qualidade, devendo aos prestadores de serviços alcançarem os padrões estabelecidos pela legislação ambiental e de potabilidade da água.

Esses padrões são estabelecidos pela Portaria nº 2.914/11 do Ministério da Saúde, devendo ser utilizadas para o monitoramento da qualidade da água, obedecendo ao padrão de potabilidade instituído e estando sujeita à vigilância sobre a qualidade da água. Estas Portarias dispõem também sobre os procedimentos e responsabilidades inerentes ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano.

3.2.1 Programa de Abastecimento de Água – Urbano

O programa visa universalizar a cobertura e o atendimento dos serviços de abastecimento de água na cidade de Imaculada, levando água com qualidade, dentro dos padrões estabelecidos, e em quantidade suficiente, suprindo os problemas de escassez.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

O objetivo geral do programa é a universalização do atendimento do sistema de abastecimento de água para a população da cidade de Imaculada, prevendo ações que tornem equitativa a distribuição de água e com qualidade para a população. Para alcançar esses objetivos foram desenvolvidos 02 projetos, que seguem descritos abaixo, assim como das metas temporais para a realização das medidas e alcance do objetivo.

3.2.1.1 Projeto 1. Formalização, Planejamento e Execução de Procedimentos de Contingência em Situações Emergenciais para o Sistema de Abastecimento de Água do Município de Imaculada-PB

O sertão nordestino apresenta os menores índices de chuva do país. Esses valores baixos nessa área são causados principalmente pelo tipo de massa de ar e ao relevo, sendo que esse, muitas vezes, impede que massas de ar quentes e úmidas encontrem o local provocando precipitações.

A ocorrência de períodos secos no Nordeste também é altamente influenciável, como o caso do fenômeno *El Niño* que intensifica o problema da seca tornando a vida difícil a muitas famílias nesta região do país e consequentemente no município de Imaculada.

Desta forma, se compreende a seriedade que cenários de longa estiagem provocam, já que ocasionam prejuízos aos agricultores, como perda de plantações e animais, além de perda da qualidade de vida, haja vista a queda das condições de higiene e saneamento, doenças e por fim a fome e sede das famílias afetadas. Merece destaque ainda a questão do êxodo rural, onde famílias deixam suas propriedades rurais em busca de melhores condições de vida em centros urbanos, além de outros impactos socioeconômicos.

Mediante esse quadro, urge a necessidade de buscar soluções alternativas durante estas situações de emergência, formalizando assim por meio de um documento as ações necessárias a serem adotadas de acordo com as características e recursos disponíveis do município, abrangendo áreas urbanas e rurais.

Neste contexto propõe-se a formulação de um plano de emergência/contingência durante estas situações críticas que englobem de forma organizada as ações a serem executadas nos diferentes componentes do sistema de abastecimento de água no município de Imaculada-PB, e preferencialmente, de forma consorciada com outros municípios, com soluções integradas.

Este projeto prevê a contratação de empresa especializada para a documentação e execução formal de um Plano de Emergência e Contingência para a falta de água, no qual deverá se apresentar em documento separado e complementado pela equipe contratada frente às demandas avaliadas em diagnostico que serão mencionadas a seguir.

Desta forma este presente projeto prevê as seguintes ações conforme destacadas na Figura 98.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

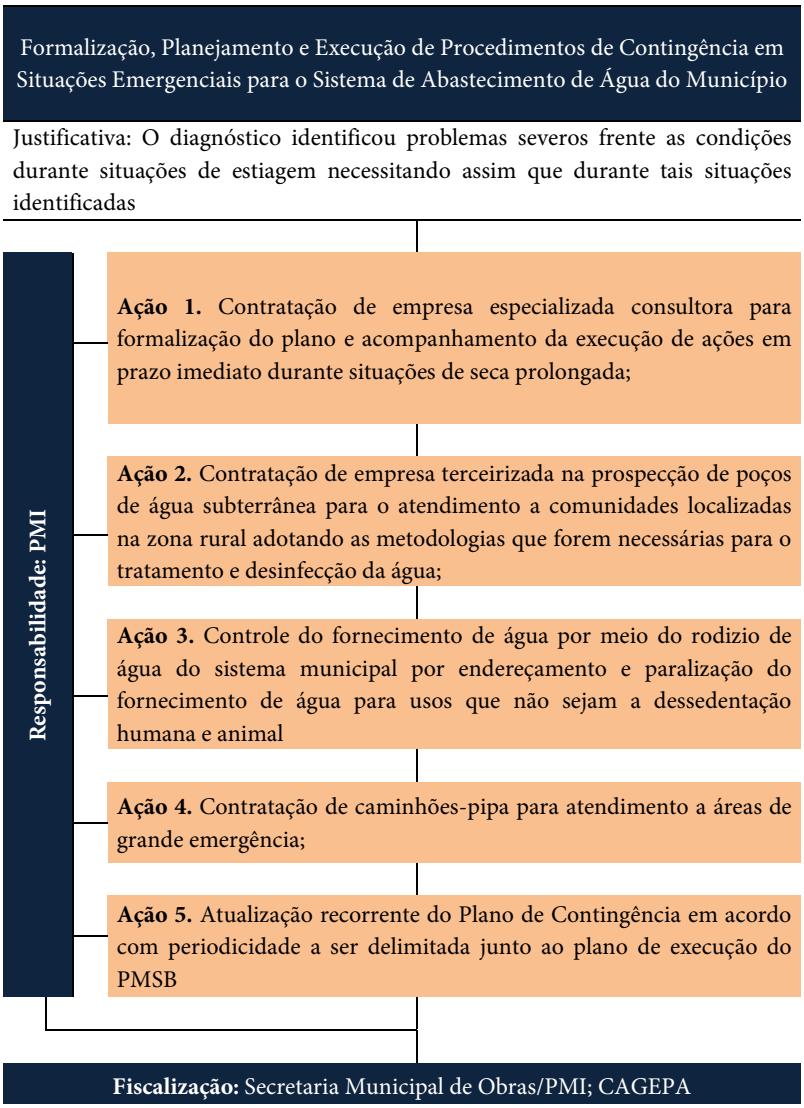


Figura 98. Fluxograma das ações do Projeto de Formalização, Planejamento e Execução de Procedimentos de Contingência em Situações Emergências para o Sistema de Abastecimento de Água do Município de Imaculada

3.2.1.2 Projeto 2: Melhorias no tratamento e distribuição de água tratada

Segundo diagnóstico do PMSB, apesar do funcionamento da ETA, esta precisa passar por reforma a fim de melhorar a eficiência no tratamento do filtro, além de procedimentos de manutenção necessária.

No que se refere à distribuição de água no município, segundo dados do IBGE, a rede contempla cerca de 96% dos domicílios urbanos, sendo necessária uma ampliação para a universalização do abastecimento, além de intervenções na rede com o objetivo de redução na taxa de perda de água no sistema, substituindo tubulações peças obsoletas e/ou avariadas, etc.

Cabe ressaltar ainda, segundo a CAGEPA, que há a necessidade de instalação de hidrômetros em grande parte dos domicílios de Imaculada, sendo verificado apenas 500 hidrômetros de um total de cerca de 1.738 domicílios. As ações do projeto podem ser verificadas na Figura 99.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

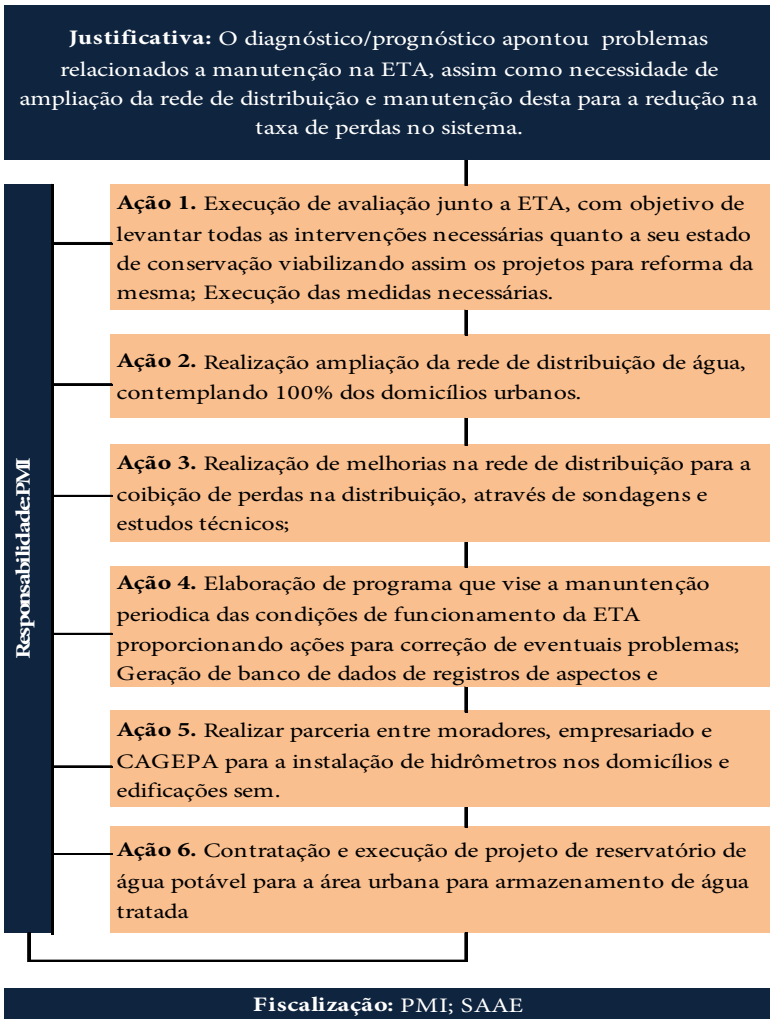


Figura 99. Fluxograma do Projeto de melhoria no tratamento e distribuição de água potável na área urbana

Cabe ressaltar ainda que com a conclusão da Transposição do Rio São Francisco, está projetada uma adução de água bruta para a cidade de Imaculada o que incrementara em cerca de 18L/s na vazão disponível para o tratamento, proveniente do Eixo Leste. Espera-se a conclusão para o ano de 2018, e dessa forma, a CAGEPA e a Prefeitura Municipal deverão estar preparados para receber esta água, e realizar o melhor uso da mesma.

Um fato que deve ser integrado à gestão publica do município se reflete em que o desenvolvimento social e econômico da região semiárida só será possível com a garantia de um suprimento de água contínuo, uma vez que a pluviosidade é irregular. A utilização das águas do Rio São Francisco poderá contribuir para satisfazer grande parte do consumo de água da população e as necessidades hídricas dos cultivos. Entretanto, o desenvolvimento social e econômico depende indissociavelmente de uma gestão integrada e sustentável promovida por meio de uma boa base de educação ambiental da população, no sentido de conscientizá-la para evitar o desperdício, principalmente nas áreas de maior escassez.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

A seguir são apresentadas as metas temporais para a execução do Programa de Abastecimento de Água – Urbano em Imaculada-PB. Ressalta-se que possíveis mudanças e alterações de prioridades poderão ser inclusas nas revisões do PMSB, previstas para, no máximo, a cada quatro anos.

Tabela 54. Metas para o Programa de Abastecimento de Água - Urbano

Projeto	Medida/ação	Horizonte de prazo			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Projeto de Formalização, Planejamento e Execução de Procedimentos de Contingência em Situações Emergências para o Sistema de Abastecimento de Água do Município de Imaculada	**Ação 1.** Contratação de empresa especializada consultora para formalização do plano e acompanhamento da execução de ações em prazo imediato durante situações de seca prolongada;	X			
	Ação 2. Contratação de empresa terceirizada na prospecção de poços de água subterrânea para o atendimento a comunidades localizadas na zona rural adotando as metodologias que forem necessárias para o tratamento e desinfecção da água;	X			
	Ação 3. Controle do fornecimento de água por meio do rodizio de água do sistema municipal por endereçamento e paralização do fornecimento de água para usos que não sejam a dessedentação humana e animal	X			
	Ação 4. Contratação de caminhões-pipa para atendimento a áreas de grande emergência;	X	X		
	Ação 5. Atualização recorrente do Plano de Contingência em acordo com periodicidade a ser delimitada junto ao plano de execução do PMSB	X	X	X	X
Projeto de Melhorias no tratamento e distribuição de água tratada	**Ação 1.** Execução de avaliação junto a ETA, com objetivo de levantar todas as intervenções necessárias quanto a seu estado de conservação viabilizando assim os projetos para reforma da mesma; Execução das medidas necessárias	X			
	Ação 2. Realização ampliação da rede de distribuição de água, contemplando 100% dos domicílios urbanos.		X		
	Ação 3. Realização de melhorias na rede de distribuição para a coibição de perdas na distribuição, através de sondagens e estudos técnicos;		X	X	X
	Ação 4. Elaboração de programa que vise a manutenção periódica das condições de funcionamento da ETA proporcionando ações para correção de eventuais problemas; Geração de banco de dados de registros de aspectos e indicadores do sistema de abastecimento de água de Imaculada		X		
	Ação 5. Realizar parceria entre moradores, empresariado e CAGEPA para a instalação de hidrômetros nos domicílios e edificações sem.		X	X	
	Ação 6. Contratação e execução de projeto de reservatório de água potável para a área urbana para armazenamento de água tratada		X		

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

3.2.2 Programa de Abastecimento de Água - Rural

O programa visa universalizar a cobertura e o atendimento dos serviços de abastecimento de água para a zona rural de Imaculada-PB, levando água com qualidade, dentro dos padrões estabelecidos, e em quantidade suficiente, suprindo os problemas de escassez. Para alcançar esses objetivos foram desenvolvidos 02 projetos descritos a seguir.

Objetivo Geral do Programa – Universalizar o atendimento do sistema de abastecimento de água para a população rural do município de Imaculada-PB, prevendo ações aplicáveis à realidade e contexto das áreas não atendidas pela rede de abastecimento urbana.

- **Objetivo em prazo imediato:** Contratação de estudos necessários a cerca da hidrogeologia, e cadastro da população, e priorização de locais para a instalação de soluções de abastecimento de água para a zona rural;
- **Objetivo em curto prazo:** Iniciar a implementação de soluções alternativas identificadas nos estudos realizados, incluindo poços, cisternas, dessalinizador, etc. Realizar estudo de revitalização de corpos de acumulação de água em Imaculada, recuperação de mata ciliar, e prospectiva de novas áreas para a implementação de açudes, barreiros, etc.
- **Objetivo em médio prazo:** Continuidade na execução de soluções de abastecimento na zona rural elencadas, revitalização de açudes, e fiscalização a cerca do cumprimento da legislação ambiental e focos de contaminação ambiental;
- **Objetivo em longo prazo:** Prever a continuidade de funcionamento referente à execução dos projetos planejados em acordo com as demandas observadas no PMSB;

3.2.2.1 Projeto 1. Instalação, Readequação e Operação de Sistemas de Abastecimento Rurais

Deve ser realizado um estudo hidrogeológico do município de Imaculada, para um levantamento das melhores áreas para a perfuração e construção de poços profundos. Essa alternativa serve como complementação ao abastecimento de água para as comunidades rurais do município, através da implantação de sistemas de abastecimento de água a partir da perfuração, instalação e aparelhamento de poços tubulares conforme ABNT: NBR 12.214/1992, na zona rural. Segundo estudo do CPRM (2005) cerca de 45% dos poços no município possuem água doce, o que reforça a oportunidade de utilização de poços e ao mesmo tempo demanda um estudo para a otimização de um plano de ação.

A disponibilização de poços tubulares permite melhorar a qualidade de vida no meio rural, auxilia a permanência do cidadão no campo e melhora a saúde pública através da redução do índice de doenças de veiculação hídrica. Ainda, cria uma alternativa de autogerenciamento de abastecimento de água motivando a independência dos núcleos populacionais rurais.

Quando inexistente a possibilidade de utilização de água oriunda de poços se torna necessário à adoção de um sistema compacto de tratamento individual, devendo esta ser adotada em

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

comunidades isoladas do município que mantenham um número populacional substancial. As ações devem tanger a viabilidade de projeto, sendo adotados tais sistemas individuais compactos em acordo com o atendimento de um padrão mínimo de famílias.

Para a respectiva zona sugere-se a criação de sistemas de abastecimentos para aglomerados que apresentem 10 ou mais domicílios no que tange a realização de poços tubulares coletivos. Aglomerados com mais de 30 domicílios deverão conter além de poços tubulares coletivos, sistema de distribuição via rede e reservatório para acumulo de água.

Comunidades que mantenham baixo potencial hidrogeológico e seja comprovada a inviabilidade de abastecimento por poços, poderão receber sistemas de tratamento individuais de águas superficiais quando estes forem superiores a 50 famílias.

Os casos em que não se enquadram as características acima mencionadas (menores que 10 famílias) deverão adotar sistemas individuais de coleta de água e tratamento de água via poços tubulares, ou alternativos como a coleta de água da chuva por cisternas, salvo quando comprovada junto à prefeitura municipal inexistir a possibilidade de abastecimento oriundo destas fontes, podendo assim ser requerido caminhão pipa para o abastecimento destas famílias a ser fornecido pela prefeitura.

O enfoque principal se caracteriza pela avaliação por meio de estudo prévio o dimensionamento das respectivas demandas de forma individual (aglomerado por aglomerado existente na zona rural), visando assim readequar o sistema de abastecimento conforme a necessidade observada.

Haja visto o contexto da salinidade na água poderá ser estudado a viabilidade de adoção de sistemas dessalinziadores a população da zona rural do município, ficando esta ação vinculada ao adequado posicionamento estratégico em forma que a comunidade contemplada pelo respectivo sistema, desempenhe o papel na manutenção para a continuidade do funcionamento deste sistema instalado, condicionado assim um menor esforço da prefeitura frente aos custos operacionais desse método de tratamento.

Além destas ações, é necessário também que se regularizem as outorgas de abastecimento bem como a sua fiscalização efetiva, avaliando assim se os respectivos aglomerados populacionais se enquadram na categoria de uso e adentro do limite de usos insignificantes. Em caso de não atendimento a estas considerações se torna pertinente aplicação dos mecanismos previstos pela Politica Nacional de Recursos Hídricos.

Incorpora-se também a este projeto ações que tangem o cadastramento e proteção as nascentes existentes na área rural, proporcionando assim que se mantenha conhecimento da situação destas áreas relevantes à integridade dos corpos hídricos municipais.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Destaca-se que a solução do abastecimento passa pela adoção de variadas alternativas, devido às condições fisiográficas da região. Assim, também serão contemplado sistemas de aproveitamento de água pluvial, haja vista o potencial de cerca de 750mm/ano de pluviosidade. A ação será operacionalizada por meio de cisternas e sistema de captação em telhados ou calçadão construído em alvenaria.

É desejável que o sistema de coleta de água pluvial seja realizado mesmo em domicílios com outras fontes de abastecimento de água, para uso não potável, dessedentação de animais, agricultura, etc., como forma de fomentar racionalizar o uso de água, bem como estimular o desenvolvimento da comunidade.

Cisternas são uma tecnologia popular para a captação de água da chuva, onde a água que escorre do telhado da casa é captada pelas calhas caindo direto na cisterna, onde é armazenada. Esse sistema possui capacidade de reservação de 16 mil litros de água, o qual supre a necessidade de consumo de uma família de até cinco pessoas por um período de estiagem de 08 meses (MDS, 2013).

Conforme diagnosticado, a execução de cisternas para captação de água da chuva, aliada ao trabalho de educação e saúde, irá contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população, devendo sempre atentar ao uso de material correto para construção das cisternas.



Figura 100. Exemplo de cisterna instalada em unidade familiar individual como método de abastecimento. Fonte: www.ebc.com.br

Algumas residências do município já possuem cisternas e caixas d'água instaladas, por isso este projeto sugere ainda um programa de limpeza e manutenção dos sistemas individuais, bem como

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

uma ação para tampar todas as caixas d'água existentes, evitando a transmissão de doenças de veiculação hídrica.

As áreas que apresentarem potencial hidrogeológico também podem adotar sistemas oriundos da captação de águas subterrâneas para seu abastecimento. Estes sistemas por sua vez exigem maiores investimentos para instalação e dependem de diversificados fatores, tais como a profundidade em que se encontra o nível e respectiva bomba hidráulica que terá sua potência variável com a profundidade do poço.

Outras metodologias também podem ser aplicadas, tais como o sistema dessalinização de sobrevivência que pode proporcionar em média 3,7 L/m².dia de sistema instalado (SOARES, 2004). A esquematização do funcionamento pode ser observada na Figura 101.

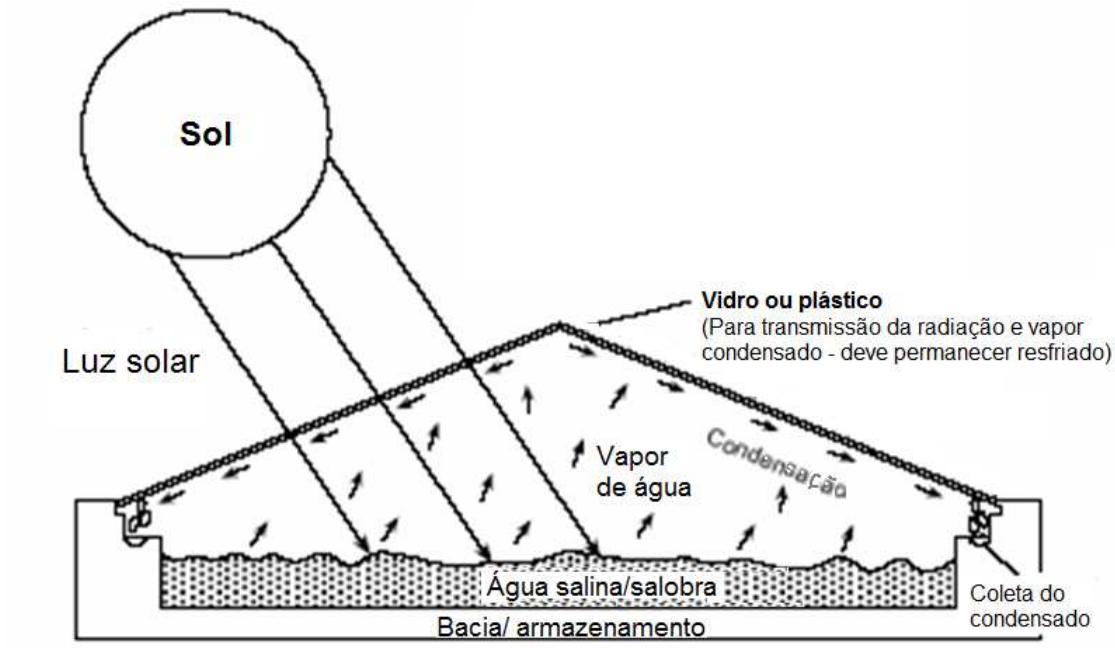


Figura 101. Exemplo de sistema de dessalinizador de baixo custo.

A síntese das ações do projeto é apresentada no fluxograma da Figura 102.

Projeto: Instalação, Readequação e Operação de Sistemas de Abastecimento Rurais
Justificativa: Segundo diagnóstico do PMSB, ficou evidente a necessidade de adoção de medidas que visem universalizar as condições de abastecimento na área rurais de Imaculada, onde apenas cerca de 17% dos domicílios possuem uma forma adequada de abastecimento, através de poços, outros 32% dependem de carro-pipa e 51% necessitam de outras alternativas. Sendo necessário investimentos a fim de explorar novas alternativas de abastecimento de água, assim como ampliar soluções já utilizadas.
Responsabilidade:PMI
Ação 1. Realizar o mapeamento prévio de todas as comunidades/aglomerados populacionais existentes na zona rural do município;
Ação 2. Realizar um estudo hidrogeológico nas localidades em que se foi verificada a presença de comunidades, ou com potencial de água doce subterrânea;

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

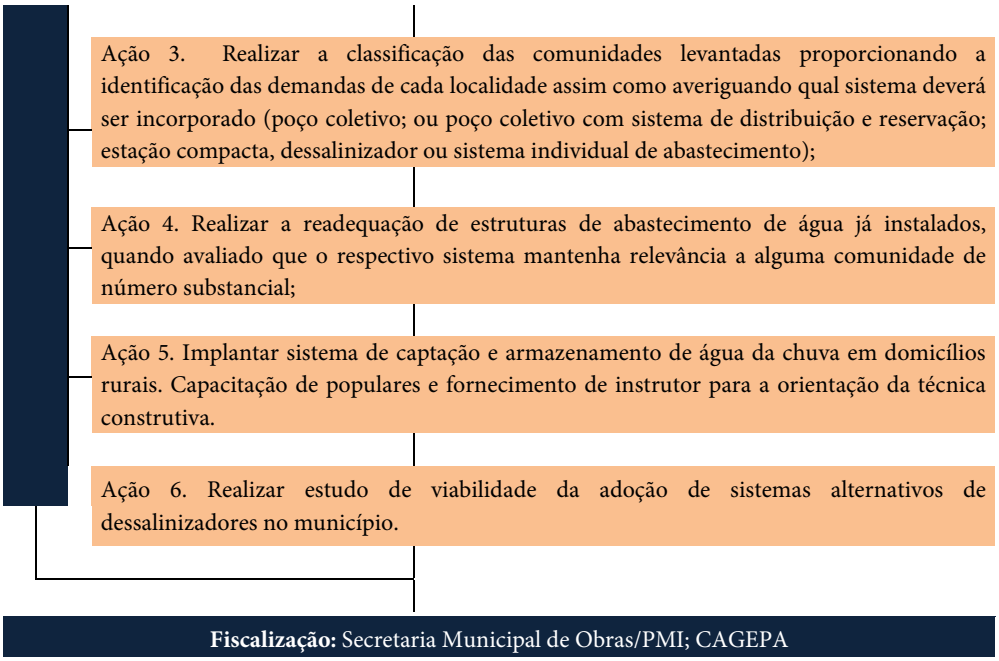


Figura 102. Fluxograma do Projeto de Instalação, Readequação e Operação de Sistemas de Abastecimento Rurais.

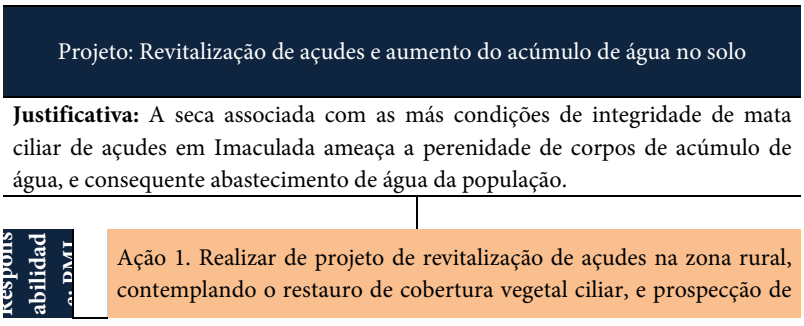
3.2.2.2 Projeto 2. Revitalização de açudes e aumento do acúmulo de água no solo

Em visita técnica na zona rural de Imaculada, verificou-se que alguns açudes se encontram em situação crítica, tanto em questões de oferta hídrica quanto nas questões de qualidade/proteção.

Este fato se associa pela ausência de saneamento eficiente instalado no município o qual compromete de forma severa as condições ambientais da região, já que os recursos hídricos e solo ficam expostos de forma direta a contaminantes. Além disso, é possível observar no município de Imaculada-PB que poucas são as áreas em que recursos hídricos são existentes e se encontram preservados com matas ciliares, bem como inexiste fiscalização executada pela gestão municipal.

Destaca-se o açude Xerém no distrito de Palmeira, o qual se encontra em nível crítico há diversos anos, havendo necessidade de preservação da mata ciliar, assim como a construção de novos barreiros e açudes.

Destaca-se ainda, a necessidade de finalização das obras da Barragem Pedra Lisa em Imaculada, que se encontra atualmente em execução, sendo importante obra para o acúmulo de água bruta.



Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

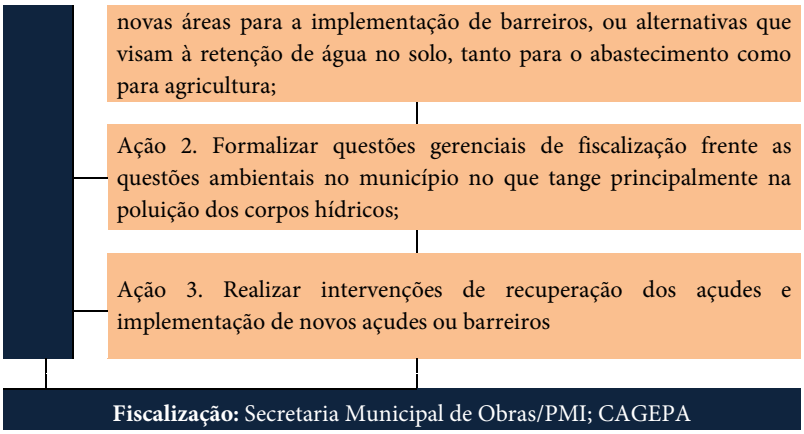


Figura 103. Fluxograma do Projeto revitalização de açudes e aumento do acúmulo de água no solo

A seguir são apresentadas as metas temporais para a execução do Programa de Abastecimento de Água – Rural em Imaculada-PB.

Tabela 55. Metas para o Programa de Abastecimento de Água - Urbano

Projeto	Medida/ação	Horizonte de prazo			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Instalação, Readequação e Operação de Sistemas de Abastecimento Rurais	**Ação 1.** Realizar o mapeamento prévio de todas as comunidades/aglomerados populacionais existentes na zona rural do município;	X			
	Ação 2. Realizar um estudo hidrogeológico nas localidades em que se foi verificada a presença de comunidades, ou com potencial de água doce subterrânea;	X			
	Ação 3. Realizar a classificação das comunidades levantadas proporcionando a identificação das demandas de cada localidade assim como averiguando qual sistema deverá ser incorporado (poço coletivo; ou poço coletivo com sistema de distribuição e reservação; estação compacta, dessalinizador ou sistema individual de abastecimento);		X		
	Ação 4. Realizar a readequação de estruturas de abastecimento de água já instalados, quando avaliado que o respectivo sistema mantenha relevância a alguma comunidade de número substancial;		X	X	X
	Ação 5. Implantar sistema de captação e armazenamento de água da chuva em domicílios rurais. Capacitação de populares e fornecimento de instrutor para a orientação da técnica construtiva.		X	X	X
	Ação 6. Realizar estudo de viabilidade da adoção de sistemas alternativos de dessalinizadores no município.	X			
Projeto revitalização de açudes e aumento do acúmulo de água no solo	**Ação 1**. Realizar de projeto de revitalização de açudes na zona rural, contemplando o restauro de cobertura vegetal ciliar, e prospecção de novas áreas para a implementação de barreiros, ou alternativas que visam à retenção de água no solo, tanto para o abastecimento como para agricultura;	X			
	Ação 2. Formalizar questões gerenciais de fiscalização frente as questões ambientais no município no que		X		

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

	tange principalmente na poluição dos corpos hídricos;				
	Ação 3. Realizar intervenções de recuperação dos açudes e implementação de novos açudes ou barreiros		X	X	X

3.3 Esgotamento sanitário

3.3.1 Programa de Esgotamento Sanitário - PES

A melhoria da situação do esgotamento básico no município é uma das prioridades identificadas pelo diagnóstico, já que o cenário atual favorece a contaminação ambiental, agravo de doenças decorrentes de gestão de saneamento inadequado, além de prejuízos das condições estéticas da cidade. Destaca-se que os esgotos gerados são lançados *in natura* contaminado solo e mananciais de água em Imaculada, onde a disponibilidade do recurso é escassa. Para tal, o PES está baseado em dois projetos:

- Programa de esgotamento sanitário urbano – PES-URBANO;
- Programa de esgotamento sanitário rural – PES-RURAL.

3.3.1.1 Projeto de Esgotamento Sanitário Urbano – PES-URBANO

Este projeto contempla a ampliação da rede coletora de esgotos urbana e a implementação de Estação de Tratamento de Esgotos - ETE, a qual não possui concepção.

Para que esse sistema seja corretamente dimensionado e concebido, a primeira ação prevê a elaboração levantamentos preliminares topográficos (levantamento planialtimetrico). A partir disso, deverão ser elaborados projetos executivos de engenharia para ampliação de sistema de esgotamento sanitário, prevendo alocação de estações elevatórias. A partir da obtenção da licença de instalação, as obras poderão ser iniciadas seguindo o cronograma de execução aprovado pelo órgão ambiental. Ressalta-se que o sistema de coleta e tratamento coletivo de esgotos será implementado, além da sede urbana, nos distritos de Aleixo e Palmeira.

No que se refere a tipologia da ETE, está poderá empregar o sistema australiano (lagoas de estabilização), o que diminui custos e é favorecido pela alta incidência solar na região. Além disso, deverão ser implementados tratamento primários como a caixa de areia e gradeamento, para a melhoria da eficiência.

Fazem parte do programa a manutenção da estrutura existente coletora, instalação predial e instalação de Estação Elevatória quando pertinente. O detalhamento do projeto é mostrado na Figura 104.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

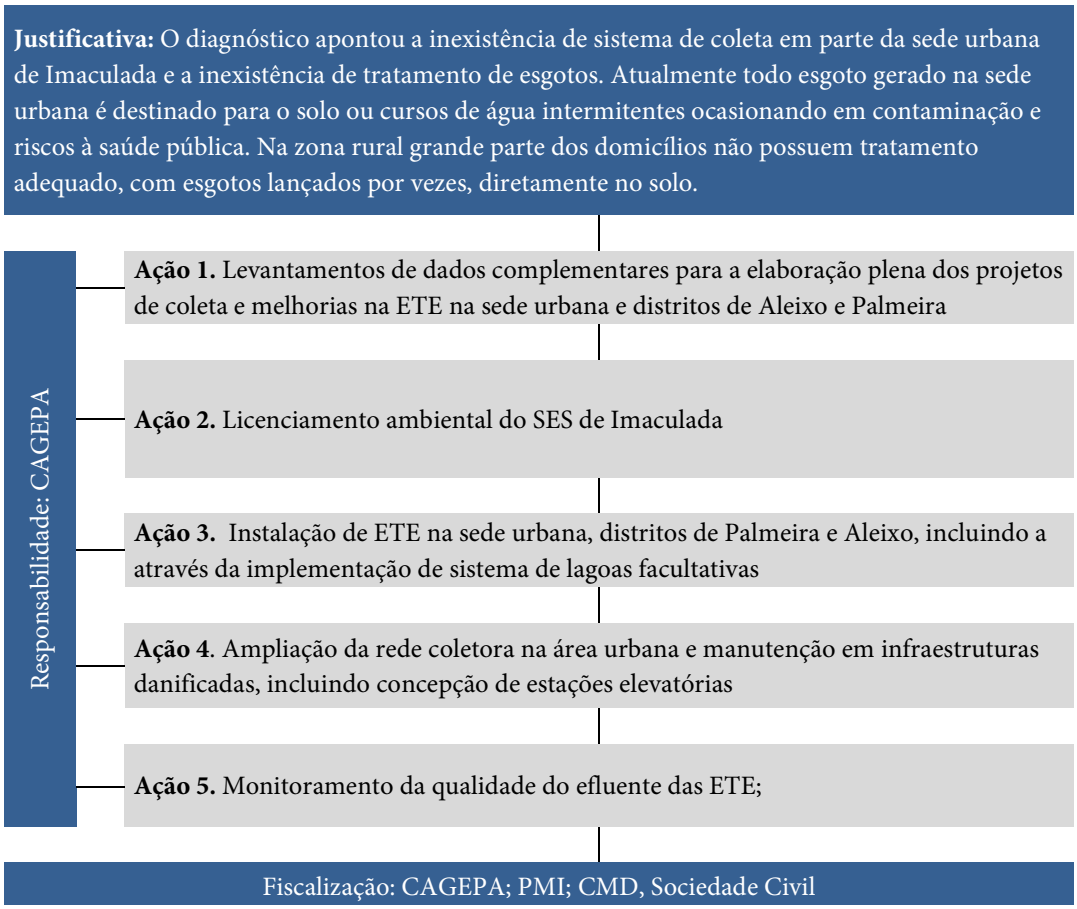


Figura 104. Fluxograma de relação do Projeto de Esgotamento Sanitário Urbano – PES Urbano

3.3.1.2 2. Projeto de Esgotamento Sanitário Rural – PES Rural

Com base no cadastro proposto pelo Projeto de Informação e Transparência, será possível obter com precisão os déficits vinculados ao esgotamento sanitário dos domicílios da zona urbana e rural, e com isso realizar melhorias estruturais.

O projeto refere-se implantação de sistema de tratamento para as residências presentes na zona rural, visando atender o déficit levantado no diagnóstico de domicílios, apontado pelo IBGE na ordem de 1.493 domicílios rurais sem esgotamento sanitário adequado (99,9%). Para as populações rurais situadas de forma não concentrada, a solução mais viável de tratamento do esgoto passa pela atenção individual de cada domicílio.

Segundo dados do prognóstico o sistema com o melhor custo-benefício, em termos de tratamento individual (por domicílio), é o sistemas de tratamento modular. Este sistema apresenta uma eficiência adequada de remoção de matéria orgânica e coliformes fecais, possibilidade de utilização de resíduo como fertilizante e possui um baixo custo de instalação. A implementação deste projeto pode vir inter-relacionada à Oficina do Saneamento, que poderá capacitar pessoal responsável pela implantação desse sistema para as famílias de baixa renda, diminuindo os custos de implantação e fomentando a geração de renda para esses profissionais.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

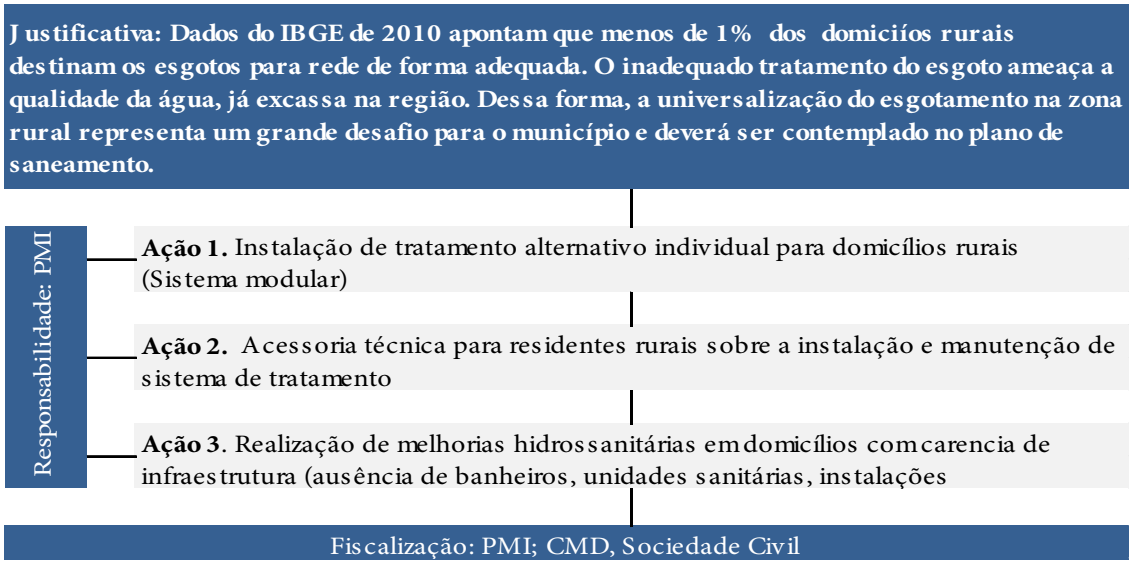


Figura 105. Fluxograma de relação do projeto de implantação de sistema de tratamento alternativo na área rural

Ainda, é proposta a realização de melhoria da infraestrutura sanitária dos domicílios. Esta demanda constitui basicamente na construção de banheiros ou unidades sanitárias para os domicílios que não o possuem.

Os locais prioritários para a construção de unidades sanitárias e implantação de sistema de tratamento modular na zona rural seguirá orientações definidas pelo Conselho Municipal de Desenvolvimento (CMD). Deve ser levado em conta ainda, as localidades identificadas pelo diagnóstico e prognóstico como críticas, que necessitam de atendimento com mais urgência.

3.4 Drenagem e manejo de águas pluvial

No município de Imaculada, apesar das baixas taxas de pluviosidade, são observados problemas relacionados à drenagem e o manejo das águas pluviais, citando-se principalmente a falta de manutenção e infraestrutura obsoleta, que acaba gerando obstruções e acumulo de água em ruas durante chuvas. Além disso, devido à inadequada gestão dos esgotos, lançados na rede pluvial e a céu aberto, este acumulam juntamente com a água da chuva comprometendo a integridade ambiental e gerando risco de saúde pública à população.

Além da adoção de medidas de manutenção, adequação do sistema de drenagem, serão implementadas estratégias de retenção e melhoria do acumulo das águas pluviais por meio de projeto de parque urbano. As medidas a serem adotadas são sintetizadas na

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 56.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 56. Síntese do plano de metas do eixo de drenagem e manejo das águas pluviais

Programa/Medida	Horizonte			
	Imediata/ Emergencial	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
Ampliação e readequação da rede existente de drenagem pluvial urbana	X	X	X	X
Limpeza e manutenção do sistema de drenagem existente	X	X	X	X
Criação de parques urbano próximo a rua Santa Rita na porção leste da cidade, voltado para a reserva de áreas permeáveis e melhoria a qualidade ambiental urbana, acúmulo de água e melhoria da estética da cidade.		X	X	

No fluxograma apresentado pela Figura 106 são elencadas as ações necessárias para o atendimento das demandas levantadas na fase de diagnóstico e prognóstico.

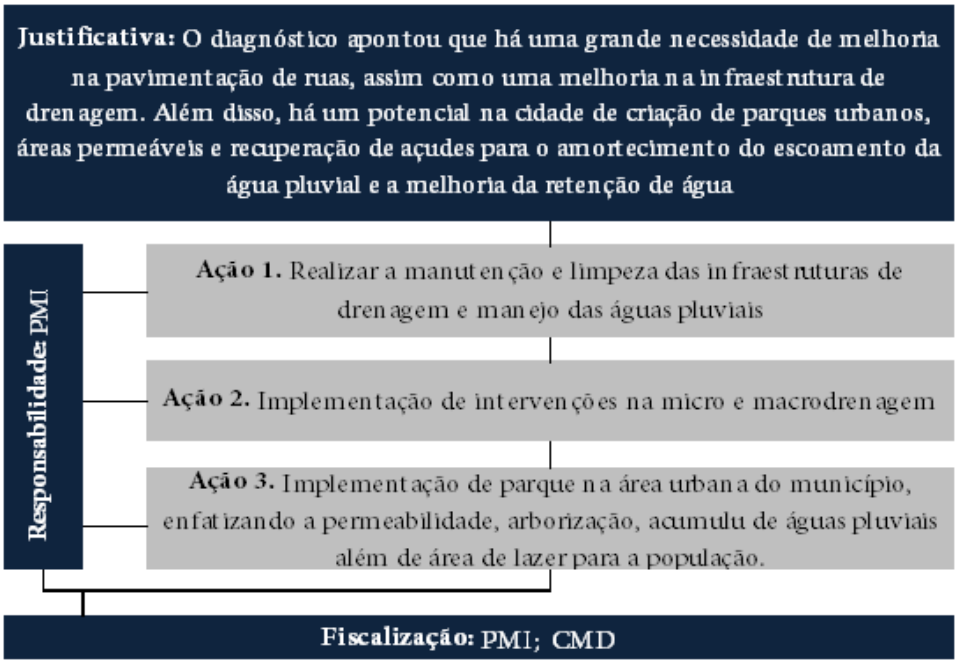


Figura 106. Fluxograma de relação do Programa de drenagem e manejo das águas pluviais

O aumento da permeabilidade do solo é fundamental para a redução da pressão sobre o sistema de drenagem municipal. Em vista disso, cabe um planejamento acerca do aumento dos espaços verdes urbanas, baseado na criação e manutenção de áreas permeáveis públicas e no aumento da arborização urbana, priorizando a presença de área natural de acumulo de água junto a Rua Santa Rita.

O diagnóstico apontou a urgência da necessidade da revitalização desta área, ampliando a arborização e permeabilidade associado com área de lazer para a população de Imaculada.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Também, foi verificada a necessidade de manutenções no sistema de drenagem nos âmbitos da macro e microdrenagem, especialmente no que se refere à desobstrução de condutos e recuperação de estruturas de drenagem.

A limpeza e desobstruções de bueiros e bocas de lobo devem ser executadas com periodicidade diferenciadas nos períodos de chuva e secos, sendo que antes do início do período chuvoso o sistema de drenagem deve estar livre de obstruções ou interferências.

As intervenções estruturais relativas ao sistema de drenagem urbana estão concentradas na cobertura de ruas sem infraestrutura subterrânea de drenagem (ou sem pavimentação adequada) e na substituição de condutos não compatíveis com a vazão exigida no ponto (casos de subdimensionados) e tubulações obsoletas (antigas ou em processo de corrosão avançada com a presença de fugas recorrentes de água).

Novas áreas de expansão urbanas deverão ter, obrigatoriamente, projetos específicos de micro e macrodrenagem e controle de drenagem na fonte (retenção e aproveitamento de águas das chuvas).

Tabela 57. Metas das medidas de drenagem e manejo das águas pluviais

Descrição das medidas	Metas de execução				Período de intervenção
Ações	Imediato (2016-2018)	Curto Prazo (2019-2023)	Médio Prazo (2024-2027)	Longo Prazo (2028-2035)	
1. Manutenção e limpeza nas infraestruturas	Manutenção	Manutenção	Manutenção	Manutenção	2017-2035
2. Intervenções de micro e macrodrenagem	Projetos de drenagem pluvial	Realização de obras de infraestrutura de drenagem	Realização de obras de infraestrutura de drenagem	Realização de obras de infraestrutura de drenagem	2018-2035
3. Implementação de parque urbano com retenção de água pluvial		50%	50%		2019-2021

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

3.5 Resíduos sólidos e limpeza urbana

No município de Imaculada existem diversas dificuldades relacionadas à inexistência ou ineficiência dos sistemas de coleta de resíduos sólidos orgânicos, recicláveis, de construção civil, resíduos de saúde e na atividade de limpeza urbana, principalmente na área rural. Diante do exposto se faz necessária a definição de ações e projetos visando o melhoramento destes serviços ou até mesmo a criação de um sistema. Visando a gestão integrada dos resíduos sólidos de acordo com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos - Lei 12305/10, apresentamos três programas que visam resolver carências apontadas na fase de diagnóstico.

3.5.1 Programa de Coleta Segregada - PCS

Alguns são os objetivos da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) como o *incentivo à indústria de reciclagem; gestão integrada dos resíduos sólidos; regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos; integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.*

Este programa visa o atendimento a estes objetivos, pois contempla a coleta de resíduos sólidos de forma diferenciada nas áreas urbana e rural, conforme as características de cada, como orgânico, reciclável, da construção civil, de serviços da saúde e da atividade de limpeza urbana.

Serão necessários cinco projetos para atendimento a este programa dividido em *adequação do serviço de coleta dos resíduos sólidos orgânicos, implantação de coleta de resíduos recicláveis, implantação de coleta dos resíduos da construção civil, implantação de pontos de coleta de resíduos diferenciados, implantação de coleta dos resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde.*

Adequação do serviço de coleta dos resíduos sólidos orgânicos

A coleta de resíduos sólidos orgânicos é realizada na forma convencional porta a porta na área urbana e não há atendimento a área rural. Há a necessidade de criar programas para melhoramentos desta atividade, pois é objetivo da Política Nacional de Resíduos Sólidos a universalização deste serviço, assegurando o acesso a estes serviços por todos os munícipes de Imaculada.

Para efetivação deste projeto, foram definidas três ações estratégicas que abrangem a elaboração do projeto de coleta de resíduos sólidos, visando regularizar esse; implantação de pontos de coleta na área rural; e a implantação das modificações propostas no novo projeto.

Alguns mecanismos devem ser criados para que auxiliem no controle da eficiência e qualidade do serviço prestado, tendo a Secretaria de Obras como órgão fiscalizador da empresa contratada através de licitação pública, como:

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

- Controle da quantidade de resíduo coletado, através do monitoramento dos setores;
- Setorização da atividade, criando mapas de setor e frequência da coleta;
- Aperfeiçoamento do trajeto, levando em consideração a quilometragem, trânsito local e ruas a serem percorridas, através da roteirização;
- Monitoramento da qualidade do serviço ofertado, através de pesquisas com os munícipes;
- Aperfeiçoamento da atividade através da quantificação da frota;
- Monitoramento das condições de frota como quantidade de combustível gasto, pneus, lubrificantes e estado de conservação do veículo.

Esses dados devem ser controlados pela Prefeitura Municipal ou por empresa contratada, apresentando através de relatórios mensais à Secretaria de Obras. O contrato de concessão será de 15 anos, prorrogáveis por mais 15 anos, sendo que a qualquer momento pode ser revisto conforme Lei de Licitação Pública nº 8666/1993.

A atividade realizada porta a porta é a maneira mais eficiente na área urbana do município, porém há a necessidade do controle de frota, qualidade e quantidade dos resíduos coletados. Os dados coletados devem ser armazenados e avaliados periodicamente para atualização do plano de ação desta atividade. A coleta deverá ser realizada três vezes por semana, tendo um roteiro definido para que a população seja atendida sempre nos mesmos dias e com horários coincidentes.

Todas as áreas deverão ser atendidas nesse formato, incluindo o distrito de Palmeira, a localidade de Aleixo e a área rural. Conforme quantidade de moradores e quantidade de resíduos gerados, essa frequência pode ser reduzida para duas vezes semanais, não relevando obrigatoriedade de roteiro estabelecido. A periodicidade garantirá a redução e futura eliminação do costume de queima dos resíduos em seus terrenos.

O modelo de coleta porta a porta é hoje o mais eficiente e o menos custoso para os municípios, visto que é uma prática comum dos munícipes a colocação dos seus resíduos em frente as casas. A Figura 107 apresenta o modelo comum dos caminhões utilizados nesse tipo de serviço.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 107. Caminhão compactador

Para facilitar a coleta de resíduos na área urbana do município e auxiliar no acondicionamento dos resíduos, serão instalados contentores visando o auxílio a coleta de resíduos, utilizando os produzidos em Polietileno de Alta Densidade (PEAD), Figura 108 ,conforme descrito no *Projeto de Educação Ambiental em Coleta Seletiva*.



Figura 108. Contentores para coleta seletiva

Na área rural deverá ocorrer um trabalho com os moradores acerca da utilização de composteiras em seus terrenos, tratando assim os resíduos orgânicos daquela propriedade rural. As composteiras podem ser da forma tradicional, ou através de containers para composteiras, conforme for mais adequado ao munícipe ou à comunidade local.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 109. Composteira tradicional (esquerda) e composteira por containers (direita)

Além da coleta nesses pontos, a população terá coleta no sistema de porta em porta 3x por semana, não ultrapassando o limite de 72hs entre coletas, em todas as regiões do município, contemplando a zona urbana, distrito de Palmeira, localidade de Aleixo e área rural. A Figura 110 apresenta o sistema de logística desses resíduos, em todas as áreas do município.

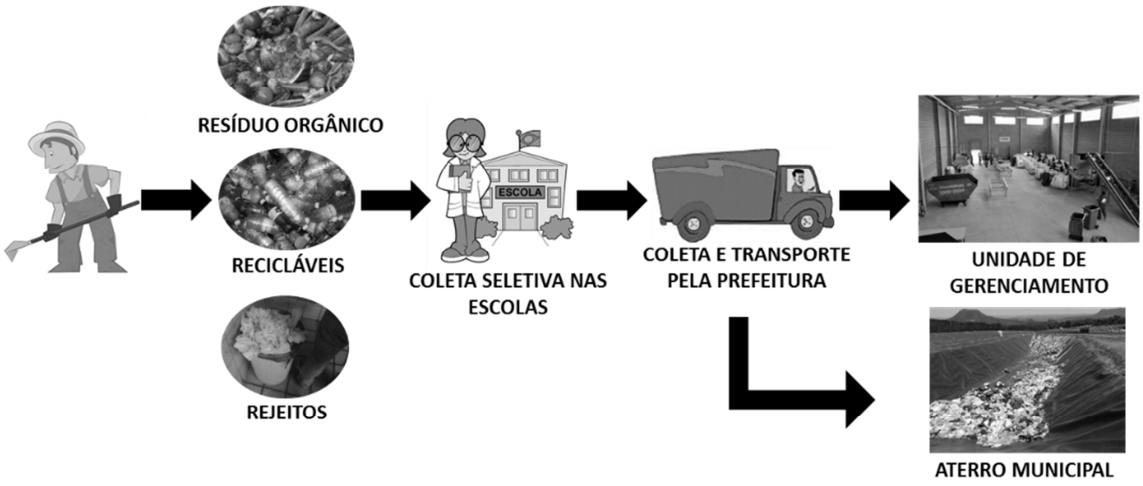
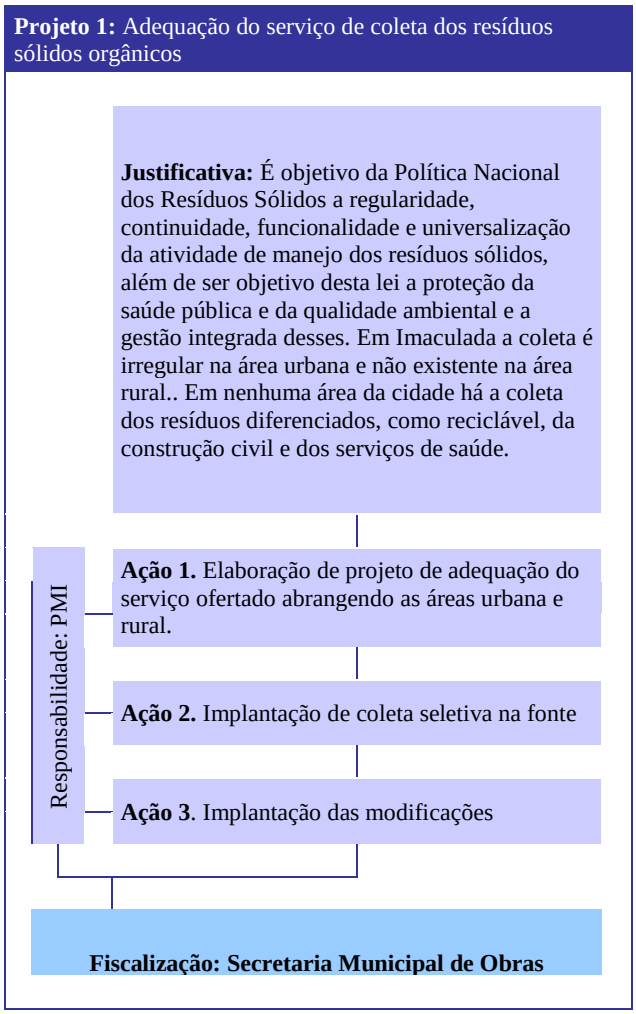


Figura 110. Logística de resíduos sólidos comuns

O Quadro 1. Projeto 1. Adequação do serviço de coleta dos resíduos sólidos orgânicos apresenta, de forma sucinta, a metodologia de trabalho.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Quadro 1. Projeto 1. Adequação do serviço de coleta dos resíduos sólidos orgânicos

Implantação da coleta de resíduos recicláveis

A implantação de coleta seletiva visa o atendimento a um dos instrumentos da PNRS, com objetivo de diminuir a pressão exercida sobre o meio ambiente que irá receber o aterro sanitário.

A coleta de resíduos recicláveis também é considerada uma fonte geradora de renda para trabalhadores informais, e a criação de uma cooperativa servirá como renda das famílias que vivem desta atividade. Os catadores, que hoje trabalham de forma informal, de resíduos recicláveis terão a responsabilidade no tratamento e triagem dos resíduos coletados, segregando-os e armazenando-os para a venda a indústrias e empresas.

Alguns requisitos são necessários para o atendimento a coleta seletiva como: ser coletado em veículo diferenciado da coleta orgânica; esse não pode ser do tipo compactador; e a segregação destes resíduos deve ser feita na fonte geradora (residências, escritórios, escolas, entre outros). Devido ao porte da cidade, é recomendada a coleta através de baús adaptados ao caminhão coletor compactador, Figura 111, assim toda a coleta é realizada ao mesmo tempo.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 111. Coleta seletiva

Neste projeto estão previstas três ações como a *elaboração de um projeto para implantação da coleta seletiva em toda a extensão do município* para atendimento ao PNRS, visto que hoje não há coleta separada no município e todo o resíduo sólido gerado é encaminhado ao lixão. Este material não deve ser encaminhado ao aterro sanitário, pois quando aterrado o mesmo demora anos para decompor e ainda diminui a vida útil do aterro, devido ao seu volume.

A segunda ação está montada na *aquisição de maquinário e contratação de mão de obra* específicos para essa atividade. Em paralelo deve ocorrer a *criação de uma cooperativa de catadores*, envolvendo os catadores existentes no município e recebendo apoio técnico e financeiro da PMI.

É definição da PNRS a contratação e estruturação de cooperativas ou associações de catadores, valorizando esses trabalhadores e aumentando sua renda.

A comunidade irá conhecer esse trabalho através do *Projeto de Educação Ambiental em Coleta Seletiva* e sem o total envolvimento e aceitação dos munícipes nessa ação, esse projeto tarda ao fraco desempenho.

A coleta de resíduos recicláveis deve ocorrer em todo o município, com frequência 3x semanais, sendo que os dias devem ser coincidentes com os dias em que passa o caminhão da coleta orgânica.

A Figura 112, apresenta, de forma sucinta, a metodologia de trabalho.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

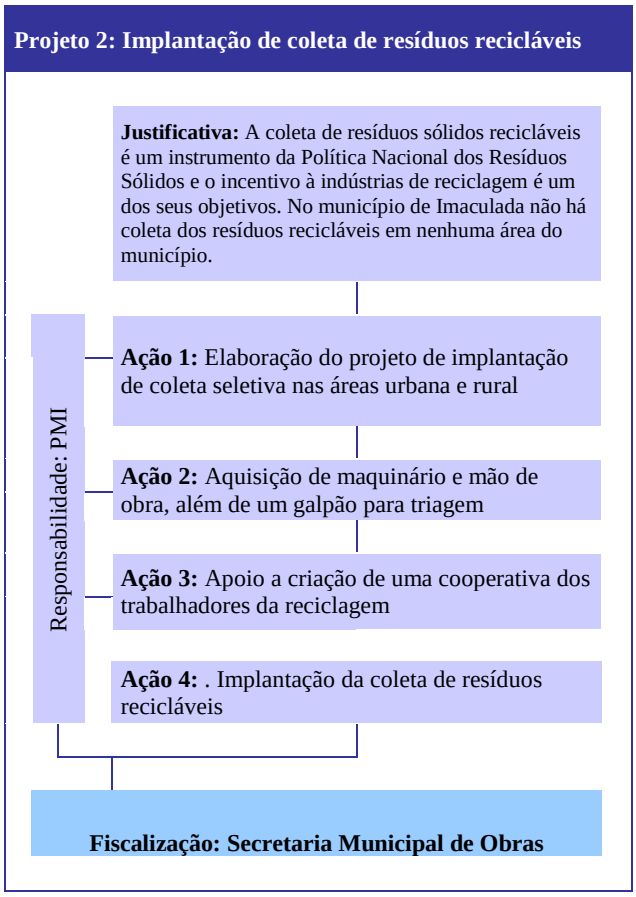


Figura 112. Projeto 2. Implantação de coleta dos resíduos recicláveis

Implantação da coleta de resíduos da construção civil

A PNRS prevê, guardada a responsabilidade dos geradores, a gestão dos resíduos da construção civil. Hoje, tal atividade não é realizada em qualquer ponto do município, tanto na via pública como privada. A PMI deverá elaborar um *projeto de implantação de coleta dos resíduos da construção civil* onde este resíduo será encaminhado a um aterro de inertes, devidamente licenciado para tal atividade, ou fazer a utilização de seus subprodutos, conforme o tipo de resíduo.

Os resíduos da construção civil são classificados conforme Resolução Conama nº 307/2002, que define o tipo de resíduo conforme a fonte geradora, a sua possível utilidade, aplicação ou recuperação e conforme a sua periculosidade como inflamáveis, contaminantes entre outros.

Conforme prevê a PNRS, a gestão deste resíduo é de responsabilidade da fonte geradora que deverá gerar procedimentos em que estabeleça políticas de redução de geração de resíduos, bem como a triagem e segregação desses, seguida do correto acondicionamento, conforme demonstra Figura 113.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 113. Segregação resíduos de construção civil

Como a coleta pode ser efetuada ou não pela municipalidade, o município de Imaculada fica responsável em estabelecer procedimentos para a correta destinação final destes resíduos. Para isso faz-se necessário na *área adequada para o recebimento desses*, um rigoroso controle da entrada de materiais para que não sejam depositados materiais orgânicos no local. Esta área precisa de um *licenciamento ambiental da atividade* para que assim sejam assegurados todos os controles ambientais pertinentes à atividade e para que o meio ambiente não venha a sofrer com essa atividade.

A entrega destes resíduos no aterro de inertes fica de responsabilidade da fonte geradora, que deverá contratar serviço privado de transporte deste resíduo, de acordo com instruções da Prefeitura. Devem ser impostas boas práticas para as empresas responsáveis pelo transporte deste resíduo, seja para reutilização ou transporte ao aterro de inerte. A Figura 114 apresenta a logística desses resíduos.



Figura 114. Logística de RSC

A Figura 115, apresenta, de forma sucinta, a metodologia de trabalho.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

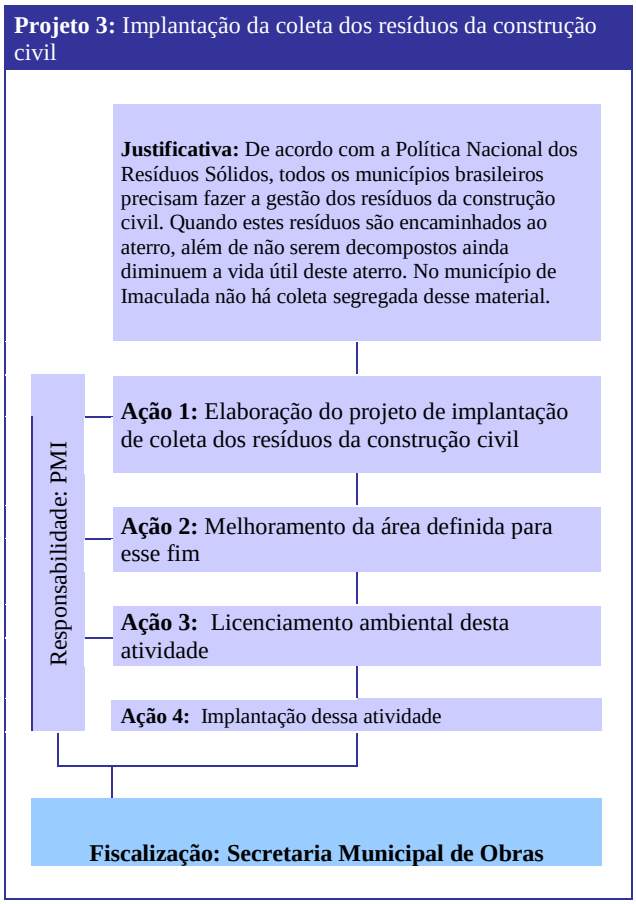


Figura 115. Projeto 3. Implantação da coleta dos resíduos da construção civil

Implantação de pontos de coleta de resíduos diferenciados

Neste cenário estão inseridos os eletrodomésticos, eletrônicos, móveis, colchões ou material em excesso de plástico e papelão. O gerador, ou seja, o munícipe que utilizava o bem antes do descarte tem a responsabilidade de dar uma correta destinação a este resíduo. A Figura 116 apresenta uma definição de logística reversa que deve ser implantado à todo tipo de resíduo que não consiga ser classificado como orgânico, reciclável, de serviços de saúde ou da construção civil.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 116. Esquema de logística reversa

O município deverá *identificar pontos no município, chamados PEV (ponto de entrega voluntária)* que servirão como ponto de coletas deste material, para que a população tenha um ponto de referência e saiba o que fazer com aquele material. Os encaminhamentos desses resíduos aos PEV serão de responsabilidade do munícipe, através da contratação de um transporte adequado ao item encaminhado. A Prefeitura cabe fiscalizar o transporte e a destinação final desses.

A PMI em conjunto com a Associação de Catadores deve fazer um levantamento do material coletado e encaminhar a tecelões ou artesãos no município que possam trabalhar na reciclagem deste material, por exemplo, um sofá, para posterior encaminhamento a escolas e centro educacionais infantis municipais, ou até mesmo, encaminhar a munícipes da comunidade carente. A Figura 117 apresenta a logística desses materiais.



Figura 117 - Logística de coleta e destinação dos resíduos volumosos.

Segundo a PNRS, resíduos industriais não recicláveis devem ser destinados a um aterro específico, denominados aterros industriais. Este processo é de responsabilidade do gerador, onde usualmente contrata empresa especializada para o transporte e encaminhamento dos resíduos aos aterros industriais. Estes não devem ser encaminhados para a unidade de triagem.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Para que essa tratativa seja cumprida é necessário que haja fiscalização. Para tal a prefeitura deverá formar um comitê que estabeleça rotinas de fiscalização nas indústrias de Imaculada, periodicamente reunindo-se e realizando vistorias. A comprovação da destinação final será por meio das notas fiscais de transporte e destinação dos resíduos. A SUDEMA deverá ser imediatamente acionada na presença de irregularidades na indústria para que tome medidas cabíveis (Figura 118).



Figura 118. Logística de coleta e destinação dos resíduos industriais

A logística reversa, segundo a PNRS, é *o conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.* A logística reversa auxilia no retorno dos bens ao ciclo produtivo através de canais de distribuição do pós venda e pós consumo, neste contexto estão inseridas as pilhas e baterias, pneus, óleos e lubrificantes, lâmpadas, Figura 119.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 119. Itens para logística reversa

A PNRS diz que a logística reversa é de obrigação do fabricante, importador, distribuidor e comerciante de agrotóxico, independente do serviço público de limpeza urbana e da coleta dos resíduos sólidos. No município serão instalados pontos de coleta destes resíduos no comércio para que o munícipe entregue seus resíduos, onde empresas interessadas deverão recolher esses e dar correta destinação final, conforme o tipo de resíduo.

As empresas que fabricam e/ou comercializam agrotóxicos são responsáveis pela destinação das embalagens vazias dos produtos, após a devolução pelo usuário, ou da reutilização de materiais advindos de apreensão em ações de fiscalização. O agricultor deve guardar consigo o comprovante de entrega das embalagens vazias e o Ecoponto também deve ter um documento comprobatório da devolução.

As pilhas e baterias devem ser segregadas dos outros resíduos na fonte geradora, ou seja, na casa dos munícipes, que deverão entregar este resíduo no Ecoponto identificado para tal. Esse resíduo pode ser armazenado em bombonas ou tambores para posterior transporte a uma unidade de triagem, onde será realizada a reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final. O Ecoponto deve atender as normas estabelecidas na NBR 12.235/1992, que dispõe sobre o armazenamento de resíduos sólidos perigosos.

Os pneus devem ser segregados também na fonte geradora e encaminhado ao Ecoponto identificado. Tanto a fonte geradora (residências, oficinas, borracheiros) quanto o Ecoponto

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

precisam conter uma estrutura mínima para armazenamento deste resíduo, principalmente com relação ao acondicionamento que deve ser feito em local coberto e protegido das intempéries, evitando ao máximo o acúmulo de água nestes resíduos.

Os óleos e lubrificantes separados na fonte geradora (postos de combustíveis, borracharias, ponto de venda e troca de óleos combustíveis) deverão ser entregue no Ecoponto identificado onde serão tomadas todas as medidas previstas na legislação quanto ao manejo deste resíduo.

O manejo das lâmpadas deve obedecer ao previsto na NBR 12.235/1992, assim como as pilhas e baterias. Cada tipo de lâmpada necessita de um cuidado especial, conforme especificações do fabricante e da legislação vigente. Neste caso deve-se tomar o máximo de cuidado para não quebrar este tipo de resíduo, sendo que cada tipo de lâmpada (conforme a forma e material componente) deverá ser tratada de maneira especial, para posterior encaminhamento a uma unidade de triagem, que dará o correto destino final.

Para estes tipos de resíduos, existem normas e legislações específicas que precisam ser respeitadas, conforme

Tabela 58.

Tabela 58. Legislação aplicada aos resíduos perigosos

Procedimento	Norma	Resíduo
Armazenamento	NBR 12.235/1992	Pilhas e baterias; óleos e graxas; agrotóxicos; lâmpadas fluorescentes
	NBR 11.174/1989	Pneus
	NBR 13.968	Agrotóxicos
Transporte	NBR 13.221/1994	Pilhas e baterias; óleos e graxas; agrotóxicos; lâmpadas fluorescentes
	NBR 7.500	

Como em todo projeto que engloba a separação e reciclagem de resíduos sólidos, há a necessidade de *ampla divulgação deste projeto junto à comunidade* com projeto de educação ambiental, pois sem o apoio da mesma, o projeto não será concluído. A Figura 120, apresenta, de forma sucinta, a metodologia de trabalho.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

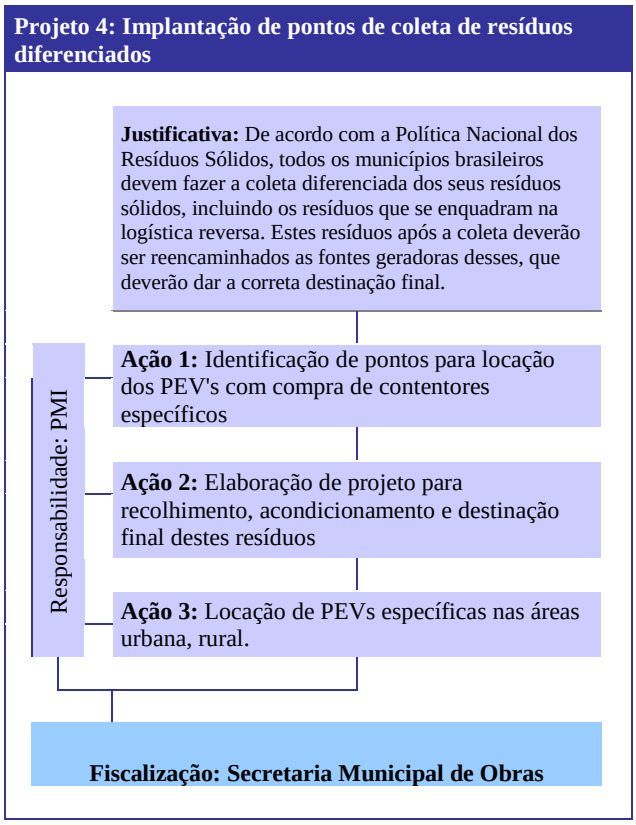


Figura 120. Projeto 4. Implantação de pontos de coleta de resíduos diferenciados

Implantação de coleta dos resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde

Não há coleta dos resíduos de saúdes, sendo que todo o material é encaminhado misturado ao lixão municipal.

De acordo com a Resolução da Anvisa RDC 306 de 2004 e Resolução Conama 358 de 2005, é de competência da Vigilância Sanitária Municipal divulgar, orientar e fiscalizar o cumprimento destas resoluções que dispõem sobre o correto gerenciamento dos resíduos da saúde.

A Vigilância Sanitária Municipal, respondendo pela PMI, é o órgão fiscalizador do cumprimento dos Planos de Gerenciamento de Resíduos dos estabelecimentos da saúde, onde deve exercer rigorosa fiscalização das atividades desenvolvidas a fim de preservar a integridade ambiental e a saúde pública do município. A Figura 121 apresenta a logística de tratamento desses resíduos.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 121. Correta destinação dos RSSS

É de responsabilidade da PMI, em conjunto com as Secretaria de Saúde e órgão fiscalizador, a criação dos Planos de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos dos Serviços da Saúde de estabelecimentos municipais, como Postos de Saúde e Unidades Básicas de Atenção. A PMI deverá indicar um profissional do seu quadro técnico que fique responsável pela implantação e fiscalização destes PGRSS em todas as Unidades de Saúde.

É de responsabilidade dos estabelecimentos de saúde (humano e animal) o gerenciamento deste resíduo, desde a sua geração até a disposição final.

Esses devem garantir a segregação dos resíduos na fonte e no momento da geração, de acordo com suas características. Os estabelecimentos devem segregar os resíduos no momento da geração; acondicionar corretamente de acordo com as características de cada tipo de resíduo; identificar o tipo de resíduo em cada recipiente; armazenar em local adequado (Figura 122) até o momento da coleta e transporte a unidade de tratamento e destinação final.



Figura 122 - Contentores para coleta de resíduos da saúde

A Figura 123, apresenta, de forma sucinta, a metodologia de trabalho.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

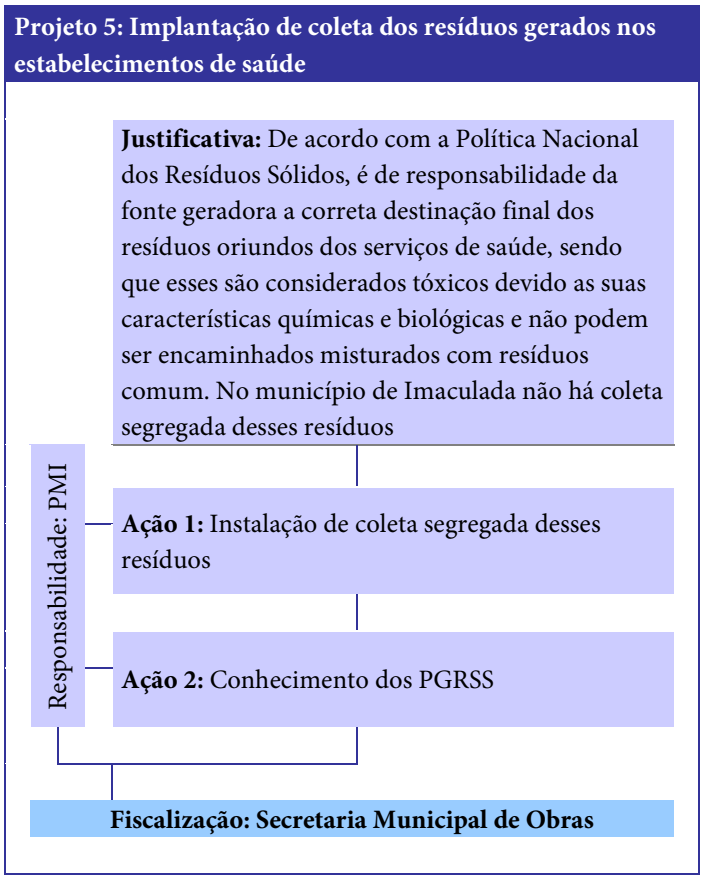


Figura 123. Projeto 5. Implantação de coleta dos resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde

Compilação da Estrutura de Destinação Proposta

A frequência desses serviços pode ser visualizada na Tabela 59, onde a coleta de resíduos domiciliares acontecerá três vezes por semana, juntamente com a de resíduos recicláveis.

Tabela 59. Frequência de atendimento da coleta de resíduos no município

Tipo de coleta	Frequência	Local de atendimento	Destino
Resíduos sólidos comum	3x por semana	Porta a porta	A definir
Resíduo orgânico	3x por semana	Porta a porta	A definir
Resíduos recicláveis	3x por semana	Porta a porta	A definir
Resíduos da Construção Civil	Conforme demanda	Todo o município	UGIRSU - Aterro de inertes
Resíduos dos Serviços de Saúde	Semanal	Todo o município	Responsabilidade do contratante
Resíduos da Logística Reversa	Voluntária	Ecoponto e posterior encaminhamento para armazenamento na UGIRSU	Retorno ao fabricante e/ou fornecedor
Resíduos de poda e desbaste	5x por semana	Vias urbanas de Imaculada	UGIRSU - Compostagem

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tipo de coleta	Frequência	Local de atendimento	Destino
Resíduos de varrição	6x por semana	Logradouros da área urbana	UGIRSU – Aterro
Resíduos da feira municipal	3x por semana	Feira municipal	UGIRSU - compostagem

3.5.2 Programa de correta destinação final dos resíduos orgânicos

Conforme previsto na fase de prognóstico, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Lei 12.305/12, estipula a extinção dos lixões até agosto de 2014. A correta destinação final prevista na legislação é o aterramento dos resíduos em aterros sanitários, que em municípios de pequeno porte, pode ser feita na forma de valas sépticas ou em forma de consórcios com municípios vizinhos.

O município de Imaculada finalizará toda atividade em qualquer lixão existente no município. Faz-se necessário uma análise da melhor alternativa de destinação final, por módulo de consórcio ou entrega em aterro particular.

Conforme apresentado anteriormente, o município de Imaculada encaminha seus resíduos sólidos a uma área do município, onde o resíduo é depositado sem qualquer tipo de controle nem cuidado com o solo que recebe este material. A este tipo de despejo dá-se o nome de lixão.

O órgão ambiental da Paraíba, SUDEMA – Superintendência de Administração do Meio Ambiente, elaborou um *Termo de Referência para a Elaboração de Projetos Básicos e Executivos para Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos*, que serve como norteamento na elaboração desses, que devem ser analisados pelo órgão antes da sua execução. Neste termo estão relacionado etapas:

- Identificação do empreendedor;
- Descrição geral do empreendimento;
- Elaboração de estudos preliminares da área selecionada:
    - Levantamento topográfico;
    - Estudos ambientais do meio físico (recursos hídricos, pedologia, geologia, geotécnica e hidrogeologia), meio biótico (fauna e flora), meio antrópico (sociais e demográficos);
    - Caracterização dos resíduos sólidos;
    - Concepção de projeto;
    - Indicação da infraestrutura necessária;

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

- Elaboração do projeto básico:
    - Dimensionamento da estrutura de apoio;
    - Dimensionamento da estrutura do aterro sanitário;
    - Planejamento da ocupação do aterro sanitário;
    - Dimensionamento da vida útil do aterro sanitário;
- Elaboração do projeto executivo:
    - Memorial descritivo;
    - Memorial de cálculo;
    - Especificações técnicas;
    - Orçamento;
    - Plano de operação;
    - Plano de monitoramento;
    - Plano de encerramento do aterro sanitário;
    - Manual de operação do aterro sanitário.

Porém como a manutenção de um aterro sanitário demanda de um elevado custo para o município, foram criados dois mecanismos para auxílio aos municípios de pequeno porte, sendo:

- Conama 404 de 2008 que *estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos;*
- Lei 11.107 de 2005 que *dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.*

Com estas ferramentas, municípios de pequeno porte que se encontram numa mesma área podem, através do consórcio intermunicipal, compartilhar um aterro sanitário, reduzindo assim os gastos públicos, ou através de valas sépticas, terem seu próprio aterro sanitário.

Um aterro sanitário por valas sépticas não precisa ser impermeabilizado com manta de Polietieno de Alta Densidade – PEAD, por esse motivo, o terreno escolhido deve ter relevo plano, facilitando a escavação e, precisa ser considerado o tipo de solo e sua permeabilidade, assim como a distância do lençol freático.

Para ambas as alternativas, o terreno deverá possuir uma área para implantação de um aterro com 15 anos de vida útil, estar a 500 metros dos núcleos habitacionais e a 200 metros de qualquer corpo d'água. Para a instalação de um cinturão verde, o sistema de escoamento de águas pluviais,

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

um espaço de segurança entre as valas e área para acesso e circulação interna, sendo assim, a área total do aterro é o dobro da calculada para a área de aterramento.

Os resíduos permitidos para a entrada são os provenientes da coleta de resíduos sólidos domésticos, da atividade de varrição e limpeza das ruas, de pequenos estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviço.

Entre as diferentes alternativas e metodologias de aterros para a disposição dos resíduos, a Figura 124 apresenta o aterro por valas sépticas como o melhor método, por apresentar o melhor custo benefício e agilidade a ser adotada como medida imediata, viabilizando assim que o município se adeque as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos da maneira mais breve o possível.

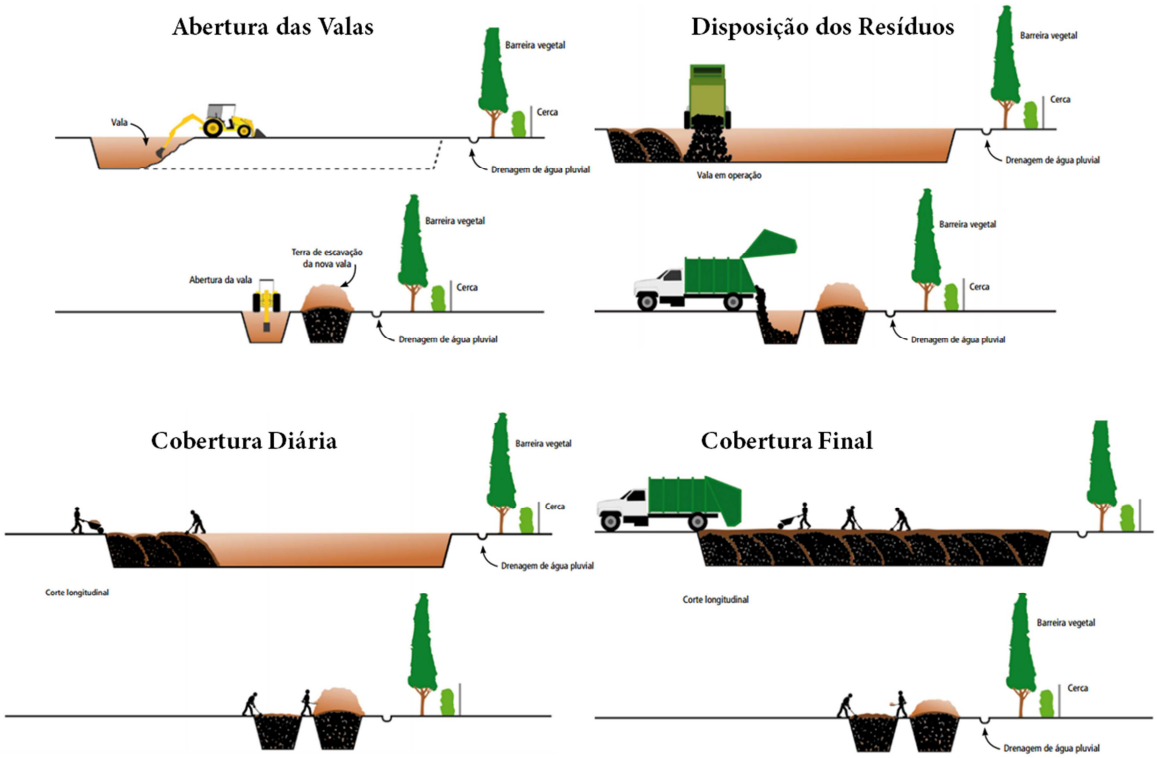


Figura 124. Método de aterro por valas sépticas. Fonte: ambiente.sp.gov.br

Para essas alternativas, não estão previstos o recebimento de material contendo resíduos perigosos, de construção civil, de atividades agropastoris, de mineração e de resíduos da saúde. Para esses tipos de resíduos há necessidade de alternativas próprias e diferenciadas.

Qualquer alternativa escolhida seja através de Consórcio Intermunicipal que acarreta em um menor custo, ou através das Valas Sépticas que são considerados de fácil manutenção e operação,

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

ambos precisam passar pelo processo de licenciamento ambiental. A Figura 125 apresenta o projeto.

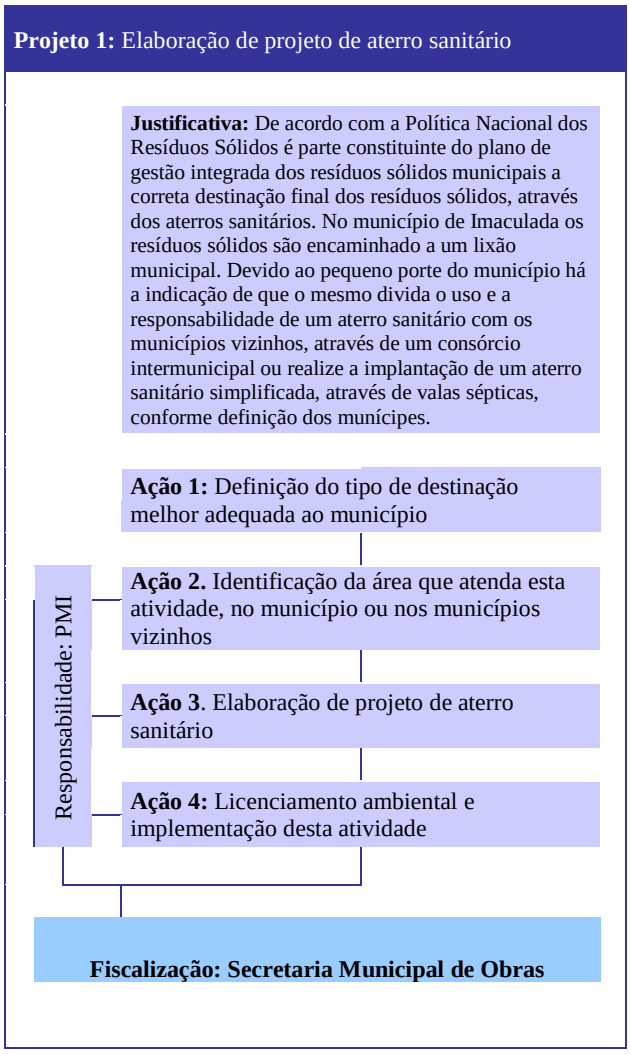


Figura 125. Projeto 1. Elaboração de projeto de aterro sanitário

Elaboração do Projeto de Recuperação da Área Degrada do lixão

O encerramento das atividades no lixão é de responsabilidade da PMI, que deverá contratar empresa responsável em realizar um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD nesta área. Esta recuperação irá envolver a retirada de todo o material sólido ali depositado, o encaminhamento deste material a um aterro sanitário e a deposição de solo natural na área escavada.

Nestas áreas são diagnosticados diversos potenciais impactos negativos, tais como a poluição via contaminação do lençol freático, dos recursos hídricos superficiais, do solo, emissões atmosféricas intensificadas, odores desagradáveis, desenvolvimento de vetores de doença por meio de animais e insetos e alteração da paisagem natural da área (Figura 126).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br



Figura 126 - Potenciais impactos ocasionados pelo acumulo de resíduos em disposição em áreas caracterizadas como lixões. Fonte: Feam, 2010.

Esse tipo de atividade, apesar de parecer simples, envolve diretamente a PMI e os munícipes, sendo que a antiga área de lixão deve ser totalmente desativada e há necessidade de fiscalização constante quanto ao depósito irregular de materiais nessa antiga área. O costume dos munícipes em ter uma área que poderia, teoricamente, receber qualquer tipo de material, e o hábito que deverá ser combatido através da fiscalização constante e de trabalhos de educação ambiental.

Essa área não deve ser utilizada para qualquer outra atividade que não seja a descrita no PRAD, visto o alto risco de contaminação do solo e do constante risco de acidentes na área, já que o gás metano é um dos subprodutos da decomposição do lixo. A Figura 127 apresenta as diretrizes desse.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

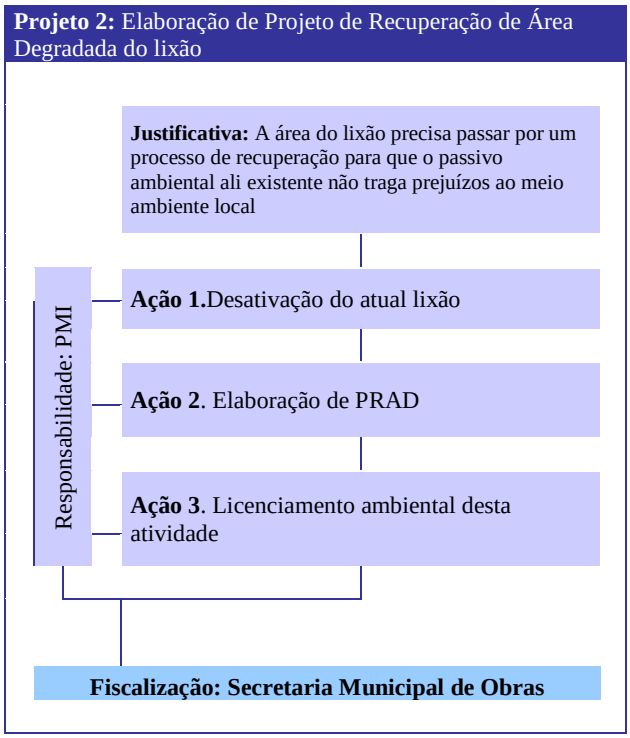


Figura 127. Projeto 2. Elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada do lixão

3.5.3 Programa de Limpeza Urbana

Segundo informado na fase de diagnóstico, a Prefeitura Municipal de Imaculada exerce a atividade de limpeza urbana, porém não há controle nem roteirização desta atividade, sendo que a mesma é prestada quando houver a necessidade. A regularidade da prestação deste serviço é um dos objetivos da PNRS, e tem a finalidade de reduzir os impactos à saúde humana e a qualidade ambiental.

Este programa visa à adequação dos serviços de limpeza urbana, com o objetivo de melhoria da eficiência, a garantia do controle e prevenção da poluição, proteção e recuperação da qualidade ambiental e a promoção da saúde pública.

Neste projeto estão previsto três ações sendo elas a *elaboração de projeto de adequação do serviço oferecido de limpeza urbana, ampla divulgação a comunidade e a criação de um programa para o controle desta atividade.*

Elaboração de projeto de adequação do serviço

A elaboração do projeto servirá para conhecer as necessidades de cada área do município, onde será previsto quais as ruas que receberão varrição diária, capina mecanizada, roçada e pintura de meio fio. A roteirização do serviço se mostra extremamente importante principalmente para o controle desta atividade.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

A varrição manual das ruas deve ocorrer nas principais ruas centrais do município diariamente, nas ruas adjacentes as essas a varrição ocorrerá duas vezes por semana. Este serviço será executado somente nas ruas pavimentadas e a demanda ocorrerá de acordo com o fluxo de pessoas que transitam naquela via.

O Manual de Saneamento Básico – MSB, da Funasa diz que há necessidade de 0,4 a 0,8 garis para cada 1000 habitantes. Como o município situa-se no interior do estado, não havendo grande movimentação de pessoas ou turistas, estimou-se 0,8 gari a cada 1000 habitantes, ou seja, 12 garis atenderiam as principais ruas da cidade.

O ciclo normal da capina mecanizada ou roçada das vias se dá a cada dois meses nos períodos chuvosos do ano, sendo que o MSB estima que um roçador trabalhe cerca de 300m² (com 2m de largura e 150m de comprimento) por dia e o município possui uma malha viária de 88 Km na área urbana, teremos a necessidade média de 10 trabalhadores nesta área como roçadores e uma equipe de capina com 20 varredores e pintores.

Para atendimento as feiras livres, festas municipais e conservação das áreas verdes, serão necessárias uma equipe completa com roçador, varredor, capinador e um pintor de meio fio, onde se estima atender a esta demanda com 3 trabalhadores que atenderão conforme a necessidade.

A Tabela 60 apresenta o quadro de funcionários necessários aos serviços de varrição, roçação e pintura de meio fio, apresentando uma quantidade reserva visando o período de férias dos trabalhadores.

Tabela 60. Quadro de funcionários da limpeza urbana

Função	Quantidade
Varredor	23
Roçador	11
Pintor	11
Reserva	05
Total	50

Resíduos de Varrição, poda, e feira municipal

Os resíduos provenientes da poda de árvores e varrição são atualmente coletados por caminhões caçamba e posteriormente despejados no lixão municipal. A coleta deverá ser feita por equipe da PMI e poderão ser encaminhados para a compostagem. Os resíduos de varrição são considerados rejeitos e, portanto poderão ser encaminhados ao futuro aterro simplificado em valas (Figura 128).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

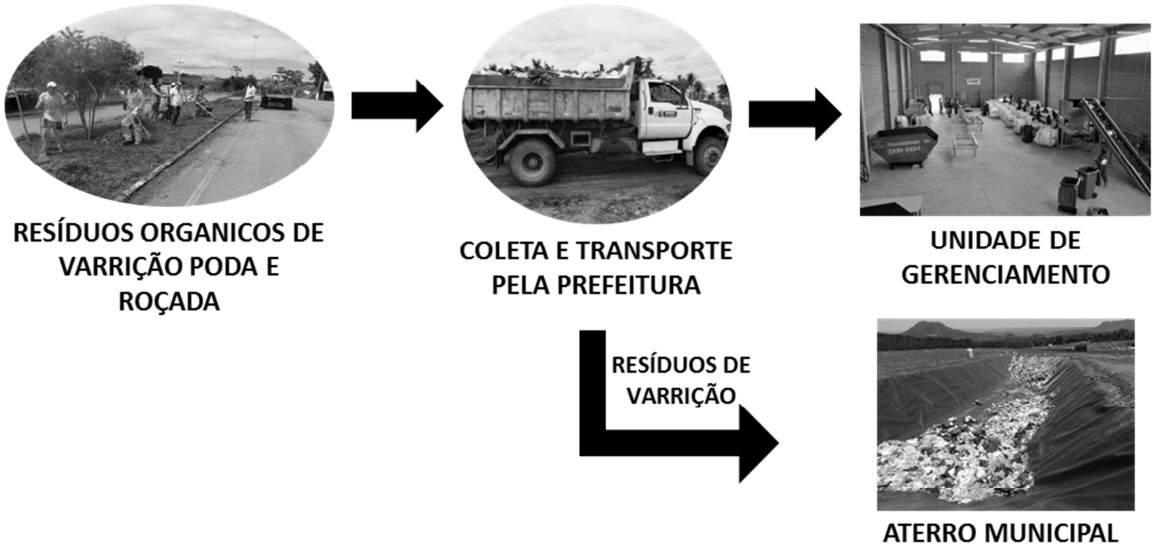


Figura 128. Correta destinação dos resíduos de varrição

A coleta e destinação dos resíduos originários da Feira municipal atualmente acontecem um dia na semana, após a realização das feiras. Este padrão poderá ser mantido, entretanto, a partir da operação da UGIRSU os resíduos orgânicos podem ser encaminhados para a compostagem. Lembrando que muitos destes resíduos, já são culturalmente destinados à alimentação de animais na zona rural do município, que também serve de solução ideal de destinação, e deve ser incentivada (Figura 129).

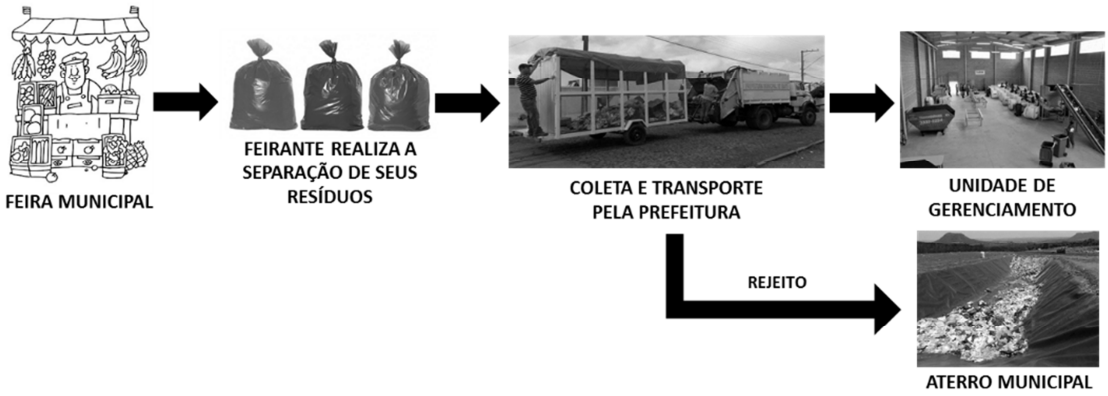


Figura 129. Correta destinação dos resíduos de feira municipal

Instalação de lixeiras

Não há no municípios pontos específicos com papeleiras para descarte de pequenos matérias dos pedestres. A instalação dessas papeleiras e um amplo trabalho de educação ambiental com os moradores é necessário para a conservação da limpeza das vias. A Figura 130 apresenta exemplo

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

de papeleiras que devem ser instalados em pontos definidos pela municipalidade, conforme quantidade de pessoas que transitam nas vias.



Figura 130 - Papeleira

Os resíduos serão coletados pelas equipes de coleta, conforme a setorização de cada equipe, e o resíduo coletado será encaminhado ao aterro sanitário ou a cooperativa de catadores, conforme sua especificação.

Divulgação a comunidade

A sensibilização da comunidade e comerciantes quanto à atividade da limpeza das ruas é de grande importância, visto que esses podem ser considerados agentes fiscalizadores da execução deste serviço.

Além disso, a educação ambiental quanto aos princípios da geração de resíduos, as responsabilidades do gerador e a segregação dos resíduos na fonte geradora são importantes ferramentas para que todo e qualquer projeto relacionado a limpeza de ruas e coleta dos resíduos sejam eficientes.

Programa de controle da atividade

Junto ao projeto para atendimento a atividade de limpeza urbana, há a necessidade do controle a fim do gerenciamento da qualidade, produção e gastos advindos desta atividade.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Este programa (Figura 131) compreenderá um levantamento mensal da prestação do serviço, diretamente como o munícipe por telefone ou em pesquisas nas ruas.

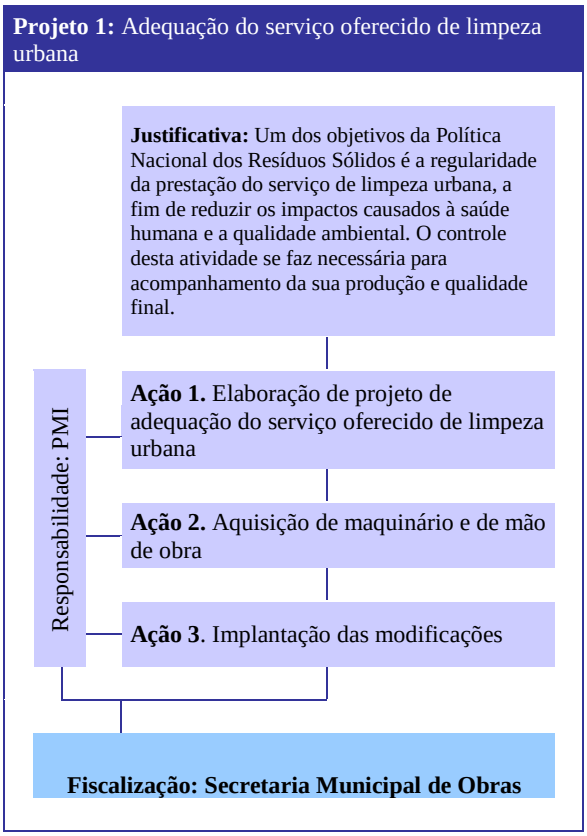


Figura 131. Projeto 1. Adequação do serviço oferecido de limpeza urbana

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

4 PLANO DE EXECUÇÃO

O Plano de Execução contempla o caminho a ser adotado para execução dos programas, projetos e ações. A programação da implantação dos programas, projetos e ações deverá ser desenvolvida considerando metas em horizontes temporais distintos:

- Imediatos ou emergenciais – até 3 anos;
- Curto prazo – entre 4 a 8 anos;
- Médio prazo – entre 9 a 12 anos;
- Longo prazo – entre 13 a 20 anos.

Também, como escopo deste, encontra-se estimado, os custos e as principais fontes de recursos que poderão ser utilizadas para a implantação dos programas, projetos e ações definidas anteriormente. São definidos ainda os responsáveis por sua realização e o cronograma físico financeiro.

4.1 Fontes de financiamento do PMSB

A Lei nº 11.445/2007 orienta os municípios à implementação suas políticas e a elaborarem os seus Planos Municipais de Saneamento Básico. A este instrumento de planejamento é dada grande importância na nova organização e estruturação da gestão dos serviços de saneamento.

Entretanto, a implantação dos serviços de saneamento básico demandam recursos financeiros em grande quantidade, justificando a importância da prospecção de fontes de recursos, sendo o fator determinante da viabilização financeira das estratégias de ações propostas em um Plano Municipal de Saneamento Básico.

Entre os objetivos da Política Nacional de Saneamento Básico, é assegurada que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público dê-se segundo critérios de promoção da salubridade ambiental, de maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social (Art. 49º).

Nesse sentido, com o estabelecimento do Programa de Aceleração do Crescimento do Governo Federal (PAC), o setor do saneamento foi impulsionado. No PAC-I, foram investidos R$ 36 bilhões, mais R$ 4 bilhões da Funasa. Para o PAC-II a área de saneamento recebeu do Ministério das Cidades investimento de R$ 41 bilhões para aplicar em municípios com mais de 50 mil habitantes, nas regiões metropolitanas e Região Integrada de Desenvolvimento (Ride). Para os municípios abaixo desse limite, a Fundação Nacional de Saúde (Funasa) disponibilizará mais R$ 4 bilhões. O apoio de recursos financeiros para empreendimentos de saneamento do PAC é feito com base na população do município a ser atendido. Para o ano de 2013, a previsão é de R$ 2,64 bilhões (BRASIL, 2013).

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Segundo a Lei 11.445/2007 a aplicação de recursos não onerosos da União, será dada prioridade às ações e empreendimentos que visem ao atendimento de usuários ou municípios que não tenham capacidade de pagamento compatível com a autossustentação econômico-financeira dos serviços. É disposto ainda quanto à possibilidade dos entes da federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

Para populações de baixa renda, conforme o Art. 31º da Lei 11.445/2007, os subsídios necessários ao atendimento de usuários destas localidades serão, dependendo das características dos beneficiários e da origem dos recursos:

I - diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;

II - tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;

III - internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.

4.1.1 Modelo de Negócio no setor de saneamento

Segundo Albuquerque (2011) a prestação de serviços públicos de saneamento pode ocorrer de forma direta, indireta ou de forma associada, como esquematiza a Figura 1, representando os principais modelos de negócio atualmente existentes, indicando em que situação está inserida cada um dos operadores (autarquia ou empresa municipal, Companhia Estaduais de Saneamento Básico (CESB) ou iniciativa privada).

As principais leis que suportam as estruturas existentes são: a Lei de Concessão 8.987/1995, que regularizou a relação público-privado; a Lei de PPP 11.079/2004, que instituiu o modelo de participação público-privada no Brasil; a Lei dos Consórcios Públicos 11.107/2005, que regularizou a relação entre os entes federativos; e a Lei do Saneamento 11.445/2007, que estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

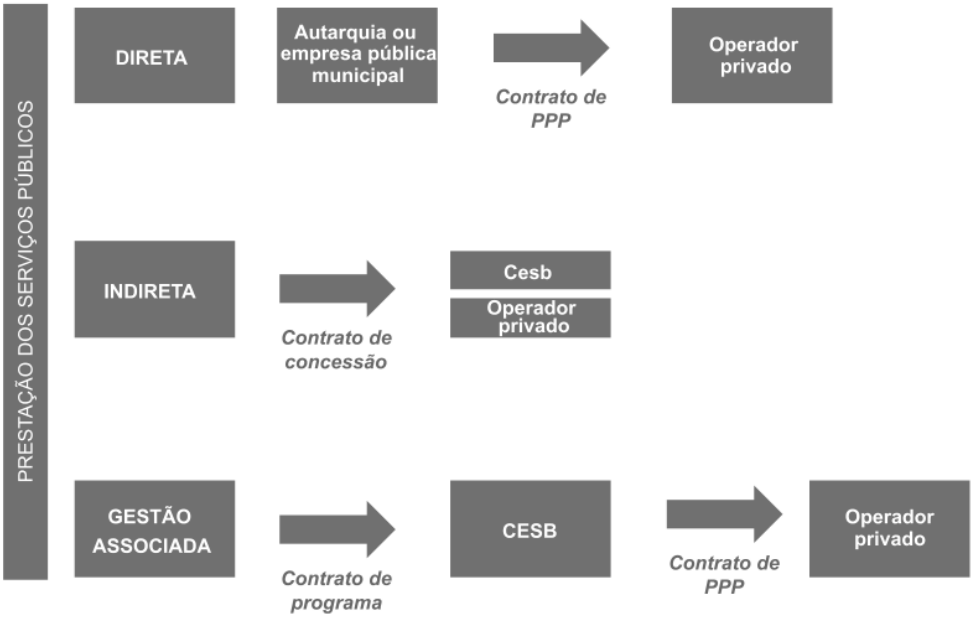


Figura 132. Modelos de negócio que ocorrem no setor de saneamento. Fonte: Albuquerque, 2011

Segundo Albuquerque (2011), da mesma forma que para as companhias estaduais, o financiamento aos municípios para viabilizar investimentos no setor de saneamento, seja por meio de uma autarquia ou de uma empresa pública municipal, também está sujeito às normas de limitação e controle de endividamento do setor público.

Além desse aspecto limitador, muitos municípios não têm condições financeiras de arcar com as garantias exigidas nas operações ou, até mesmo, com eventuais aumentos no custo dos investimentos apoiados. Diante disso, parte significativa dos municípios brasileiros de menor porte segue dependente dos recursos principalmente da Funasa, ao passo que somente os municípios de maior porte conseguem acesso a financiamentos. E, nesses casos, as garantias exigidas pelos credores ficam usualmente restritas às quotas-parte do Fundo de Participação do Município (FPM), de forma que a estruturação da operação de crédito se torna simples e direta, sem espaço para variações (ALBUQUERQUE, 2011).

4.1.2 Fontes de Financiamento

Segundo (BRASIL, 2011) existe uma dispersão de competências quanto ao saneamento básico no âmbito do governo federal, associada a uma pulverização de programas e ações e, consequentemente, de esforços e recursos. O objetivo desses programas é ampliar a cobertura e a qualidade dos serviços de saneamento básico, com ênfase em ações estruturais – obras físicas como mostrado na Tabela 61.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 61. Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico. Fonte: Brasil, 2011

Campo de ação	Programas	Objetivos	Ministério Responsável
PROGRAMAS ORÇAMENTÁRIOS			
Abastecimento de água potável	Serviços Urbanos de Água e Esgotos	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de abastecimento de água	Cidades
	Infraestrutura Hídrica	Desenvolver obras de infraestrutura hídrica para o aumento da oferta de água de boa qualidade	Integração
Esgotamento Sanitário	Serviços Urbanos de Água e Esgoto	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de esgotamento sanitário	Cidades
Limpeza e Manejo dos resíduos Sólidos urbanos	Resíduos Sólidos Urbanos	Ampliar a área de cobertura e eficiência dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, com ênfase no encerramento de lixões, na redução, no reaproveitamento e na reciclagem de materiais, por meio da inclusão socioeconômica de catadores.	Meio Ambiente
Drenagem e Manejo das Águas Pluviais urbanas	Drenagem Urbana e Controle de Erosão Marítima e Fluvial	Desenvolver obras de drenagem urbana em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano e de uso e ocupação do solo	Integração
	Prevenção e Preparação para Emergências e Desastres	Prevenir danos e prejuízos provocados por desastres naturais e antropogênicos	Integração
Saneamento Rural	Saneamento Rural	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de saneamento ambiental em áreas rurais	Saúde/ Funasa
PROGRAMAS NÃO ORÇAMENTÁRIOS			
Diversas modalidades em Saneamento básico	Saneamento Para Todos	Financiamento oneroso para empreendimentos nas modalidades: abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; manejo de resíduos da construção e demolição; preservação e recuperação de mananciais; e estudos e projetos.	Cidades

Os outros quatro grupos de programas, explicitados na Tabela 62, incluem ações relacionadas ao saneamento básico e visam atuar:

- Em áreas especiais, vulneráveis, com maiores déficits dos serviços e populações tradicionais;
- No campo do desenvolvimento urbano para enfrentar os problemas relacionados à intensa urbanização e à necessidade de serviços e infraestrutura urbana;
- No acesso à água e ao controle da poluição dos recursos hídricos para enfrentar problemas de infraestrutura hídrica e de degradação ambiental de bacias hidrográficas;

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

- Em ações de gestão, como o fortalecimento institucional, a gestão pública e a capacitação profissional.

Tabela 62. Programas do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico. Fonte: Brasil, 2011

Campo de Ação	Programas	Objetivos	Ministério responsável
Áreas especiais	Programa Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Semiárido - CONVIVER	Contribuir para a diminuição das vulnerabilidades socioeconômicas dos espaços regionais com maior incidência de secas, a partir de ações que levem à dinamização da economia da região e ao fortalecimento da base social do Semiárido.	Integração
	Programa Desenvolvimento Sustentável de Projetos de Assentamento	Desenvolver, recuperar e consolidar assentamentos da Reforma Agrária e tem como público alvo as famílias assentadas.	Desenvolvimento Agrário
	Acesso à Alimentação: Programa 1 Milhão de Cisterna	Uma das ações do programa é a construção de cisternas para armazenamento de água. Essa ação tem como finalidade universalizar as condições de acesso adequado à água potável das populações rurais de baixa renda no semiárido a partir do armazenamento de água em cisternas	Desenvolvimento Social e Combate a Fome
Desenvolvimento Urbano e Urbanização	Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários	Melhorar as condições de habitabilidade de assentamentos humanos precários mediante sua urbanização e regularização fundiária, integrando-os ao tecido urbano da cidade	Cidades
	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Pequeno Porte – Pró - Municípios	Apoiar ações de infraestrutura urbana em municípios com população igual ou inferior a 100 mil habitantes	Cidades
	Habitação de Interesse Social	Ampliar o acesso à terra urbanizada e à moradia digna e promover melhoria da qualidade das habitações da população de baixa renda nas áreas urbana e rural	Cidades
Integração e Revitalização de Bacias Hidrográficas	Programa Integração de Bacias Hidrográficas	Aumentar a oferta de água nas bacias com baixa disponibilidade hídrica	Integração
	Programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas em Situação de Vulnerabilidade e Degradação Ambiental	Revitalizar as principais bacias hidrográficas nacionais em situação de vulnerabilidade ambiental, efetivando sua recuperação, conservação e preservação	Meio Ambiente
	Programa Conservação, Uso Racional e Qualidade das Águas	Melhorar a eficiência do uso dos recursos hídricos, a conservação e a qualidade das águas	Meio Ambiente
	Promoção da Sustentabilidade de Espaços Sub-regionais – PROMESO	Induzir o aproveitamento dos potenciais endógenos, de forma articulada, com vistas à sustentabilidade das sub-regiões definidas pela Política Nacional de Desenvolvimento Regional	Integração
Ações de gestão	Gestão da Política de Desenvolvimento Urbano	Coordenar o planejamento e a formulação de políticas setoriais e a avaliação e controle dos programas nas áreas de desenvolvimento urbano, habitação, saneamento básico e ambiental, transporte	Cidades

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Campo de Ação	Programas	Objetivos	Ministério responsável
		urbano e trânsito.	
	Fortalecimento da Gestão Urbana	Fortalecer a capacidade técnica e institucional dos municípios nas áreas de planejamento, serviços urbanos, gestão territorial e política habitacional.	Cidades

A seguir são apresentadas ainda, outras fontes de financiamento, segundo o Ministério das Cidades (2006).

4.1.2.1 Cobrança direta dos usuários - Taxa ou Tarifa

Tradicionalmente, é a modalidade mais importante e fundamental para o financiamento dos serviços públicos que possam ser individualizados (divisíveis) e quantificados. Uma política de cobrança (taxa e/ou tarifa) bem formulada pode ser suficiente para financiar os serviços e alavancar seus investimentos diretamente ou mediante empréstimos, podendo até mesmo não depender de empréstimos, se esta política estabelecer a constituição de fundo próprio de investimentos.

4.1.2.2 Subvenções públicas - Orçamentos Gerais

Até a década de 1970 esta era a forma predominante de financiamento dos investimentos e de custeio parcial dos serviços de saneamento, e predomina até hoje no caso dos serviços de resíduos sólidos e de águas pluviais. Recursos com disponibilidade não estável e sujeitos às restrições em razão do contingenciamento na execução orçamentária para garantir os superávits primários destinados ao pagamento de juros da dívida pública.

4.1.2.3 Subsídios tarifários

Forma que se aplica quando os serviços são prestados para vários municípios sob uma mesma gestão. São recursos que integram a estrutura tarifária, ou fiscal, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções.

4.1.2.4 Empréstimos - capitais de terceiros (Fundos e Bancos)

Entre as décadas de 70 e 80, era a forma predominante de financiamento dos investimentos nos serviços de saneamento, com recursos do FGTS. Estes financiamentos foram retomados timidamente no período de 1995 a 1998 e mais fortemente desde 2006, contando desde então com uma pequena participação de recursos do Fundo de Ampara ao Trabalhador - FAT (BNDES) e passando a financiar também concessionárias privadas.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

4.1.2.4.1 Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID

O BID é um banco parceiro do governo que atua no fornecimento de crédito para entes federados, sendo intensificando o trabalho direto com os municípios, tornando as linhas de financiamento acessíveis para as prefeituras.

Entre os programas do BID destaca-se o PROCIDADES, que se destina a melhoria da qualidade de vida da população dos municípios brasileiros de pequeno e médio porte, ofertando subsídio financeiro para investimentos municipais em desenvolvimento urbano integrado incluindo: infraestrutura básica e social, transporte, sistema viário, saneamento, desenvolvimento social, gestão ambiental, fortalecimento de instituições, entre outros.

4.1.2.5 Concessões e Parceria Público - Privada (PPP)

Concessões municipais a entidades ou companhias estaduais ocorrem desde o século 20, com mais ênfase a partir da década de 1950. A modalidade de concessão foi à forma adotada para viabilizar os financiamentos dos serviços por meio das companhias estaduais. A partir de 1995, alguns municípios, diretamente ou com intervenção dos estados, passaram a adotar a concessão a empresas privadas como alternativa de financiamento dos serviços. As PPP foram reguladas recentemente e ainda é pouco utilizada como forma de financiamento dos serviços, principalmente pelos Estados.

4.1.2.6 Proprietário do imóvel urbano - aquisição ou contribuição de melhoria

Definido pela Lei Federal 6.766/1979 que regulamenta o Parcelamento do Solo Urbano, transferindo para o empreendedor a responsabilidade pela implantação da infraestrutura de saneamento - basicamente redes e ligações e, em certos casos, unidades de tratamento. A contribuição de melhoria é prevista na Constituição e no Código Tributário e é uma alternativa pouco utilizada de financiamento dos investimentos em infraestrutura urbana. Aplicável para áreas urbanas já ocupadas que não dispõem dos serviços.

Ministério das Cidades

Ação: Apoio à Melhoria das Condições de Habitabilidade de Assentamentos Precários

Objetivo: A ação objetiva apoiar estados, Distrito Federal e municípios nas intervenções necessárias à regularização fundiária, segurança, salubridade e habitabilidade de população localizada em área inadequada à moradia ou em situações de risco, visando a sua permanência ou realocação, por intermédio da execução de ações integradas de habitação, saneamento ambiental e inclusão social.

Ação: Apoio à Implantação e Ampliação de Sistemas de Drenagem Urbana Sustentável

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Objetivo: O Programa Drenagem Urbana Sustentável, quando operado com recursos do OGU, objetiva promover, em articulação com as políticas de desenvolvimento urbano, de uso e ocupação do solo e de gestão das respectivas bacias hidrográficas, a gestão sustentável da drenagem urbana com ações estruturais e não estruturais dirigidas à recuperação de áreas úmidas, à prevenção, ao controle e à minimização dos impactos provocados por enchentes urbanas e ribeirinhas.

Ação: Programa SANEAMENTO PARA TODOS – Setor Público e Privado

Objetivo: promover a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população por meio de ações integradas e articuladas de saneamento básico no âmbito urbano com outras políticas setoriais, por meio de empreendimentos financiados ao setor público ou privado.

O agente financiador é a Caixa Econômica Federal e os recursos do programa são oriundos de Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS e da contrapartida do solicitante. O programa se destina ao:

- Setor Público - Estados, municípios, Distrito Federal, concessionárias públicas de saneamento, consórcios públicos de direito público e empresas públicas não dependentes.
- Setor Privado - Concessionárias ou sub-concessionárias privadas de serviços públicos de saneamento básico, ou empresas privadas, organizadas na forma de sociedade de propósito específico para o manejo de resíduos sólidos e manejo de resíduos da construção e demolição.

Ministério da Saúde

Fundo Nacional de Saúde – FUNASA - Saneamento em municípios com população total até 50.000 habitantes

Ação: Construção e ampliação de sistemas de abastecimento de água para controle de agravos

Objetivo: Fomentar a implantação, ampliação e melhorias de sistemas de abastecimento de água para controle de doenças e outros agravos com a finalidade de contribuir para a redução da morbimortalidade provocada por doenças de veiculação hídrica e para o aumento da expectativa de vida e da produtividade da população.

Ação: Construção e ampliação de sistemas de esgotamento sanitário para controle de agravos

Objetivo: Fomentar a implantação, ampliação e melhorias de sistemas de coleta, tratamento e destino final de esgotamento sanitário visando o controle das doenças e outros agravos, assim como contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Ação: Implantação e ampliação ou melhoria de sistemas de tratamento e destinação final de resíduos sólidos para controle de agravos

Objetivo: Fomentar a implantação e/ou a ampliação de sistemas de coleta e transporte e implantação de sistemas de tratamento e/ou destinação final de resíduos sólidos para controle de endemias e epidemias que encontram, nas deficiências dos sistemas públicos de limpeza urbana, condições ideais de propagação de doenças e outros agravos à saúde.

Ação: Implantação de melhorias sanitárias domiciliares para controle de agravos

Objetivo: Fomentar a construção de melhorias sanitárias domiciliares para controle de doenças e outros agravos ocasionados pela falta ou inadequação das condições de saneamento básico nos domicílios.

Ministério do Meio Ambiente

Ação: Brasil Joga Limpo

Objetivo: viabilizar projetos no âmbito da Política Nacional de Meio Ambiente, conforme critérios e deliberações do FNMA para a promoção de melhorias da qualidade ambiental nos assentamentos humanos e incrementar a capacidade de gestão ambiental integrada no meio urbano e rural, com as seguintes ações: Elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.

- Elaboração do Projeto Executivo para a implantação do investimento previsto
- Implantação do Aterro Sanitário
- Implantação de Unidades de Tratamento
- Implantação de Unidades de Obras de Destino Final
- Implantação de Coleta Seletiva
- Recuperação de Lixão

Agência Nacional das Águas

Ação: PRODES - Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas

Objetivo: reduzir os níveis de poluição por esgotos domésticos nas bacias hidrográficas brasileiras para melhorar a qualidade das águas, em especial aquelas onde há graves problemas de poluição hídrica causada pelo lançamento de esgotos sanitários sem tratamento.

O Prodes consiste na concessão de estímulo financeiro pela União, na forma de pagamento pelo esgoto tratado, a Prestadores de Serviço de Saneamento que investirem na implantação, ampliação e operação de Estações de Tratamento de Esgotos (ETE), desde que cumpridas as condições previstas em contrato.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Ação: Apoio à Gestão de Recursos Hídricos

Objetivo: recuperação e preservação da qualidade e quantidade dos recursos hídricos das bacias hidrográficas, sendo desenvolvido nas seguintes modalidades:

As modalidades do programa envolvem:

- Despoluição de corpos d'água;
- Recuperação e Preservação de Nascentes, Mananciais e Cursos d'água em áreas Urbanas;
- Prevenção dos Impactos das Secas e Enchentes;

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)

Ação: Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos - PMI

Objetivo: financiamento de projetos multissetoriais integrados - conjuntos de projetos que integram o planejamento e as ações dos agentes municipais em diversos setores a fim de solucionar problemas estruturais dos centros urbanos.

O Projeto Multissetorial Integrado é um modelo alternativo de tratamento dos problemas sociais que abrange soluções para os variados tipos de carências, articulando, no âmbito municipal, investimentos em diversos setores sociais, como, por exemplo, saneamento básico.

A identificação de algumas das possíveis fontes de financiamento por si só não garante a obtenção dos recursos, devendo vir acompanhada de projetos específicos, gestão administrativa e política para a concretização de financiamentos.

É importante destacar que os recursos estimados neste PMSB não estarão contemplados previamente no orçamento municipal, no entanto, deverão ser refletidos no PPA municipal a partir de então. Ainda assim, poderão ser consideradas outras fontes de recursos possíveis, programas do governo federal, estadual, emendas parlamentares, recursos privados, etc.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

4.2 Objetivos, Metas e Custos

A consolidação do Plano de Execução foi estruturada na forma de uma planilha orçamentaria, considerando os custos e metas temporais para a execução dos projetos inseridos no PMSB. Ainda, foram identificadas as possíveis fontes de recursos disponíveis no âmbito municipal, estadual ou federal.

4.2.1 Programas de melhoria na gestão e desenvolvimento institucional

Além de medidas específicas para os eixos do saneamento, a parte de gestão institucional é tratada de forma específica para deixar clara que a boa gestão e atendimento das demandas do saneamento dependem do fortalecimento das instituições, concessionárias e da participação ativa e informada da comunidade.

As ações de melhoria da gestão e desenvolvimento institucional são contempladas em dois programas: Programa de Desenvolvimento Institucional e Programa de Educação Ambiental.

4.2.1.1 Programa de Desenvolvimento Institucional - PDI

Este programa é dividido em duas etapas. A primeira diz respeito ao programa de melhoria na gestão pública que visa atender ao déficit institucional existente na Prefeitura Municipal quanto à ausência de setor específico para a gestão dos serviços de saneamento, profissionais habilitados, assim como a implementação de políticas públicas específicas e formação de Conselho Municipal de Desenvolvimento Básico – CMD que possui atribuições deliberativas e consultivas quanto a ações relacionadas ao desenvolvimento do município de Imaculada. Poderá ser criado ainda um Fundo Municipal de Saneamento Básico – FUMSAN, para o financiamento das atividades relacionadas ao saneamento.

O segundo projeto proposto é o Projeto de Informação e Transparência que busca um eficiente gerenciamento da informação para fornecer base para o desenvolvimento de indicadores de desempenho, que avaliarão a melhoria das condições de saneamento e salubridade no município assim como a eficiência dos recursos empregados.

Entre as ações previstas estão à contratação de técnico em informática ou tecnologia para o desenvolvimento do banco de dados, aquisição de licença de software e manutenção de sitio eletrônico com informações sobre o saneamento no município.

A partir das medidas propostas na etapa de Programas, projetos e ações foram definidas metas para projeto baseado nas ações com necessidade de serem desenvolvidas (Tabela 63). As metas estão dimensionadas para o horizonte temporal do PMSB de 20 anos, buscando atingir aos objetivos do programa.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 63. Metas de cada projeto relacionadas com o Programa de Desenvolvimento Institucional

Programa/ Projeto	Programa de Desenvolvimento Institucional - PDI				
	Ações	Metas - Projeto 01			
		Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Programa de melhoria na gestão pública	**Ação 1.** Levantar necessidades do setor institucional e desenvolver capacitações do pessoal envolvido com as atividades de gestão dos serviços;	Levantamentos de necessidades e desenvolvimento de capacitação a funcionários	Realização de Capacitações/ cursos/ atualizações periódicas		
	Ação 2. Contratação de recursos humanos com conhecimento técnico em saneamento, especificamente resíduos sólidos e drenagem urbana para integrar a Secretaria de Obras.	Contratação de responsável técnico (Engenheiro Ambiental ou Sanitarista) e alocação de pessoal para integrar o setor.		-	-
	Ação 3. Implementação de política de saneamento prevendo - entre outros - a implantação de rede coletora e macrodrenagem em novos loteamentos; e criação de Conselho Municipal de Desenvolvimento (estabelecimento de reuniões trimestrais)	Implementação de legislação e institucionalização do CMD	Reuniões do CMD a cada dois meses, e fiscalização a cada 6 meses	Reuniões do CMD a cada dois meses, e fiscalização a cada 6 meses	Reuniões do CMD a cada dois meses, e fiscalização a cada 6 meses
Projeto de Informação e Transparência	**Ação 1.** Contratação de técnico habilitado	-	Contratação de técnico	-	-
	Ação 2. Atualização periódica do banco de dados do saneamento		Alimentação anual do Sistema de Informação do Saneamento	Alimentação anual do Sistema de Informação do Saneamento	Alimentação anual do Sistema de Informação do Saneamento
	Ação 3. Cadastro dos domicílios do município e levantamento dos déficits	Cadastro de 100% dos domicílios	-	-	-
	Ação 4. Digitalização do cadastro e mapeamento serviços de saneamento.	-	Mapeamento de 100% dos domicílios	-	-
	Ação 5. Disponibilizar acesso público as informações e relatórios periódicos	-	-	Elaboração do primeiro Relatório de Qualidade Ambiental do município	Elaboração de Relatório de Qualidade Ambiental bienal

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

263

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

4.2.1.2 Programa de Educação Ambiental

Este programa visa melhorar a concepção e cognição da população do município sobre a importância do saneamento básico, qualidade ambiental e salubridade do município. A necessidade do programa surgiu da falta de iniciativas de educação ambiental em Imaculada, assim como de práticas educacionais voltadas para alunos de escolas (Tabela 64).

O programa é constituído de dois projetos, sendo as ações previstas, descritas a seguir:

- Projeto de Desenvolvimento da Comunidade;
- Projeto de Educação Ambiental em Coleta Seletiva.

A partir do déficit identificado, foram definidas metas para os projetos, baseadas nas ações com necessidade de serem desenvolvidas. As metas estão dimensionadas para o horizonte temporal do PMSB de 20 anos, buscando promover a educação ambiental no município por meio de estratégias educacionais e práticas de saúde, higiene, reciclagem e reutilização de materiais (vide Tabela 64).

Tabela 64. Metas de cada projeto relacionadas com o Programa de Educação Ambiental

Projeto	Programa de Educação Ambiental - PEA				
	Ações	Metas - Projeto 01			
		Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Projeto de desenvolvimento da comunidade	**Ação 1**. Desenvolvimento de palestras sobre saneamento e saúde com a comunidade incluindo trabalho com catadores	Desenvolvimento do Plano de treinamento e início das capacitações	Palestras semestralmente	Palestras anualmente	Palestras anualmente
	Ação 2. Desenvolvimento aulas de educação ambiental para as escolas municipais e capacitação de professores	Desenvolvimento de plano de educação ambiental municipal para a educação formal	Estabelecimento de aulas de educação ambiental semanalmente nas escolas	Estabelecimento de aulas de educação ambiental semanalmente nas escolas	Estabelecimento de aulas de educação ambiental semanalmente nas escolas
	Ação 3. Campanha para a promoção de Saúde a ser realizada em locais estratégicos da cidade com exposições e estratégias de sensibilização a população	Realização de Campanhas trimestralmente	Realização de Campanhas semestralmente	Realização de Campanhas semestralmente	Realização de Campanhas semestralmente
Projeto de educação ambiental e coleta seletiva	**Ação 1.** Capacitar os atores e agentes envolvidos no processo	-	Capacitação de funcionários públicos	-	-
	Ação 2. Articular a rede de contatos (Sociedade Civil, Setor Público e Privado);	-	Despesas administrativas	Despesas administrativas	-
	Ação 3. Fiscalização e monitoramento e intervenções nas áreas de descarte irregular	-	Fiscalização semestral	Fiscalização semestral	Fiscalização semestral

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Projeto	Programa de Educação Ambiental - PEA				
	Ações	Metas - Projeto 01			
		Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
	Ação 4. Realizar ações de sensibilização e oficinas sobre coleta seletiva, resíduos, reciclagem, etc. com a comunidade		Capacitações/ cursos para a comunidade	-	-
	Ação 5. Divulgação na mídia da coleta seletiva		Divulgação diária em meio comunicação local de massa	Divulgação diária em meio comunicação local de massa	-

A Tabela 65 introduz os custos estimados do PDI e PEA, identificando as possíveis fontes de financiamento ou origem dos recursos. 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 municipais.

Para fixação dos valores estimados para cada ação, constantes da memória de cálculo, foram realizadas diversas consultas junto a prefeituras que estão executando seus PMSB e realizaram projetos e obras semelhantes e em publicações especializadas. Entretanto, estes valores são estimados levando-se em conta a realidade econômica e o mercado atual, o que exigirá da administração municipal, uma atualização e adequação dos custos conforme projetos específicos elaborados e implantados no devido tempo.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 65. Metas e custos estimados dos projetos e programas de gestão e melhoria Institucional

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE IMACULADA - PB		
Programa	Sigla	Eixo
Programa de Desenvolvimento Institucional e Programa de Educação Ambiental	PDI, PEA	Institucional

Programa	Projeto	Ação	Custos				Total	Fontes de financiamento
			Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo		
PDI	PJ - 01	1	R$ 4.000,00	R$ 2.000,00	R$ -	R$ -	R$ 629.860,00	Ministério das Cidades/ Estado/BID/BNDES/ Recursos Próprios
		2	R$ 31.000,00	R$ 150.000,00	R$ 134.400,00	R$ 268.800,00		
		3	R$ 5.000,00	R$ 6.500,00	R$ 8.160,00	R$ 20.000,00		
		total	**R$ 40.000,00**	**R$ 158.500,00**	**R$ 142.560,00**	**R$ 288.800,00**		
	PJ - 02	1	R$ -	R$ 72.000,00	R$ 57.600,00	R$ 144.000,00	R$ 425.670,00	Funasa/Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS); Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS); Recursos próprios.
		2	R$ -	R$ 15.000,00	R$ 4.000,00	R$ 8.000,00		
		3	R$ 51.070,00	R$ -	R$ -	R$ -		
		4	R$ -	R$ 10.000,00	R$ 20.000,00	R$ -		
		5	R$ -	R$ -	R$ 12.000,00	R$ 32.000,00		
		total	**R$ 51.070,00**	**R$ 97.000,00**	**R$ 93.600,00**	**R$ 184.000,00**		
PEA	PJ - 01	1	R$ 2.800,00	R$ 3.500,00	R$ 3.200,00	R$ 7.200,00	R$ 73.500,00	Funasa/Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS); Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS); Recursos próprios.
		2	R$ 2.000,00	R$ 6.000,00	R$ 5.600,00	R$ 12.800,00		
		3	R$ 6.000,00	R$ 6.000,00	R$ 5.600,00	R$ 12.800,00		
		total	**R$ 10.800,00**	**R$ 15.500,00**	**R$ 14.400,00**	**R$ 32.800,00**		
	PJ - 03	1	R$ 15.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 91.200,00	Funasa/ Ação administrativa/ recursos próprios/BID/BNDES
		2	R$ 4.000,00	R$ 30.000,00	R$ -	R$ -		
		3	R$ -	R$ 3.000,00	R$ 2.800,00	R$ 6.400,00		
		4	R$ -	R$ 10.000,00	R$ -	R$ -		
		5	R$ -	R$ 20.000,00	R$ -	R$ -		
		total	**R$ 19.000,00**	**R$ 63.000,00**	**R$ 2.800,00**	**R$ 6.400,00**		
Total			**R$ 120.870,00**	**R$ 334.000,00**	**R$ 253.360,00**	**R$ 512.000,00**	**R$ 1.220.230,00**	

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

4.2.1.3 *Cronograma físico financeiro*

O cronograma físico-financeiro dos programas de gestão e melhoria do desenvolvimento institucional está estruturado para o horizonte de tempo de 20 anos, respeitando os valores estipulados pelas metas temporais. Este é mostrado na Tabela abaixo.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 66. Cronograma Físico-financeiro dos projetos do Programa de Desenvolvimento Institucional (PDI) e do Programa de Educação Ambiental (PEA)

Projeto - PJ	Ano 01 (R$)	Ano 02 (R$)	Ano 03 (R$)	Ano 04 (R$)	Ano 05 (R$)	Ano 06 (R$)	Ano 07 (R$)	Ano 08 (R$)	Ano 09 (R$)	Ano 10 (R$)
PDI - PJ 01	13.333,33	13.333,33	13.333,33	31.700,00	31.700,00	31.700,00	31.700,00	31.700,00	35.640,00	35.640,00
PDI - PJ 02	17.023,33	17.023,33	17.023,33	19.400,00	19.400,00	19.400,00	19.400,00	19.400,00	23.400,00	23.400,00
PEA - PJ 01	3.600,00	3.600,00	3.600,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.600,00	3.600,00
PEA - PJ 02	6.333,33	6.333,33	6.333,33	12.600,00	12.600,00	12.600,00	12.600,00	12.600,00	700,00	700,00
Subtotal	**40.290,00**	**40.290,00**	**40.290,00**	**66.800,00**	**66.800,00**	**66.800,00**	**66.800,00**	**66.800,00**	**63.340,00**	**63.340,00**

Ano 11 (R$)	Ano 12 (R$)	Ano 13 (R$)	Ano 14 (R$)	Ano 15 (R$)	Ano 16 (R$)	Ano 17 (R$)	Ano 18 (R$)	Ano 19 (R$)	Ano 20 (R$)	TOTAL (R$)
35.640,00	35.640,00	36.100,00	36.100,00	36.100,00	36.100,00	36.100,00	36.100,00	36.100,00	36.100,00	**629.860,00**
23.400,00	23.400,00	23.000,00	23.000,00	23.000,00	23.000,00	23.000,00	23.000,00	23.000,00	23.000,00	**425.670,00**
3.600,00	3.600,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	**73.500,00**
700,00	700,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	**91.200,00**
63.340,00	**63.340,00**	**64.000,00**	**64.000,00**	**64.000,00**	**64.000,00**	**64.000,00**	**64.000,00**	**64.000,00**	**64.000,00**	**1.220.230,00**

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

4.2.2 Abastecimento de Água

Os projetos necessários à melhoria dos serviços prestados e da gestão do abastecimento de água são contemplados por dois programas, um destinado principalmente a área urbana e o outro rural. Cada projeto é estruturado em algumas ações que demandam recursos independentes e contemplam diferentes déficits de Imaculada.

O PPA tem por objetivo atender as deficiências do sistema através do acesso a água em quantidade e qualidade a todos os domicílios do município, baseado em medidas estruturantes que contemplam pontualmente diferentes déficits identificados, como segue apresentado na Tabela 67.

Tabela 67. Déficits e objetivos identificados no município de Imaculada para o abastecimento de água para cada projeto integrante aos programas de abastecimento de água.

Programa Pró-Água		
Programa	**Déficit**	**Objetivo**
Programas de abastecimento de água Urbana	Necessidade de melhorias estruturais na rede de abastecimento, ETA e reservatório, além de necessidade de capacitação técnica e programas e projetos executivos.	Adequar estrutura de abastecimento de agua potável para universalização das demandas.
Programa de abastecimento de água Rural	Necessidade de dados técnicos para alternativas de abastecimento de água na zona rural, recuperação de ampliação de açudes.	Prospecção de locais para abastecimento por água subterrânea, recuperação e construção de açudes e finalização da Barragem Pedra Lisa.

A partir dos déficits identificados, foram definidas as metas necessárias a cada projeto, sendo dimensionadas para, ao final do horizonte temporal do PMSB de 20 anos, atingirem a universalização dos serviços de saneamento, atendendo o déficit levantado.

Abaixo, na Tabela 68, seguem apresentados os custos estimados, definidos a partir das metas temporais definidas para o PPA, integrando todos os projetos. Nesta tabela estão identificadas ainda possíveis fontes de financiamento ou origem dos recursos para cada projeto. Algumas das metas e ações podem ser independentes de recursos adicionais, sendo desenvolvidas na própria prefeitura, com a estrutura física, humana e financeira do município.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

É importante ressaltar, que a estimativa de custos teve como finalidade a obtenção de uma ordem de grandeza dos investimentos necessários a serem aplicados no sistema de abastecimento de água e não um orçamento detalhado das componentes dos projetos.

Para fixação dos valores estimados para cada ação foram realizadas diversas consultas junto a prefeituras que já implementaram o PMSB e executaram projetos e obras semelhantes, bem como em publicações especializadas. Entretanto, estes valores são estimados levando-se em conta a realidade econômica e de mercado atual, o que exigirá da administração municipal atualização e adaptação dos custos conforme detalhamentos em projetos específicos elaborados e implantados no devido tempo.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 68. Metas e Custos dos projetos inseridos no Eixo de Abastecimento de Água

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE IMACULADA - PB										
Projeto	Ação	Custos							Total	Fontes de financiamento
		Imediato		Curto Prazo		Médio Prazo		Longo Prazo		
Urbano PJ1	1	R$	50.000,00	R$	-	R$	-	R$ -	R$ 270.000,00	Ministério das Cidades/ Ministério da Integração/BID/BNDES/FUNASA
	2	R$	150.000,00	R$	-	R$	-	R$ -		
	3	R$	1.000,00	R$	-	R$	-	R$ -		
	4	R$	43.000,00	R$	26.000,00	R$	-	R$ -		
	5	R$	-	R$	-	R$	-	R$ -		
	Subtotal	R$	244.000,00	R$	26.000,00	R$	-	R$ -		
Urbano PJ 2	1	R$	70.000,00	R$	-	R$	-	R$ -	R$ 2.010.000,00	Ministério das Cidades/BID/Recursos próprios
	2	R$	-	R$	1.500.000,00	R$	-	R$ -		
	3	R$	-	R$	150.000,00	R$	-	R$ -		
	4	R$	-	R$	10.000,00	R$	-	R$ -		
	5	R$	-	R$	40.000,00	R$	40.000,00	R$ -		
	6	R$	-	R$	200.000,00	R$	-	R$ -		
	Subtotal	R$	70.000,00	R$	1.900.000,00	R$	40.000,00	R$ -		
Rural PJ1	1	R$	100.000,00	R$	-	R$	-	R$ -	R$ 670.000,00	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome/Recursos próprios
	2	R$	160.000,00	R$	-	R$	-	R$ -		
	3	R$	-	R$	20.000,00	R$	-	R$ -		
	4	R$	-	R$	50.000,00	R$	50.000,00	R$ 50.000,00		
	5	R$	-	R$	40.000,00	R$	40.000,00	R$ 80.000,00		
	6	R$	80.000,00	R$	-	R$	-	R$ -		
	Subtotal	R$	340.000,00	R$	110.000,00	R$	90.000,00	R$ 130.000,00		
Rural PJ2	1	R$	40.000,00	R$	-	R$	-	R$ -	R$ 375.000,00	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome/Recursos próprios
	2	R$	-	R$	5.000,00	R$	-	R$ -		
	3	R$	20.000,00	R$	10.000,00	R$	100.000,00	R$ 200.000,00		
	Subtotal	R$	60.000,00	R$	15.000,00	R$	100.000,00	R$ 200.000,00		
TOTAL		**R$ 714.000,00**		**R$ 2.051.000,00**		**R$ 230.000,00**		**R$ 330.000,00**	**R$ 3.325.000,00**	

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

4.2.2.1 Cronograma físico financeiro

O cronograma físico-financeiro do programa é estruturado para o horizonte de tempo de 20 anos, respeitando os valores estipulados pelas metas temporais. Este é demonstrado na Tabela 69.

Tabela 69. Cronograma físico-financeiro do Programa Pró-Água - PPA do PMSB de Imaculada-PB

Programas	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
Urbano - Projeto 1	81.333	81.333	81.333	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	-	-
Urbano - Projeto 2	23.333	23.333	23.333	380.000	380.000	380.000	380.000	380.000	10.000	10.000
Rural- Projeto 1	113.333	113.333	113.333	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.500	22.500
Rural- Projeto 2	20.000	20.000	20.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	25.000	25.000
Subtotal	**238.000**	**238.000**	**238.000**	**410.200**	**410.200**	**410.200**	**410.200**	**410.200**	**57.500**	**57.500**

Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	TOTAL (R$)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**270.000**
10.000	10.000	-	-	-	-	-	-	-	-	**2.010.000**
22.500	22.500	16.250	16.250	16.250	16.250	16.250	16.250	16.250	16.250	**670.000**
25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	**375.000**
57.500	**57.500**	**41.250**	**41.250**	**41.250**	**41.250**	**41.250**	**41.250**	**41.250**	**41.250**	**3.325.000**

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

4.2.3 Esgotamento Sanitário

As ações de melhoria da gestão e prestação de serviços de esgotamento sanitários são contempladas no Programa de Esgotamento Sanitário (PES). Este é estruturado em dois projetos, onde um é destinado à área urbana e o outro para a área rural.

A partir dos déficits identificados e das ações propostas na fase de programas, projetos e ações, foram definidas metas para cada projeto baseado nas ações a serem desenvolvidas (Tabela 70). As metas estão dimensionadas para ao final do horizonte temporal do PMSB – 20 anos – buscando atingir a universalização dos serviços de esgotamento, atendendo a 100% do déficit.

Tabela 70. Metas definidas para cada projeto integrante do Programa de Esgotamento Sanitário de Imaculada (PES)

Projeto	Descrição das medidas	Metas de execução				Período de intervenção
	Ações	Imediato (2016-2018)	Curto Prazo (2019-2023)	Médio Prazo (2024-2027)	Longo Prazo (2028-2035)	
PES-URBANO	**Ação 1.** Levantamentos de dados complementares para a elaboração plena dos projetos de coleta e melhorias na ETE na sede urbana e distritos de Aleixo e Palmeira	Levantamentos e projetos				2016-2017
	Ação 2. Licenciamento ambiental do SES	Licenciamento ambiental do SES	Licenciamento ambiental do SES			2017-2019
	Ação 3. Instalação de ETE na sede urbana, distritos de Palmeira e Aleixo, incluindo a através da implementação de sistema de lagoas facultativas		100% da ETE sede Urbana e 100% sistema de tratamento em Aleixo	100% do sistema de tratamento em Palmeira e		2019-2024
	Ação 4. Ampliação da rede coletora na área urbana e manutenção em infraestruturas danificadas, incluindo a Estação Elevatória		Início da ampliação do sistema	Cobertura de 100% da área urbana		2020-2027
	Ação 5. Monitoramento da qualidade do efluente da ETE;		Monitoramento de acordo com Licença de Operação (estima-se semestral)	Monitoramento de acordo com Licença de Operação (estima-se semestral)	Monitoramento de acordo com Licença de Operação (estima-se semestral)	2020-2035
PES-RURAL	**Ação 1.** Instalação de tratamento alternativo individual para domicílios rurais (Sistema modular)		100 domicílios/ano	100 domicílios/ano	100 domicílios/ano	2019-2033
	Ação 2. assessoria técnica para residentes rurais sobre a instalação e manutenção de sistema de tratamento		contratação de técnico	contratação de técnico	contratação de técnico	2019-2033
	Ação 3. Realização de melhorias hidrossanitárias em domicílios com carencia de infraestrutura (ausência de banheiros, unidades sanitárias,		118 unid. Sanit./ano	118 unid. Sanit./ano		2019-2027

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Projeto	Descrição das medidas	Metas de execução				Período de intervenção
	Ações	Imediato (2016-2018)	Curto Prazo (2019-2023)	Médio Prazo (2024-2027)	Longo Prazo (2028-2035)	
	instalações hidrossanitárias.					

A Tabela 71 apresenta os custos estimados do PES, integrando estes em todos os projetos e definidos pelas metas temporais do plano. Na tabela, estão identificadas também, as possíveis fontes de financiamento ou origem dos recursos. 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, constantes da memória de cálculo, foram realizadas diversas consultas junto a prefeituras que estão implementando o PMSB e executaram projetos e obras semelhantes e em publicações especializadas. Entretanto, estes valores são estimados levando-se em conta a realidade econômica e do mercado atual, o que exigirá da administração municipal atualização e adeque os custos conforme detalhamentos em projetos específicos.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 71. Metas e Custos dos projetos inseridos no Programa de Esgotamento Sanitário de Imaculada – PES

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE IMACULADA - PB											
Programa						Sigla		Eixo			
Programa de Esgotamento Sanitário						PES		Esgotamento Sanitário			
Projeto	Ação	Custos								Total	Fontes de financiamento
		Imediato		Curto Prazo		Médio Prazo		Longo Prazo			
PES - Urbano	1	R$	45.000,00	R$	-	R$	-	R$	-		
	2	R$	60.000,00	R$	30.000,00	R$	-	R$	-		
	3	R$	-	R$	821.148,62	R$	24.191,55	R$	-	**R$**	**5.060.684,72**
	4	R$	-	R$	2.945.123,32	R$	1.104.421,24	R$	-		
	5	R$	-	R$	7.200,00	R$	7.600,00	R$	16.000,00		
PES - Rural	1	R$	-	R$	500.000,00	R$	440.000,00	R$	720.000,00		
	2	R$	-	R$	48.000,00	R$	38.400,00	R$	57.600,00	**R$**	**3.397.000,00**
	3	R$	-	R$	885.000,00	R$	708.000,00	R$	-		
TOTAL		R$	105.000,00	R$	5.236.471,93	R$	2.322.612,79	R$	793.600,00	R$	8.457.684,72

Ministério das Cidades/ Estado/BID/BNDES/ Recursos Próprios

4.2.3.1 *Cronograma físico financeiro*

O cronograma físico-financeiro do programa é estruturado para o horizonte de tempo de 20 anos, é mostrado na Tabela 72.

Tabela 72. Cronograma físico-financeiro do Programa de Esgotamento Sanitário de Imaculada – PES

Programa/Projeto	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
PES - Urbano	R$ 20.000,00	R$ 55.000,00	R$ 30.000,00	R$ 358.918,87	R$ 1.066.999,70	R$ 807.640,49	R$ 807.640,49	R$ 762.272,37	R$ 406.503,31	R$ 382.311,76
PES - Rural	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 286.600,00	R$ 286.600,00	R$ 286.600,00	R$ 286.600,00	R$ 286.600,00	R$ 296.600,00	R$ 296.600,00
Subtotal	**R$ 20.000,00**	**R$ 55.000,00**	**R$ 30.000,00**	**R$ 645.518,87**	**R$ 1.353.599,70**	**R$ 1.094.240,49**	**R$ 1.094.240,49**	**R$ 1.048.872,37**	**R$ 703.103,31**	**R$ 678.911,76**

Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	TOTAL (R$)
R$ 173.698,86	R$ 173.698,86	R$ 2.000,00	R$ 2.000,00	R$ 2.000,00	R$ 2.000,00	R$ 2.000,00	R$ 2.000,00	R$ 2.000,00	R$ 2.000,00	R$ 5.060.684,72
R$ 296.600,00	R$ 296.600,00	R$ 129.600,00	R$ 129.600,00	R$ 129.600,00	R$ 129.600,00	R$ 129.600,00	R$ 129.600,00	R$ -	R$ -	R$ 3.397.000,00
R$ 470.298,86	**R$ 470.298,86**	**R$ 131.600,00**	**R$ 131.600,00**	**R$ 131.600,00**	**R$ 131.600,00**	**R$ 131.600,00**	**R$ 131.600,00**	**R$ 2.000,00**	**R$ 2.000,00**	**R$ 8.457.684,72**

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

4.2.4 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

A partir da definição das ações necessária para o atendimento das demandas do eixo de drenagem e manejo das águas pluviais, contidas nos Programas, Projetos e ações, foi realizada uma estimativa dos custos necessários para tal execução.

A Tabela 73 sintetiza as metas para cada ação do Plano de Drenagem Manejo das Águas Pluviais de Imaculada, enfatizando os horizontes temporais para cada ação proposta.

Tabela 73. Metas definidas para cada projeto integrante do Programa de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais de Imaculada

Descrição das medidas	Metas de execução				Período de intervenção
Ações	Imediato (2016-2018)	Curto Prazo (2019-2023)	Médio Prazo (2024-2027)	Longo Prazo (2028-2035)	
Ação 1. Realizar a manutenção e limpeza das infraestruturas de drenagem e manejo das águas pluviais	Manutenção	Manutenção	Manutenção	Manutenção	2017-2035
Ação 2. Implementação de intervenções na micro e macrodrenagem	Projetos de drenagem pluvial	Realização de obras de infraestrutura de drenagem	Realização de obras de infraestrutura de drenagem	Realização de obras de infraestrutura de drenagem	2018-2035
Ação 3. Implementação de parque na área urbana do município, enfatizando a permeabilidade, arborização, acumulo de águas pluviais além de área de lazer para a população.		50%	50%		2019-2021

A Tabela 71 sintetiza as medidas com necessidade de implementação, custos associados e períodos definidos como metas temporais do plano. Na tabela, estão identificadas ainda, possíveis fontes de financiamento ou origem dos recursos.

Para fixação dos valores estimados para cada ação, constantes da memória de cálculo, foram realizadas consultas ao SINAPI/CEF além de consultas junto a prefeituras que estão implementando o PMSB e executaram projetos e obras semelhantes, em publicações especializadas e na tabela de preços de serviços fornecida pelo governo do Estado da Paraíba. Entretanto, estes valores são estimados levando-se em conta a realidade econômica e de mercado atual, o que exigirá da administração municipal atualização e adaptação dos custos conforme

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

detalhamentos em projetos específicos elaborados e implantados no devido tempo, atualizando os valores e/ou as ações durante as revisões do plano.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 74. Orçamento estimado para a realização das ações estruturais do eixo de drenagem e manejo das águas pluviais

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE IMACULADA - PB								
Programa					Sigla	Eixo		
Plano de drenagem urbana e manejo das águas pluviais					PDMAP	Institucional		
Plano / Programa/ Projeto	Ação	Custos				Total	Fontes de financiamento	
		Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo			
Plano de drenagem urbana e manejo das águas pluviais	1	R$ 48.000,00	R$ 120.000,00	R$ 96.000,00	R$ 192.000,00	**R$ 3.171.009,23**	Ministério das Cidades/ Estado/BID/BNDES/ Recursos Próprios	
	2	R$ 55.000,00	R$ 500.000,00	R$ 240.000,00	R$ 320.000,00			
	3	R$ 103.000,00	R$ 620.000,00	R$ 336.000,00	R$ 512.000,00			
TOTAL		**R$ 103.000,00**	**R$ 1.924.007,38**	**R$ 632.001,85**	**R$ 512.000,00**			

4.2.4.1 Cronograma físico financeiro

O cronograma físico-financeiro do programa é estruturado para o horizonte de tempo de 20 anos, respeitando os valores estipulados pelas metas temporais. Este é mostrado na Tabela 75.

Tabela 75. Cronograma físico-financeiro do Plano de Drenagem e Manejo das Águas (PDMA) de Imaculada -PB.

Programa/Projeto	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
PDMAP - total	R$ -	R$ 24.000,00	R$ 79.000,00	R$ 244.000,00	R$ 420.001,85	R$ 420.001,85	R$ 420.001,85	R$ 420.001,85	R$ 380.001,85	R$ 84.000,00

Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	TOTAL (R$)
R$ 84.000,00	R$ 84.000,00	R$ 64.000,00	R$ 64.000,00	R$ 64.000,00	R$ 64.000,00	R$ 64.000,00	R$ 64.000,00	R$ 64.000,00	R$ 64.000,00	**R$ 3.171.009,23**

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

4.2.5 Resíduos Sólidos e Limpeza Pública

A fim de facilitar a participação da comunidade no processo, foram criadas estratégias com a finalidade de tratar os resíduos de modo descentralizado, onde se espera que apresente melhores resultado no aproveitamento dos resíduos e uma correta destinação final desses.

Para sanar os déficits do município, foram criados três programas, a fim de atender as demandas da área urbana e rural. Estes programas estão relacionados à coleta de resíduos sólidos domiciliares, recicláveis, orgânicos, da construção civil e demolição, dos serviços da saúde e a um programa de limpeza urbana, conforme Tabela 76.

Tabela 76. Déficit situação atual

Programas	Déficit	Objetivo
Programa de Coleta Segregada – PCS	Não há coleta diferenciada dos resíduos sólidos nas áreas urbana e rural, sendo a área rural atendida uma vez por mês.	Atender o disposto na Política Nacional dos Resíduos Sólidos, fazendo a coleta segregada dos resíduos e universalizando o serviço.
Programa de correta destinação de resíduos orgânicos - PCD	Ausência de local adequado de destinação de resíduos orgânicos e existência de lixão a céu aberto	Implementar aterro para disposição adequado de resíduos sólidos e recuperar atual área do lixão
Programa de Limpeza Urbana – PLU	Não há um programa para a limpeza das vias, sendo que a atividade é executada conforme a necessidade.	Atender o disposto na Política Nacional dos Resíduos Sólidos, regularizando a prestação do serviço de limpeza das vias.

Para cada projeto, foram definidas metas a fim de atender os déficits identificados, conforme Tabela 77.

Tabela 77. Metas por projeto do eixo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

Projeto	Meta			
	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
PCS	Elaboração de projeto de coleta de resíduos segregados	Implantar a coleta de resíduos comuns na área rural, e urbana. Identificação locais para os PEV	Criação de uma cooperativa para recebimento dos materiais recicláveis. Implementação central para resíduos da construção civil	Controle da atividade
PCD	Buscar alternativas locacionais para aterro sanitário	Elaboração de projetos e inicio do aterro	Conclusão do aterro sanitário. Desativação e recuperação de lixão.	-
PLU	Elaboração de projeto de limpeza urbana	Instalação de lixeiras públicas. Aquisição de maquinário e materiais.	Implantar projeto de limpeza das vias urbanas Aquisição de materiais.	Controle da atividade

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

4.2.5.1 Programa de Coleta Segregada - PCS

A coleta de resíduos sólidos orgânicos é realizada da maneira conhecida como de porta em porta, pela Prefeitura. Há a necessidade de melhoramentos nesta atividade como a segregação do material na fonte geradora e atendimento semanal a área rural do município.

Na área rural haverá o trabalho de educação ambiental incentivando o uso de composteiras em cada propriedade rural. Para atendimento a este programa será necessária a contratação de empresa de consultoria para a criação de um projeto de coleta de resíduos sólidos orgânico de forma universal e eficiente.

Será realizado trabalho de educação ambiental na área rural para o uso individual de composteiras. O primeiro ano será contemplado com educação ambiental, utilizando os técnicos da Secretaria de Saúde, como os agentes de saúde. A meta é implantar composteiras com meta de atendimento de 50% das propriedades rurais. Em médio prazo, essa meta sobe para atendimento de 75% das propriedades rurais. Em longo prazo pretende-se atingir 90% das propriedades rurais.

Em curto prazo haverá necessidade de início da renovação da frota de coleta. A compra de dois conjuntos caminhão e compactador trará economia à Prefeitura com redução de gastos na manutenção corretiva, menor gasto de combustível/km rodado, menor gasto com pneus e menor dano ambiental quanto à emissão de poluentes.

Faz-se necessária a implantação de cerca de 10 contentores de 240 litros nas áreas urbana, conforme apontado pela população, locados nos pontos onde já existem estes contêineres. Um container será para a coleta de resíduos comuns, um para resíduos recicláveis e outro para resíduos contaminados, que servirá para auxiliar no acondicionamento dos resíduos e na coleta dos mesmos na área urbana.

Implantação da coleta de resíduos recicláveis

O *projeto para a implantação da coleta seletiva* visa o atendimento ao disposto na Política Nacional dos Resíduos Sólidos e tem como ações o desenvolvimento de um projeto para a implantação desta atividade, a ampla divulgação junto à comunidade e a criação de uma cooperativa de catadores.

Na área rural serão instalados, nas localidades de Santo Aleixo, São Gonçalo e Sítio Palmeira serão instalados PEV para a coleta de resíduos recicláveis e especiais (pilhas, lâmpadas e baterias). A coleta ocorrerá uma vez por semana com auxílio de caminhão de coleta de recicláveis.

Como o atendimento a este programa está diretamente associado à cultura da comunidade em segregar o lixo na fonte geradora, a adesão ocorrerá de forma gradativa e a cada ano a coleta deve

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

ser mais efetiva, onde incidirá numa maior geração de renda e aumentará a vida útil do aterro sanitário. A Prefeitura Municipal deverá realizar a fiscalização desta atividade.

A Tabela 78 delimita as metas da adesão da coleta seletiva pela comunidade, sendo que na área urbana a coleta se dará porta a porta e na área rural se dará através destes pontos, uma vez por semana. Todo material coletado será encaminhado para a cooperativa de catadores, sem custo a esta.

Tabela 78. Metas em relação à coleta seletiva

Metas/Ano	Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Área Urbana	Mín 40%	Mín 75%	Mín 90%	Min 90%
Área Rural	Mín 40%	Mín 60%	Mín 75%	Mín 90%

O texto do Art. 36, da Lei 12305/2010, diz no seu § 1º Para o cumprimento do disposto nos incisos I a IV do caput, *o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos priorizará a organização e o funcionamento das cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação* (grifo nosso).

Sendo assim, para atendimento a legislação vigente, a PMI irá adquirir equipamentos para equipar a cooperativa de catadores de materiais recicláveis. Esses equipamentos serão mesa de triagem, prensa enfardadeira, esteira mecânica, empilhadeira, transpalete, balança e carrinho de armazém. A cooperativa de catadores será instalada no galpão já existente e será contratada pela prefeitura para realização desse trabalho, sendo a coleta realizada também por esta.

Implantação da coleta de resíduos da construção civil

O *projeto de coleta de resíduos da construção civil* visa atender o disposto na PNRS, como descrito anteriormente, sendo que todo o resíduo gerado no município, quando não houver a possibilidade de reutilização, deverá ser encaminhado ao aterro de inertes. A construção civil é uma atividade de grande importância ambiental, visto que gera grande impacto ao meio ambiente local e da fonte geradora dos recursos (pedra, areia, cal).

Os resíduos da construção civil deverão ser acondicionados em caçambas estacionárias próprias ou alugados, não ficando exposto diretamente ao solo. Conforme a classificação deste resíduo, o mesmo terá um destino próprio, conforme previsto na Resolução Conama 307/2002, Tabela 79

Tabela 79. Resolução Conama 307/2002

Classe	Descrição	Destinação final
Classe A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados da demolição, reforma ou reconstrução de	Deverão ser reutilizados ou reaproveitados na forma de agregados, ou encaminhados ao aterro de inertes

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

	pavimentação, infraestrutura, edificação ou fabricação de pré-moldados.	onde serão segregados para futura utilização.
Classe B	Resíduos recicláveis para outras destinações, como plástico, papel, papelão, metal e vidro.	Deverão ser reutilizados ou reaproveitados, ou encaminhados ao aterro de inertes onde serão segregados para futura venda.
Classe C	Resíduos que não foram desenvolvidos tecnologias economicamente viáveis que permitam sua reciclagem ou recuperação, como o gesso.	Deverão ser armazenados, transportados e destinados conforme normas técnicas específicas.
Classe D	Resíduos perigosos da construção como tintas, solventes, óleos e outros.	Deverão ser armazenados, transportados e destinados conforme normas técnicas específicas.

Conforme apresentado anteriormente, os resíduos da construção civil no município são coletados pela Prefeitura e deverão ser dispostos em área licenciada. A Tabela 80 delimita as metas previstas para a implantação das ações, com relação ao reaproveitamento e encaminhamento as unidades de destino final, conforme classificação do resíduo, pela comunidade. Nota-se a preferência pelo reaproveitamento destes resíduos, em relação ao encaminhamento deles ao aterro de inertes.

Tabela 80. Metas em relação aos resíduos da construção civil

Metas/Ano	2016	2017-2020	2021-2027	2028-2035
Reaproveitamento (Classe A e B)	Min. 40%	Min. 50%	Min. 60%	Min. 70%
Aterro sanitário (Classe A e B)	Max. 60%	Max. 50%	Max. 40%	Max. 30%

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Implantação de pontos de coleta de resíduos diferenciados

Os resíduos de grande porte, como móveis e colchões, ou resíduos de eletrônicos e eletrodomésticos, deverão ser entregues em PEV para uma possível reutilização deste material, ou a sua correta destinação final.

Como já mencionado, a entrega deste material junto ao PEV é de responsabilidade do munícipe gerador deste resíduo, à PMI caberá a fiscalização deste transporte e da correta destinação final.

Para melhoramento da reutilização deste material, a PMI e suas Secretarias, devem promover parcerias junto ao sistema S (SENAI, SENAC ou outros) para oferta de curso de transformação, reaproveitamento e reciclagem deste material, gerando fonte e renda aos artesões e tecelões do município. Os resíduos que não podem ser reaproveitados deverão ser encaminhados, em partes menores, ao aterro sanitário, aterro de inerte ou outro ponto de destinação final.

A PMI deverá promover ações, previamente agendadas, para recolhimento destes materiais, onde passará de porta em porta recolhendo o que a população colocar nas calçadas. Esta ação terá a necessidade de um caminhão basculante da Secretaria de Obras. Para isso, a PMI contará com a adesão da comunidade a este projeto, conforme Tabela 81.

Tabela 81. Metas para a coleta de resíduos de grande porte

Metas/Ano	2016	2017-2020	2021-2027	2028-2035
Área Urbana	Mín 30%	Mín 50%	Mín 60%	Min 60%
Área Rural	Mín 20%	Mín 30%	Mín 40%	Mín 40%

O investimento da PMI será a compra de um caminhão caçamba para tal atividade, com capacidade mínima volumétrica de 15m³, e investirá na área de aperfeiçoamento da mão de obra para reciclagem através da Secretaria de Educação, a área utilizada poderá ser a mesma da Cooperativa de Catadores.

A logística reversa, segundo a PNRS, é de responsabilidade do fabricante, importador, distribuidor e comerciante de agrotóxico, independente do serviço público de limpeza urbana e da coleta dos resíduos sólidos, como dito anteriormente.

Para a coleta destes materiais serão instalados pontos de coleta ou Ecopontos no município, para onde os munícipes deverão encaminhar seus resíduos. São recomendados três Ecopontos urbanos a serem definidos pelo conselho do desenvolvimento.

A PMI terá um cadastro próprio para as empresas interessadas em retirar estes resíduos dos ecopontos, para posterior reutilização, reciclagem ou correta destinação final. Este cadastro deverá ser realizado junto a Vigilância Sanitária Municipal, que fica responsável pela fiscalização desta atividade.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Os profissionais da área da Saúde e trabalhadores da Vigilância Sanitária Municipal deverão passar constantemente por treinamentos para conscientização e orientação da população quanto às responsabilidades, potenciais riscos ambientais e a saúde humana.

Para atendimento ao aqui previsto, foram estabelecidos metas de construção dos Ecopontos, conforme Tabela 82. A arrecadação destes resíduos dependerá em massa da divulgação desta ação por parte da PMI e da adesão da comunidade. Em valores, estipula-se que a cada quadriênio haja arrecadação superior em 10% ao arrecadado no quadriênio anterior, para isso há a necessidade de um rigoroso controle do material coletado.

Tabela 82. Metas para a logística reversa

Ação	Meta
Divulgação a comunidade	Imediato
Criação de locais para armazenamentos – Ecopontos	Curto prazo (1 a 4 anos)
Destinação final	Curto prazo (1 a 4 anos)

Implantação de coleta dos resíduos da saúde

A Vigilância Sanitária Municipal, órgão fiscalizador da Prefeitura, exercerá o controle e fiscalização das atividades desenvolvidas pelos estabelecimentos de saúde, inclusive no que compete a correta destinação final de seus resíduos.

Todo prestador de serviço deve manter um contrato com uma empresa terceirizada que dê a correta destinação desses resíduos, sendo que esta empresa é responsável pela licença ambiental de coleta, transporte e destinação final.

A gestão adequada dos RSS é fundamental para evitar risco à saúde da população e impactos ao meio ambiente, pois são possíveis fontes de poluição biológica, física e química, podendo afetar solo, água e ar, além de poder transmitir doenças. Por todos os riscos apresentados é que os RSS possuem legislação própria e necessitam de cuidados especiais no manejo.

De acordo com a NBR 10004/2004, estes resíduos são considerados de Classe 1 – perigosos, principalmente por possuírem organismos patogênicos e serem prejudiciais ao meio ambiente e a saúde pública.

O veículo que fará a coleta e transporte destes resíduos deve atender as exigências legais e às normas da ABNT, dando preferência a um do tipo utilitário. Os RSS devem ser acondicionados segundo normas da ABNT e as características originais dos recipientes que armazenam esses resíduos devem permanecer inalteradas, não permitindo sua abertura, rompimento ou transferência do conteúdo de uma embalagem a outra. O material coletado deve ser encaminhado para um aterro sanitário que possua licenciamento ambiental para recebimento e

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

tratamento desse material. Esse material deve passar por um tratamento especial antes de ser depositados nas valas sépticas, podendo ser por radiação ultravioleta, auto-clavagem ou incineração.

4.2.5.2 Programa de destinação final DE RESÍDUOS ORGÂNICOS - PCD

O programa visa prioritariamente substituir a destinação final de resíduos orgânicos feita atualmente em lixão a céu aberto, para aterro em valas. Ressalta-se que caso seja possível a realização de consórcio entre municípios próximos, poderá ser adotada esta alternativa, sendo a melhor opção haja vista a redução dos custos, podendo ser realizado aterro sanitário com melhores condições ambientais de gestão.

O custo de implantação de um aterro sanitário, incluindo o tamanho da população a ser atendida, a viabilidade técnica e econômica da construção e operação, é elevado para todo e qualquer município. Sendo assim, a Lei Federal 11.107/2005 regulamentou a atividade de Consórcios Públicos entre os municípios, podendo abranger a área da saúde, educação, infraestrutura e a gestão da saúde pública.

Uma das vantagens de ser ter um consórcio intermunicipal em qualquer atividade é a de se estabilizar a equipe gerencial, atendendo a todos os municípios e gerando um salto na qualidade da gestão desses. Além de que atende a todos os municípios, inclusive os de pequeno porte, dividindo esforços para a construção desses.

Conclusão do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - Lixão

Conforme previsto na fase de prognóstico, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Lei 12.305/12, estipula a extinção dos lixões até 2014. Para o tratamento e disposição final estão previstos a instalação de aterros sanitários por consórcio intermunicipal ou através de valas sépticas.

Já o encerramento das atividades no lixão é de responsabilidade da PMI, que deverá contratar empresa para realizar um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD nesta área, e executar as medidas cabíveis a fim de mitigar os impactos ambientais.

4.2.5.3 Programa de limpeza urbana

Com ações previstas já para o prazo imediato para serem implantadas, a PMI irá contratar uma empresa especializada para a elaboração de um projeto de limpeza urbana das vias. Este projeto irá compor o reconhecimento das vias municipais, visando identificar quais as atividades que serão executadas em cada via, para melhorar a eficiência a limpeza pública.

Faz-se necessária a manutenção imediata de cestos de lixos (papeleiras) nas principais vias para utilização da comunidade em relação a pequenos volumes, como garrafas d'água, papel de bala, entre outros. A PMI fará um acordo com o comerciante para incentivar o mesmo na compra de

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

uma lixeira, onde poderá colocar a marca do seu estabelecimento, não gerando custos a PMI e gerando propaganda ao mesmo.

Quando não alcançado o número suficiente de comerciantes a PMI irá fazer um investimento com a compra de lixeiras públicas de 60 litros, com o sistema de tampa vai-e-vem, por ser mais higiênico, onde o munícipe não terá contato com o resíduo. Estas lixeiras custam em média R$80,00 e serão implantadas nas principais vias do município, conforme movimento de pedestres.

Para auxiliar na limpeza de feiras livres e festas municipais, faz-se necessária a compra de contêiner de 240L, chamados contentores, com custo médio de R$400,00, que serão disponibilizados conforme necessidade. Estes servirão de depósito de resíduos para os feirantes e para apoio aos funcionários da varrição. Deverá ser prevista ainda verba adicional para a reposição de material, e manutenções gerais necessárias.

Divulgação a comunidade e controle da atividade

Em conjuntos com os outros programas mencionados, a ampla divulgação a comunidade deve ser imediata, realizada principalmente por meio de divulgação de mídia (jornais e rádios locais) e pelos agentes de saúde, lotados na Secretaria de Saúde Municipal.

Com a implantação do programa de limpeza urbana, será necessária a implementação de uma base de dados de indicadores, para acompanhamento sistemático da eficiência deste serviço, em curto prazo. Para tanto, junto à área administrativa do programa de compostagem, poderá haver um auxiliar administrativo que controle esta atividade, não havendo, portanto gastos extras para estruturar esta atividade.

Abaixo seguem apresentados os custos estimados e a as metas temporais definidas para o Programa de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana, integrando todos os projetos, levando em consideração a manutenção do consórcio intermunicipal para o aterro sanitário.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 83. Custos estimados por programa

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE IMACULADA - PB										
Programa	Projeto	Ação	Custos				Total		Fontes de financiamento
			Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo			
PCS	p1	1	R$ 50.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$	310.000,00	Ministério das Cidades/ Ministério da Integração/BID/BNDES/FUNASA
		2	R$ -	R$ 160.000,00	R$ -	R$ -			
		3	R$ -	R$ 20.000,00	R$ 40.000,00	R$ 40.000,00			
		Subtotal	R$ 50.000,00	R$ 180.000,00	R$ 40.000,00	R$ 40.000,00			
	p2	1	R$ 20.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$	575.000,00	Ministério das Cidades/BID/Recursos próprios
		2	R$ -	R$ 430.000,00	R$ -	R$ -			
		3	R$ 5.000,00	R$ -	R$ -	R$ -			
		4	R$ -	R$ 10.000,00	R$ 30.000,00	R$ 80.000,00			
		Subtotal	R$ 25.000,00	R$ 440.000,00	R$ 30.000,00	R$ 80.000,00			
	p3	1	R$ -	R$ 10.000,00	R$ -	R$ -	R$	94.000,00	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome/Recursos próprios
		2	R$ -	R$ 30.000,00	R$ -	R$ -			
		3	R$ -	R$ 15.000,00	R$ -	R$ -			
		4	R$ -	R$ -	R$ 8.000,00	R$ 31.000,00			
		Subtotal	R$ -	R$ 55.000,00	R$ 8.000,00	R$ 31.000,00			
	p4	1	R$ -	R$ 5.000,00	R$ -	R$ -	R$	45.000,00	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome/Recursos próprios
		2	R$ -	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ -			
		3	R$ -	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ -			
		Subtotal	R$ -	R$ 25.000,00	R$ 20.000,00	R$ -			
	P5	1	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$	57.000,00	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome/Recursos próprios
		2	R$ -	R$ 9.000,00	R$ 12.000,00	R$ 36.000,00			
		Subtotal	R$ -	R$ 9.000,00	R$ 12.000,00	R$ 36.000,00			
PCD	p1	1	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$	535.000,00	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome/Recursos próprios
		2	R$ 25.000,00	R$ -	R$ -	R$ -			
		3	R$ -	R$ 90.000,00	R$ 400.000,00	R$ -			
		4	R$ -	R$ 20.000,00	R$ -	R$ -			
		Subtotal	R$ 25.000,00	R$ 110.000,00	R$ 400.000,00	R$ -			
	p2	1	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$	55.000,00	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome/Recursos próprios
		2	R$ -	R$ -	R$ 50.000,00	R$ -			
		3	R$ -	R$ -	R$ 5.000,00	R$ -			
		Subtotal	R$ -	R$ -	R$ 55.000,00	R$ -			
PLU	p1	1	R$ 10.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$	40.000,00	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome/Recursos próprios
		2	R$ -	R$ 15.000,00	R$ -	R$ -			
		3	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 15.000,00			
		Subtotal	R$ 10.000,00	R$ 15.000,00	R$ -	R$ 15.000,00			
	TOTAL		**R$ 110.000,00**	**R$ 834.000,00**	**R$ 565.000,00**	**R$ 202.000,00**	**R$**	**1.711.000,00**	

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

4.2.5.4 *Cronograma físico financeiro*

O cronograma físico-financeiro do programa é estruturado para o horizonte de tempo de 20 anos, respeitando os valores estipulados pelas metas temporais. Este é demonstrado na Tabela 69.

Tabela 84. Cronograma físico-financeiro dos Programas de Gestão de Resíduos do PMSB de Imaculada-PB

Programas	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
PCS	25.000	25.000	25.000	141.800	141.800	141.800	141.800	141.800	27.500	27.500
PCD	8.333	8.333	8.333	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	113.750	113.750
PLU	3.333	3.333	3.333	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	-	-
Subtotal	**36.667**	**36.667**	**36.667**	**166.800**	**166.800**	**166.800**	**166.800**	**166.800**	**141.250**	**141.250**

Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	TOTAL (R$)
27.500	27.500	23.375	23.375	23.375	23.375	23.375	23.375	23.375	23.375	1.081.000
113.750	113.750	-	-	-	-	-	-	-	-	590.000
-	-	1.875	1.875	1.875	1.875	1.875	1.875	1.875	1.875	40.000
141.250	**141.250**	**25.250**	**25.250**	**25.250**	**25.250**	**25.250**	**25.250**	**25.250**	**25.250**	1.711.000

4.2.6 Custos Totais

Os custos totais dos programas, projetos e ações propostas no Plano de Saneamento Básico de Imaculada são integrados na planilha mostrada na Tabela 85. Os custos são apresentados por programa para cada horizonte de tempo definidos pelas metas temporais.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 85. Custos totais estimados da implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Imaculada - PB

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE IMACULADA - PB					
Programas, Projetos e Ações - Totais					
Setor	**Prazos**				**Total Geral**
	Imediato	**Curto**	**Médio**	**Longo**	
	Até 3 anos	**4 a 8 anos**	**9 a 12 anos**	**13 a 20 anos**	
Gestão e Desenvolvimento Institucional	R$ 120.870,00	R$ 334.000,00	R$ 253.360,00	R$ 512.000,00	**R$ 1.220.230,00**
Abastecimento de água	R$ 714.000,00	R$ 2.051.000,00	R$ 230.000,00	R$ 330.000,00	**R$ 3.325.000,00**
Esgotamento Sanitário	R$ 105.000,00	R$ 5.236.471,93	R$ 2.322.612,79	R$ 793.600,00	**R$ 8.457.684,72**
Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	R$ 103.000,00	R$ 1.924.007,38	R$ 632.001,85	R$ 512.000,00	**R$ 3.171.009,23**
Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana	R$ 110.000,00	R$ 834.000,00	R$ 565.000,00	R$ 202.000,00	**R$ 1.711.000,00**
Total Geral	**R$ 1.152.870,00**	**R$ 10.379.479,31**	**R$ 4.002.974,64**	**R$ 2.349.600,00**	**R$ 17.884.923,95**

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

5 INDICADORES DE DESEMPENHO

A Política Nacional do Saneamento Básico, instituída pela Lei Federal nº 11.445/2007 prevê o estabelecimento de um sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento. Em seu inciso IX do caput do art. 2º é ressaltado a transparência das ações, baseada inclusive em sistemas de informações. Os indicadores de desempenho são citados ainda na Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) como parte integrante do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Segundo a mesma, cabe a entidade reguladora editar normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrange inclusive os padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços de saneamento.

A *Organisation for Economic Cooperationand Development – OECD* definiu indicador como um parâmetro ou um valor derivado de parâmetros, que apontam, fornecem informações ou descrevem o estado do meio ambiente, cujo significado vai além daquele associado diretamente ao valor do parâmetro (OECD, 2007).

A partir da análise de experiências da utilização de indicadores de saneamento ambiental mostra a importância de pensar e promover ações de forma integrada das políticas públicas de Saúde, Meio ambiente, Recursos Hídricos e Saneamento Básico, além de outras normativas vigentes como o Plano Diretor.

Com este sistema de monitoramento é possível mensurar o controle da qualidade dos serviços de saneamento prestados. Ao se realizar o monitoramento do plano ao longo de sua execução, se pode obter uma visão completa de seu status, sendo possível incentivar a tomada de decisões com base nos acontecimentos para que as ações corretivas possam ser iniciadas em tempo hábil e planos de alocação de recursos possam ser alterados de acordo.

O Sistema de Indicadores será desenvolvido para cada serviço de saneamento: Abastecimento de Água, Esgotamento sanitário, Drenagem pluvial e Resíduos sólidos. Para cada um desses serviços optou-se por indicadores considerem o controle social, e considerem as seguintes diretrizes:

a) Controle social e gestão: indicadores capazes de fornecer parâmetros que denotam a participação social nas diferentes etapas do Plano de Saneamento;
b) Saneamento ambiental e saúde pública: indicadores que refletem a salubridade do meio ambiente e evolução dos riscos para os organismos, inclusive o ser humano. É geralmente associado a enfermidades causadas ao homem em decorrência das condições de saneamento local;

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

c) Socioeconômico: relaciona a condição econômica, de desigualdade, educação e de desenvolvimento da comunidade permitindo associar as áreas socialmente mais vulneráveis dentro do município e relacionar as condições de saneamento;
d) Eficiência e gestão: Infere sobre a capacidade do sistema de saneamento básico em atender a universalização dos serviços, com eficiência e qualidade nos serviços a qual se propõe.

A construção dos indicadores leva em conta fontes de dados que são distribuídas em diferentes instituições. Estas devem estar comprometidas com a cessão de dados e informações necessárias, com uma periodicidade e qualidade adequada, para o Setor de Saneamento, para que esse faça o tratamento e armazenamento de dados.

A seguir são apresentados os indicadores referentes ao desenvolvimento institucional e gestão e aos serviços de saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e, resíduos sólidos e limpeza urbana.

Entretanto, deve se ter em conta que o principal fator a ser considerado para a implantação de um sistema de informações baseado em indicadores de desempenho é a organização e a estrutura do prestador de serviços, que certamente será a principal fonte de dados para a alimentação do sistema, ou do titular, quando este presta diretamente os serviços.

As tabelas a seguir detalham os indicadores de desempenho dos serviços de Saneamento Básico para cada programa proposto, contemplando os seguintes aspectos:

- **Indicador**: nome do indicador proposto
- **Conceito**: definição do indicador
- **Objetivo:** Qual aspecto o indicador terá como alvo de explicação
- **Unidade:** unidade de medida do indicador
- **Fórmula e variáveis:** relação matemática entre as variáveis que compõem o indicador;
- **Referência:** Origem dos dados para a construção do indicador referido.
- **Periodicidade:** periodicidade de cálculo do indicado;
- **Responsáveis:** responsáveis pela geração e divulgação dos indicadores de desempenho;
- **Intervalo de validade**: Tempo de validade do indicador, sendo apontado o tempo máximo ao qual o indicador deverá ser atualizado.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

5.1 Responsabilidades institucionais

O monitoramento do desempenho dos serviços de saneamento cabe aos prestadores de serviços (instituições públicas, empresas privadas ou concessionárias), e para que tenha efetividade e continuidade, deverá ser atualizada e sistematizada por técnicos habilitados e comprometidos.

O sistema de indicadores está intimamente relacionado ao sistema de informação, que consiste na ferramenta que integra todos os dados, informações e indicadores elencados como imprescindíveis para o monitoramento da execução do PMSB.

Na ausência de uma agência reguladora dos serviços municipais de saneamento, a competência de gestão do sistema de informação caberá a Prefeitura Municipal, sendo responsável pela promoção da avaliação dos níveis de serviço das entidades gestoras dos serviços de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e resíduos sólidos), bem como a coleta e divulgação de informações relativas a estes serviços para que se dê o devido atendimento ao interesse público na prestação dos serviços.

5.2 Alcance do sistema de indicadores

Devido à inexistência de modelo integrado de monitoramento dos serviços públicos e divulgação destas para a população em geral, inicialmente é proposto um rol de indicadores que servirão como uma primeira aproximação da exequibilidade deste sistema para o município de Imaculada.

A partir das revisões do PMSB, caberá também a avaliação crítica do sistema de informação implantado, assim como da capacidade dos responsáveis pela aquisição de dados de viabilizar o sistema de informação.

Com isso poderão ser adotados mecanismos de melhoria da eficiência na obtenção de dados e da continuidade. Também é fundamental a divulgação das informações produzidas, de forma transparente para a população em geral, com amplo acesso, especialmente por meio da rede mundial de computadores.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

5.3 Indicadores de Gestão e Desenvolvimento Institucional

Os indicadores apresentados pelas tabelas abaixo se referem aos programas elencados para o eixo institucional, a saber: Programa de Desenvolvimento Institucional (PDI) e o Programa de Educação Ambiental.

Os indicadores do PDI são baseados na participação social, seja por meio da atuação do Conselho Municipal de Desenvolvimento – CMD, reuniões, documentos/vistorias realizadas, ou através do acesso as informações divulgadas, etc.

Para o Programa de Educação Ambiental, os indicadores adotados buscam mensurar a participação do público alvo, ou seja, alunos participantes das oficinas, professores engajados em ações de educação ambiental, e eventos em geral de caráter ambiental.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

INDICADORES DE DESEMPENHO PARA O EIXO INSTITUCIONAL – PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL										
Programa de Desenvolvimento Institucional - PDI	Indicador	Conceito	Objetivo	Unidade	Fórmula e variáveis	Referência	Periodi-cidade	Responsável pela Geração	Responsável pela Divulgação	Intervalo de validade
	Produção de relatórios informativos no município	Produção de relatórios/informativos/ de qualidade ambiental, saneamento ou salubridade	Utilização das informações do banco de dados para geração relatórios de qualidade/ informativos de divulgação pública	Nº de exemplares	Número de tiragens de relatórios/ informativos	Setor de Saneamento/ PMI	Anual	PMI	PMI	1 ano
	Índice de capacitação	Proporção de participantes nas capacitações que tiveram participação igual ou superior a 80% da carga horária total	Monitorar a realização de treinamento e capacitação de recursos humanos do Setor de Saneamento Básico	% de participação	Pessoas capacitadas x 100/ Total de pessoas da instituição	Setor de Saneamento/ PMI	Anual	PMI	PMI	1 ano
	Horas de capacitação por profissional	Total de horas de capacitação oferecida ao profissional	Monitorar a eficácia do treinamento/capacitação realizada com os recursos humanos do Setor de Saneamento Básico	horas de capacitação	Total de horas aplicadas em capacitação	Setor de Saneamento/ PMI	Anual	PMI	PMI	1 ano
	Pessoas com acesso ao sistema de informação	Estimativa de pessoas que acessam o Sistema de Informação	Abrangência do sistema de informação	Nº de pessoas	Nº de pessoas que acessam o Sistema de Informação	Setor de Saneamento/ PMI	Anual	PMI	PMI	1 ano
	Nº de reuniões do CMD	Quantidade de reuniões do Conselho Municipal a cada dois meses	Identificar as mobilizações do CMD	Nº reuniões/ bimestre	Nº de reuniões	CMD	Semestral	PMI	PMI	1 ano
	Nº de relatórios de irregularidades identificadas pelo CMD	Quantidade de irregularidades encontradas nas fiscalizações realizadas pelo CMD	Verificar a existência de fiscalizações feitas pelo CMD sobre os serviços de saneamento e outras áreas	Nº fiscalizações realizadas/ bimestre	Nº de relatórios emitidos	CMD	Semestral	PMI	PMI	1 ano
	Participação da comunidade em Associações	Nº de pessoas que integram associações em Imaculada	Identificar a evolução da participação social de pessoas do município através do nº de pessoas que integram associações	Nº de pessoas	Nº de pessoas	PMI, CMD	Anual	PMI	PMI	1 ano

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

INDICADORES DE DESEMPENHO PARA O EIXO INSTITUCIONAL – PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL										
Programa de Educação Ambiental - PEA	**Indicador**	**Conceito**	**Objetivo**	**Unidade**	**Fórmula e variáveis**	**Referência**	**Periodi-cidade**	**Responsável pela Geração**	**Responsável pela Divulgação**	**Intervalo de validade**
	Número de alunos atendidos diretamente no PEA	Alunos contemplados diretamente com o PEA	Identificar a abrangência do PEA nos alunos do município	% de participação	Nº de alunos participantes*100/ Nº total de alunos	PMI/Setor de Saneamento	Anual	PMI	PMI	1 ano
	Número de professores engajados no PEA	Professores contemplados diretamente com o PEA	Identificar o engajamento dos professores nas ações de Educação Ambiental	% de participação	Nº de professores participantes*100/ Nº total de professores	Escolas Municipais	Anual	PMI	PMI	1 ano
	Número de escolas participantes do PEA	Escolas contempladas diretamente com o PEA	Identificar a abrangência do PEA nas escolas do município	%	Nº de escolas participantes*100/ Nº total de escolas	PMI	Anual	PMI	PMI	1 ano
	Nº de ações/ eventos/ iniciativas de educação ambiental e participação social identificadas no município	Total de ações/eventos/iniciativas de educação ambiental e participação social que ocorreram no ano no município	Identificar a eficácia da rede de multiplicadores no município	Ações/ano	Nº de ações/eventos/iniciativas	PMI/Setor de Saneamento	Anual	PMI	PMI	1 ano

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

5.4 Indicadores de Abastecimento de Água

Para o acompanhamento do eixo abastecimento de água foram utilizados indicadores clássicos, muitos produzidos nas próprias Estacoes de Tratamento, e que fornecem um importante banco de dados para a concepção de um sistema de informação sólido e perene.

Além disso, para os eixos de água, esgoto e resíduos sólidos, os municípios contam um importante banco de dados produzido pelo Ministério das Cidades, O Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. Grande parte dos indicadores de abastecimento, portanto, podem ser encontrados nesta base, desagregada espacialmente por município.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

INDICADORES DE DESEMPENHO – ABASTECIMENTO DE ÁGUA										
	Indicador	**Conceito**	**Objetivo**	**Unidade**	**Fórmula e variáveis**	**Referência**	**Periodi-cidade**	**Responsável pela Geração**	**Responsável pela Divulgação**	**Intervalo de validade**
Abastecimento de Água	Índice de perda na distribuição	Total de água perdida na distribuição em termos proporcionais	Verificar a eficiência na distribuição da água e verificar possíveis problemas na tubulação	%	(Volume De Perdas Reais / Volume Total De Água Tratada) X 100	SNIS/ SAAE	Anual	SAAE	SAAE e PMI	1 ano
	Índice de poços zona rural	Porcentagem de poços em domicílios da zona rural	Avaliar a proporção de domicílios sem a presença de poços na zona rural	%	(Domicílios Atendidos Pelo Sistema De Poços Tubulares / Total De Domicílios Rurais) X 100	SNIS/ IBGE/ PMI	Anual	SAAE	SAAE e PMI	1 ano
	Índice de atendimento urbano de água	Percentagem da população urbana do município com serviços de abastecimento de água disponível e interligados a rede	Avaliar o nível de acessibilidade de serviço, em relação ao acesso efetivo da população urbana ao serviço, ou seja, o percentual da população urbana interligada a rede.	%	Ia=(População urbana atendida com abastecimento de água (nº) / população urbana do município (nº)*100	SNIS/IBGE	Anual	SAAE	SAAE e PMI	1 ano
	Índice de cobertura dos serviços de abastecimento de água	Percentual do número de domicílios do município com cobertura de abastecimento de água	Avaliar o nível de acessibilidade de serviço, em relação à possibilidade de ligação dos usuários.	%	Ic=(Domicílios com serviço de abastecimento de água disponível (nº)/ Total de domicílios (nº)*100	SIAB/IBGE/	Anual	SAAE	SAAE e PMI	1 ano
	Índice de cobertura do tratamento de água	Percentagem do volume de água distribuída que recebe tratamento	Avaliar o nível de acessibilidade ao tratamento de água, em relação à quantidade de água distribuída.	%	It=(volume total de água tratada (m3) /volume total de água distribuída (m3)) x 100	SAAE	Anual	SAAE	SAAE e PMI	1 ano
	Índice de qualidade da água distribuída	Percentual de parâmetros de avaliação da qualidade da água em conformidade com os limites exigidos pela Portaria 2.914 do Ministério da Saúde	Avaliar o nível de qualidade dos serviços em relação ao cumprimento de parâmetros legais de qualidade da água fornecida.	%	Iq=(total de análises físico-químicas com todos os parâmetros em conformidade com a portaria 2.914 MS (n°) / total de análises físico-químicas realizadas (n°)*100	SAAE/Portaria 2.914 MS	Mensal	SAAE	SAAE e PMI	1 ano

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

	Número de cisternas por domicílio	Percentual do número de domicílios do município que possuem cisternas	Avaliar o nível de acessibilidade às cisternas, em relação ao total de domicílios.	%	Ici=(Domicílios que possuem cisternas (nº)/ Total de domicílios (nº))*100	Prefeitura	Anual	SAAE	SAAE e PMI	1 ano
	Tarifa média de água	Receita obtida dos usuários com o faturamento dos serviços de abastecimento de água por unidade de volume	Avaliar o nível de acessibilidade de serviço, em relação ao preço cobrado pelo serviço prestado.	R$/m³	Tm= receita operacional direta de água (R$) / Volume de água tratado (m³)	SAAE	Anual	SAAE	SAAE e PMI	1 ano
	Nível de água dos açudes	Nível de água existente nos açudes da cidade	Verificar a efetividade das medidas de armazenamento e do consumo de água	m	Nível de água	SAAE	Mensal	SAAE	SAAE e PMI	1 ano
	Quantidade de barreirais nas propriedades rurais	Quantidade de barreirais nas propriedades	Avaliar o nível de uso de barreirais, em relação ao total de propriedades rurais.	%	(Domicílios com uso de barreirais / Total De Domicílios Rurais) X 100	SNIS/ IBGE/ PMI	Anual	SAAE	SAAE e PMI	1 ano
	Quantidade de mudas ou m² usados para revitalização	Percentual de área revitalizada	Quantificar as áreas revitalizadas	%	Áreas revitalizadas (em m² ou nº mudas) / Total de áreas que demandam revitalização (em m² ou nº de mudas) * 100	SAAE e PMI	Semestral	SAAE e PMI	SAAE e PMI	1 ano
	Índice de sobrevivência do nº de mudas ou do m² de revitalização	Eficiência no desenvolvimento das mudas ou m² plantado	Avaliar a eficiência da revitalização	%	m² ou nº de mudas que precisaram ser replantados / Áreas revitalizadas (em m² ou nº mudas) * 100	SAAE e PMI	Anual	SAAE e PMI	SAAE e PMI	1 ano

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

5.5 Indicadores dos serviços de Esgotamento Sanitário

Para a mensuração do desempenho no eixo de esgotamento sanitário foi dado ênfase a indicadores que refletissem a qualidade do tratamento adotado, assim como da infraestrutura pública disponível para o atendimento da demanda.

A grande maioria dos dados necessários para a obtenção dos indicadores é gerada pela SAAE, e, portanto, facilita a viabilização do eixo dentro de um sistema de informação. Além disso, como ressaltado anteriormente, o eixo conta com importantes bancos de dados disponíveis, tanto no âmbito do SNIS, como IBGE.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

INDICADORES DE DESEMPENHO – ESGOTAMENTO SANITÁRIO										
	Indicador	**Conceito**	**Objetivo**	**Unidade**	**Fórmula e variáveis**	**Referência**	**Periodi-cidade**	**Responsável pela Geração**	**Responsável pela Divulgação**	**Intervalo de validade.**
Esgotamento Sanitário	Cobertura dos serviços de esgotamento sanitário	Percentagem do número de domicílios ou da população do município com cobertura de esgotamento sanitário	Avaliar o nível de acessibilidade de serviço, em relação à possibilidade de ligação dos usuários.	%	Domicílios com serviço de esgotamento sanitário disponível (nº)/ Total de domicílios (nº)	SIAB/IBGE	Anual	SAAE e PMI	SAAE e PMI	1 ano
	Domicílios sem acesso a unidades sanitárias	Percentagem de domicílios sem unidades sanitárias	Avaliar o nível da deficiência da infraestrutura dos domicílios do município	%	Nº de domicílios sem unidade sanitária*100/ Nº total de domicílios do município	SNIS	Anual	SAAE e PMI	SAAE e PMI	1 ano
	Incidência das análises de DBO fora do padrão	Percentagem do número total de análises de DBO realizadas no esgoto tratado não conforme com a legislação aplicável	Avaliar o nível de qualidade dos serviços, em relação ao cumprimento de parâmetros legais de qualidade da água fornecida.	%	Amostras para análises de DBO com resultado fora do padrão (n°) / Amostras analisadas para aferição de DBO (n°) x 100	SAAE/PMI	Anual	SAAE e PMI	SAAE e PMI	1 ano
	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão	Percentagem do número total de análises de coliformes totais realizadas no esgoto tratado não conforme com a legislação aplicável.	Avaliar o nível de qualidade dos serviços, em relação ao cumprimento de parâmetros legais de qualidade da água fornecida.	%	Amostras para análises de coliformes totais com resultados fora do padrão (n°) / Amostras analisadas para aferição de coliformes totais (n°) x 100	SAAE/PMI	Anual	SAAE e PMI	SAAE e PMI	1 ano
	Extravasamento de esgotos na rede	Frequência de extravasamentos de esgoto por ano	Avaliar o nível de qualidade dos serviços, em relação à frequência de extravasamentos que se verifica no serviço prestado.	Nº de extravasamentos	Extravasamento de esgotos registrados	SAAE	Anual	SAAE e PMI	SAAE e PMI	1 ano
	Índice de Tratamento	Percentagem do esgoto coletado que é tratado em ETE	Avaliar o nível de sustentabilidade da infraestrutura dos serviços, em relação ao efetivo tratamento da totalidade do esgoto coletado.	%	Volume de esgoto tratado (m^3) / [Volume de esgoto coletado (m^3)] x 100	IBGE/SAAE	Anual	SAAE e PMI	SAAE e PMI	1 ano
	Eficiência no tratamento de esgoto	Eficiência na remoção de DBO do esgoto tratado	Avaliar a eficiência da Estação de Tratamento de Esgoto, quanto à viabilidade ambiental.	%	Eficiência do tratamento na remoção de DBO	SNIS/SAAE	Semestral	SAAE e PMI	SAAE e PMI	1 ano
		Eficiência na remoção de coliformes fecais do esgoto tratado			Eficiência do tratamento na remoção de coliformes fecais		Semestral	SAAE e PMI	SAAE e PMI	1 ano
	Doenças relacionadas ao saneamento (diarreias, infecções intestinais, etc.)	Nº de casos confirmados por ano	Avaliar a melhoria da salubridade ambiental quando correlacionada com doenças do saneamento	Casos por 1.000 habitantes	Nº casos confirmados x 1.000/ população municipal	SIAB/DATA SUS	Anual	SAAE e PMI	SAAE e PMI	1 ano

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

5.6 Indicadores de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

No que tange ao eixo de drenagem e manejo das águas pluviais, os indicadores considerados relevantes para o monitoramento do PMSB buscam refletir os problemas evidenciados no diagnóstico, principalmente voltados a contabilizar aspectos relacionados à alagamentos, contaminação da drenagem por esgotos, além da qualidade da mata ciliar.

Alguns destes indicadores demandam estudos in loco o que poderá dificultar a continuada destes. Entretanto, são de fundamental importância para o conhecimento a respeito da evolução das condições de drenagem pluvial no município, além da melhoria das condições de canais naturais de drenagem e respectiva qualidade ambiental.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

INDICADORES DE DESEMPENHO – DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS										
	Indicador	**Conceito**	**Objetivo**	**Unidade**	**Fórmula e variáveis**	**Referência**	**Periodi-cidade**	**Responsável pela Geração**	**Responsável pela Divulgação**	**Intervalo de validade**
Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	Cobertura dos serviços de drenagem urbana	Percentagem do número total de ruas com drenagem e pavimentação	Avaliar o nível de acessibilidade de serviço, em relação à drenagem e pavimentação das ruas.	%	I_{du} = (ruas com drenagem e pavimentação (n°) / total de ruas da zona urbana (n°)) x 100	PMI /IBGE	Anual	PMI	PMI	1 ano
	Índice de ligações de esgoto clandestinas retiradas	Percentagem do número de ligações clandestinas retiradas da rede de drenagem pluvial	Avaliar a efetividade da rede de drenagem urbana.	%	I_{lec} = (ligações de esgoto clandestinas retiradas da rede de drenagem (n°) / total de ligações de esgoto clandestinas na rede de drenagem (n°)) x 100	PMI	Anual	PMI	PMI	1 ano
	Índice de atendimento as reclamações	Percentual de reclamações relacionadas à drenagem urbana atendida pela prefeitura	Avaliar o atendimento a reclamações da população, feitas a prefeitura quanto ao sistema de drenagem urbana do município.	%	I_r = (total de reclamações solucionadas (n°) / total de reclamações recebidas pela prefeitura (n°)*100	PMI	Anual	PMI	PMI	1 ano
	Mata ciliar de Riachos e mananciais recuperadas	Área de vegetação ciliar recuperada no município	Verificar a eficácia de ações de recomposição e recuperação de áreas ciliares degradadas.	m^2	Área de vegetação ciliar recuperada	PMI	Anual	PMI	PMI	1 ano
	Índice de qualidade das águas	Classificação da qualidade das águas encontradas	Avaliar a qualidade das águas dos riachos que passam pelo perímetro urbano	-	IQA (conforme metodologias já estabelecidas para estes índices)	PMI/ANA/CET ESB/IAP	Anual	PMI	PMI	1 ano
	Pontos de alagamento	Existência de pontos de acumulo de água pluvial	Verificar a eficiência do sistema de drenagem pluvial	Pontos de alagamento	Total de locais com alagamento por evento de precipitação	Defesa Civil	Eventual	PMI	PMI	N/A

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

5.7 Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

No que se refere à Gestão dos Resíduos Sólidos buscou-se indicadores que ressaltem avanços a cerca da coleta seletiva, separação de resíduos pela população, além de dados sobre a limpeza pública e de aspectos organizacionais de catadores de materiais recicláveis.

A principal fonte de obtenção direta de dados é a própria prefeitura municipal, no setor responsável pela gestão dos resíduos no município. Lembrando que alguns destes indicadores poderão ser adaptados para utilizarem fontes alternativas de dados, como o SNIS, ou IBGE.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

INDICADORES DE DESEMPENHO – RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

	Indicador	Conceito	Objetivo	Unidade	Fórmula e variáveis	Referência	Periodicidade	Responsável pela Geração	Responsável pela Divulgação	Intervalo de validade
Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana	Cobertura de habitações atendidas coleta seletiva	Percentagem do número total de habitações com coleta seletiva	Avaliar o nível de acessibilidade ao serviço, em relação à coleta seletiva.	%	ICS=(habitações atendidas (n°) / total de habitações (n°) x 100	PMI	Anual	PMI	PMI	1 ano
	Índice de recebimento de resíduos nos PEV	Percentual de aumento anual de material recebido nos PEV	Avaliação do índice de recebimento de resíduos diferenciados	%	IPEV=((tonelada ano atual (n°) / tonelada recebida acumulada ao longo dos anos (n°)*100	PMI	Anual	PMI	PMI	1 ano
	Incidência de habitações que aderiram à manutenção de compostagem	Percentagem de habitações na área rural que aderiram ao programa de compostagem	Avaliar a porcentagem de habitações que aderiram à criação e manutenção de composteiras dos resíduos sólidos orgânicos	%	IC= ((habitações com composteiras (n°)/ total de habitações na área rural (n°)*100	PMI	Anual	PMI	PMI	1 ano
	Cobertura de ruas atendidas pela varrição	Percentual de ruas centrais que recebem varrição manual diária ou alternada	Avaliar o índice de atendimento ao programa	%	IVM=(ruas atendidas (n°) / total de ruas projetadas para recebimento desta atividade (n°) x 100	PMI	Anual	PMI	PMI	1 ano
	Cobertura de ruas atendidas pela capina	Percentual de ruas na cidade que recebem equipe de capina (capina, roçada e pintura de meio fio)	Avaliar o índice de atendimento ao programa	%	ICM=(ruas atendidas (n°) / total de ruas projetadas para recebimento desta atividade (n°)) x 100	PMI	Anual	PMI	PMI	1 ano
	Índice de satisfação do serviço oferecido	Nível satisfação do munícipe	Avaliar o índice de satisfação dos munícipes com relação à limpeza urbana	%	ISLU=(munícipes satisfeitos (n°) / total de munícipes entrevistados (n°) x 100	PMI	Bianual	PMI	PMI	2 ano
	Vias com atendimento por lixeiras urbanas	% de vias com lixeiras implantadas com espaçamento adequado	Avaliar a disponibilidade de lixeiras nas vias públicas da zona urbana de Imaculada	%	Número de vias com lixeiras públicas/Número total de vias urbanas*100	PMI	Anual	PMI	PMI	1 ano
	Catadores que aderem a associação	% de catadores que aderem à associação de catadores	Verificar a eficiência de programas sociais para catadores no município	%	Número de catadores participantes em associação/número total de catadores * 100	PMI	Anual	PMI	PMI	1 ano

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

6 SISTEMA DE INFORMAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

Segundo o MMA, um sistema de informações coleta, trata e armazena dados e dissemina informações, sendo essas, o resultado do processamento, manipulação e organização de dados. Os dados são capturados, quantificados, transferidos e armazenados. Torna-se importante ressaltar que a informação gerada requer análise, consenso em relação ao significado, dependendo de mediação de técnicos responsáveis.

Um dos meios mais eficientes de disseminação de informação se dá por meio de indicadores. Estes consistem em informações numéricas que relacionam pelo menos duas variáveis. Possuem larga aplicação por sintetizar e simplificar dados e informações, facilitando a compreensão, a interpretação e a análise crítica de diferentes processos.

Dessa forma, servem como medidores e acompanhantes da execução das políticas, no monitoramento de comportamentos de um sistema, ao informar sobre o estado presente e evolução do sistema (MMA, 2010). No processo decisório os indicadores são instrumentos para:

- Avaliação de condições e tendências;
- Comparação de lugares e situações;
- Avaliação de condições e tendências em relação às metas e objetivos;
- Fornecimento de informações de alerta;
- Antecipação de condições e tendências futuras

Com a promulgação da Lei 11.445/2007 (Política Nacional do Saneamento Básico), os munícipios passam a ter obrigação de estabelecerem sistemas municipais de informação articulados com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SINISA; este, por sua vez, deve ser articulado com o Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos – SINIRH e o Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente - SINIMA.

Sendo citado no Art. 9º da Lei supracitada que o titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, inclusive, estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o SINISA. Igualmente, com a instituição da Politica Nacional dos Resíduos Sólidos o Sistema de Informação é citado como um dos Instrumentos, sendo descrito tanto o SINISA quanto o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR).

6.1 O Sistema de Informação do Saneamento Básico

O Sistema de Informação do Saneamento Básico de Imaculada é parte integrante do PMSB, sendo estruturado de acordo com as possibilidades técnicas-financeiras do município. Este

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

sistema consiste na operacionalização da coleta e armazenamento de dados; o tratamento, por meio do cálculo de indicadores, índices ou outros processos; e a saída de dados na forma de relatórios, indicadores, ou outras formas (Figura 133).

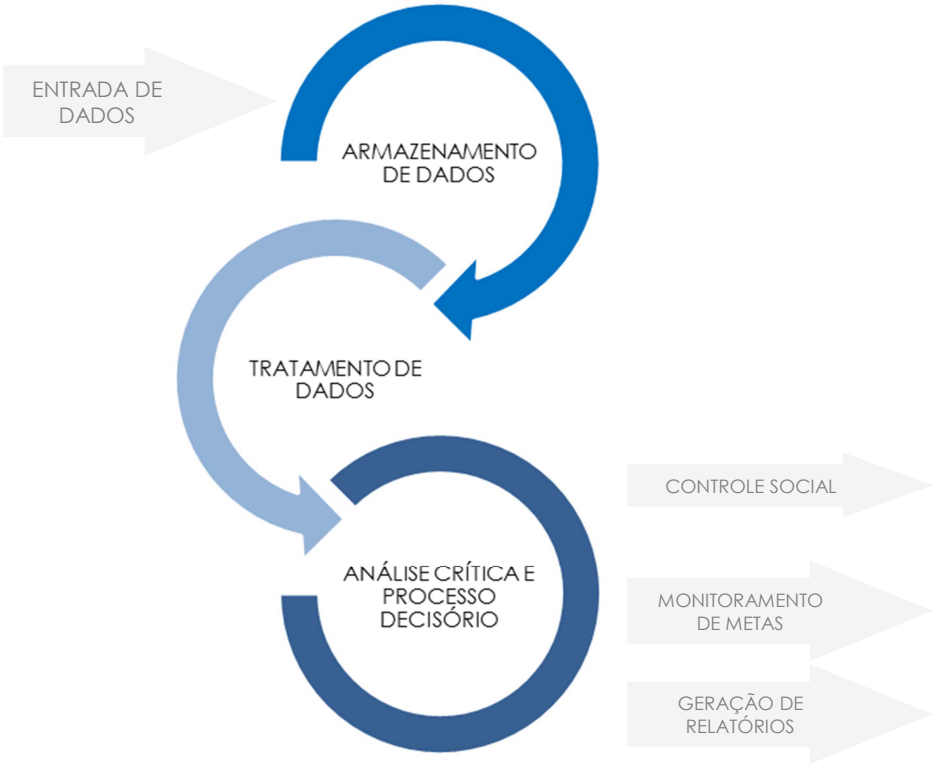


Figura 133. Funcionamento do Sistema de Informação de Saneamento Básico de Imaculada.

Os dados resultantes do sistema subsidiarão devem informar a população sobre o estado do saneamento básico em Imaculada, a eficiência da gestão municipal, e o monitoramento das metas aprovadas do PMSB, o que permitirá avaliar se a melhoria da qualidade de vida vem sendo factível. Além disso, este processo fomenta uma maior transparência nas informações sobre o município e dará subsídios para o controle social da população.

A estrutura adotada deve possuir o comprometimento dos diferentes atores envolvidos em sua concepção e utilização. A Figura 134 mostra os atores envolvidos no sistema de informação, sendo este de responsabilidade do Setor de Saneamento da PMS, a quem compete o tratamento e organização das informações. A geração de informação por sua vez, depende além do Setor de saneamento, da concessionária e de outras secretarias municipais responsáveis pela coleta de determinados dados.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

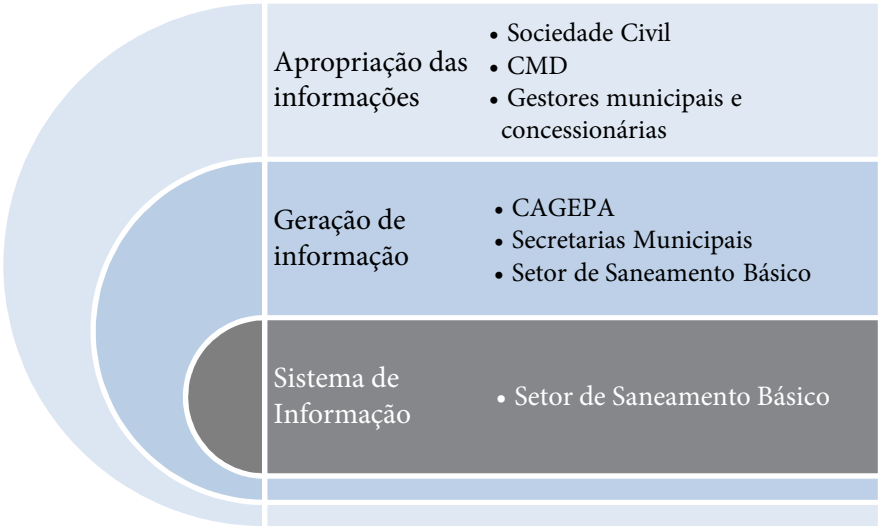


Figura 134. Atores envolvidos no sistema de informação do saneamento básico

Já a apropriação das informações do sistema de informação será feita por uma gama maior de usuários, que envolve todos os munícipes. Ou seja, as informações serão utilizadas pela sociedade civil como forma de avaliação do quadro do saneamento no município, além de subsidiar o processo decisório por parte dos governantes que estabelecerão medidas de melhoria ou de alcance das metas no prazo determinado.

O sistema de informação será gerenciado pelo setor de Saneamento Básico, e os responsáveis pela operacionalização deste são estipulados na Tabela 86. O diretor do Setor de Saneamento Básico deverá fazer a nomeação dos responsáveis, a fim de garantir a efetividade do sistema de informação mantendo uma periodicidade de alimentação do sistema.

Tabela 86. Responsáveis pela operacionalização do sistema de informação de saneamento básico

Função	Descrição	Responsável	Registro
Criação do Sistema de Informação	Sistematizar um mecanismo prático de coleta de dados, construção de indicadores e monitoramento das metas do PMSB	Empresa Consultora Contratada	Sistema de Informação
Coleta de dados	Captar os dados fornecidos por diferentes instituições/autarquias, anotando dados e as respectivas unidades em planilha específica.	Designados pela PMI para coletar os dados nas diferentes instituições determinadas	Planilha impressa ou digital
Armazenamento de dados	Digitalizar ou organizar os dados obtidos em planilha especifica inserido no Sistema de Informação	Responsável interno do setor de saneamento	Cadastro dos dados no Sistema
Monitoramento de metas	Avaliar se as metas estabelecidas pelo PMSB estão sendo atingidas	Responsável interno do setor de saneamento	Cadastro dos dados no sistema
Geração de relatórios	Desenvolver relatórios técnicos de qualidade ambiental e saneamento com base nas informações do Sistema de Informação	Diretor do Setor de Saneamento Básico	Relatórios de qualidade

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Função	Descrição	Responsável	Registro
Atualização/ Manutenção	Um dos pressupostos do Sistema de Informação é a constante atualização e melhorias do sistema. A expansão do sistema poderá considerar a geoespacialização de dados, com a utilização de Sistema de Informação Geográfica – SIG.	Setor de Saneamento Básico	-

Ressalta-se ainda, segundo a FUNASA (2010) as metas deverão ser acompanháveis, estabelecidas com bases em conceitos tecnicamente aceitos e padronizados e que as agências não devem esperar até o final do prazo de encerramento de cada meta para divulgação de seu resultado, por isso a avaliação deve ser periódica e permanente no sentido de verificar, de forma parcial, o andamento das metas.

6.2 Interface

O sistema foi desenvolvido em ambiente *Excel (Microsoft Office)* com objetivo de se adequar a realidade da Prefeitura Municipal e simplificar a análise e a gestão de dados. A interface é mostrada abaixo (Figura 135).



Figura 135. Interface do Sistema de Informação do Saneamento Básico de Imaculada - SISBI

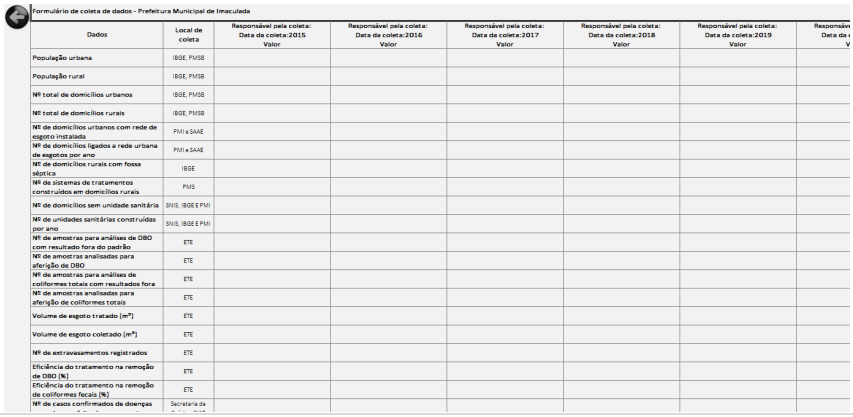
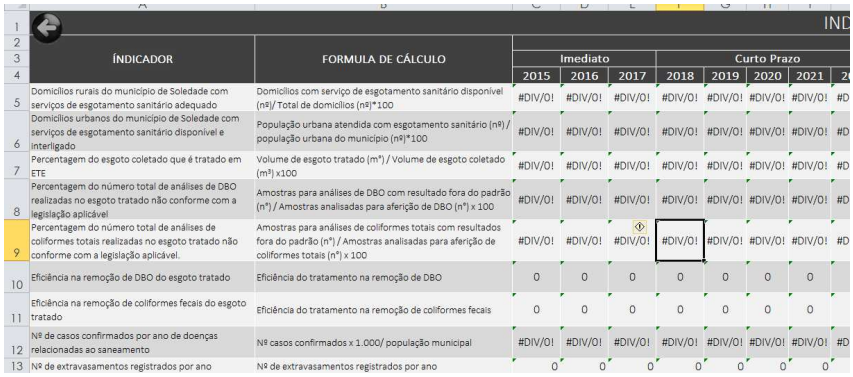
O campo referente à coleta de dados remete o usuário para uma nova página contendo uma planilha de coleta de dados, que será utilizado pelos operadores para o levantamento de dados

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

relativos a cada serviço do saneamento. O campo: indicadores de desempenho enquadra a construção dos indicadores de desempenho propostos no PMSB. As interfaces são mostradas na Tabela 87.

Destaca-se que o sistema deverá ser aperfeiçoado ao longo do tempo, podendo ser adicionado novos indicadores, ou mesmo a subtração de indicadores menos usuais. Entretanto, o objetivo é que ao longo do tempo a coleta e utilização de dados seja uma etapa trivial do planejamento do saneamento básico e controle social da população.

Tabela 87. Exemplo das interfaces de Coleta de dados e Indicadores de desempenho do PMSB

Coleta de dados: comporta a planilha de registros de dados. Possui o objetivo de armazenar os dados brutos coletados, registrando os metadados como datas e responsáveis pela coleta.	
Indicadores de desempenho: comporta a planilha de cálculo de indicadores. Esta planilha recebe o respaldo da Coleta de dados, calculando automaticamente os indicadores.	

Formulário de coleta de dados - Prefeitura Municipal de Imaculada

Dados	Local de coleta	Responsável pela coleta: Data da coleta:2015 Valor	Responsável pela coleta: Data da coleta:2016 Valor	Responsável pela coleta: Data da coleta:2017 Valor	Responsável pela coleta: Data da coleta:2018 Valor	Responsável pela coleta: Data da coleta:2019 Valor	Responsáv Data da V
População urbana	IBGE, PMSB						
População rural	IBGE, PMSB						
Nº total de domicílios urbanos	IBGE, PMSB						
Nº total de domicílios rurais	IBGE, PMSB						
Nº de domicílios urbanos com rede de esgoto instalada	PMI e SAAE						
Nº de domicílios ligados a rede urbana de esgotos por ano	PMI e SAAE						
Nº de domicílios rurais com fossa séptica	IBGE						
Nº de sistemas de tratamentos construídos em domicílios rurais	PMS						
Nº de domicílios sem unidade sanitária	SNIS, IBGE E PMI						
Nº de unidades sanitárias construídas por ano	SNIS, IBGE E PMI						
Nº de amostras para análises de DBO com resultado fora do padrão	ETE						
Nº de amostras analisadas para aferição de DBO	ETE						
Nº de amostras para análises de coliformes totais com resultados fora	ETE						
Nº de amostras analisadas para aferição de coliformes totais	ETE						
Volume de esgoto tratado (m³)	ETE						
Volume de esgoto coletado (m³)	ETE						
Nº de extravasamentos registrados	ETE						
Eficiência do tratamento na remoção de DBO (%)	ETE						
Eficiência do tratamento na remoção de coliformes fecais (%)	ETE						
Nº de casos confirmados de doenças	Secretaria de						

IND

ÍNDICADOR	FORMULA DE CÁLCULO	Imediato			Curto Prazo				
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2
Domicílios rurais do município de Soledade com serviços de esgotamento sanitário adequado	Domicílios com serviço de esgotamento sanitário disponível (nº)/ Total de domicílios (nº)*100	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#D
Domicílios urbanos do município de Soledade com serviços de esgotamento sanitário disponível e interligado	População urbana atendida com esgotamento sanitário (nº) / população urbana do município (nº)*100	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#D
Percentagem do esgoto coletado que é tratado em ETE	Volume de esgoto tratado (m³) / Volume de esgoto coletado (m³) x100	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#D
Percentagem do número total de análises de DBO realizadas no esgoto tratado não conforme com a legislação aplicável	Amostras para análises de DBO com resultado fora do padrão (n°) / Amostras analisadas para aferição de DBO (n°) x 100	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#D
Percentagem do número total de análises de coliformes totais realizadas no esgoto tratado não conforme com a legislação aplicável.	Amostras para análises de coliformes totais com resultados fora do padrão (n°) / Amostras analisadas para aferição de coliformes totais (n°) x 100	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#D
Eficiência na remoção de DBO do esgoto tratado	Eficiência do tratamento na remoção de DBO	0	0	0	0	0	0	0	
Eficiência na remoção de coliformes fecais do esgoto tratado	Eficiência do tratamento na remoção de coliformes fecais	0	0	0	0	0	0	0	
Nº de casos confirmados por ano de doenças relacionadas ao saneamento	Nº casos confirmados x 1.000/ população municipal	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#D
Nº de extravasamentos registrados por ano	Nº de extravasamentos registrados por ano	0	0	0	0	0	0	0	

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - NBR 12.235 de 30 de abril de 1992, Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos – Procedimentos.

ABNT - NBR 13.968 de 30 de setembro de 1997**, Embalagem rígida vazia de agrotóxico – Procedimentos de lavagem.**

ABNT - NBR 7.500 de 03 de junho de 2013, **Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produto.**

ALBUQUERQUE, G. R. **Estruturas de financiamento aplicáveis ao setor de saneamento básico**. Saneamento Básico. BNDES Setorial 34, p. 45-94, 2011

ABNT, NBR 12.235 de 30 de abril de 1992, **Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos –** Procedimentos.

ABNT, NBR 7.500 de 03 de junho de 2013, **Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produto**.

ABNT, NBR 12.235 de 30 de abril de 1992, **Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos – Procedimentos**.

ABNT, NBR 10.004 de 31 de maio de 2005, **Resíduos Sólidos – Classificação**.

ABRELPE, Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2012

ABNT, NBR 10004/2002. **Classificação dos Resíduos Sólidos**.

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Relatório Final.** Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/perh/relatorio_ final/Capitulo 7/pdf/7.1 - ConclusoesDiagnostico.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2015.

AESA. **Caracterização das Bacias Hidrográficas.** Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/>. Acesso em: 01 jul. 2013.

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Recursos Hídricos.** 2015. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/comites/piranhasacu/>. Acesso em: 06 mar. 2015.

ANA - Agência Nacional de Águas. **Atlas Brasil:** Abastecimento Urbano de Água. 2015. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=20#>. Acesso em: 06 mar. 2015.

ANA - Agência Nacional de Águas. **Abastecimento Urbano de Água.** Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=20#>. Acesso em: 10 fev. 2015.

ARAUJO, M. L. M. N. *et al*. **Impactos ambientais nas margens do rio piancó causados pela agropecuária.** Revista Brasileira de Gestão Ambiental GVADS – Grupo Verde de Agroecologia e desenvolvimento Sustentável, Pombal, v. 4, n. 1, p.13-33, dez. 2010.

ABRELPE, Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2012

BRASIL – Governo Federal do Brasil. **PAC Saneamento recebe investimento de R$ 45 bilhões até 2014.** Notícia: 04/07/2012 13:39 - Portal Brasil – Ministério da Cidades.

BRASIL. Fundação Municipal de Saúde. **Manual de saneamento**. 3 ed. rev. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006

BRASIL. **Lei 12305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9605estaçã de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. **Lei 8666, 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.

BRASIL, **Política Nacional dos Resíduos Sólidos**, Lei 12305, de 02 de agosto de 2010.

BRASIL, Fundação Municipal de Saúde. **Manual de saneamento**. 3 ed. rev. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006

BRASIL. Lei 11445, 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.

BRASIL. Lei 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.

BRASIL. Lei 11445, 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.

BRASIL. Lei 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.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

BRASIL**, Constituição (1988).** Constituição da República Federativa do Brasil**.** Brasília, DF. Art. 30, inciso V.

BRASIL**, Fundação Municipal de Saúde.** Manual de saneamento. 3 ed. rev. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

BRASIL. Lei n. 9.433, de 8 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1997.

COBRA, Marcos. **Consultoria em Marketing Manual do Consultor**. 1. ed. São Paulo: Cobra Editora e Marketing, 2003.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Saneamento Ambiental.** Programas de Desenvolvimento Urbano.

CONAMA 307, de 05 de julho de 2002, **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**.

CONAMA 358, de 29 de abril de 2005, **Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços da saúde e dá outras providências**.

CONAMA. **Resolução 358, de 29 de abril de 2005**. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços da saúde e dá outras providências.

CASTRO, A. L. C. Manual de Desastres: desastres naturais. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003. 174 p.

CBH-PPA - Comitê da bacia hidrográfica do rio Piancó-piranhas-açu. **A Bacia.** Disponível em: <http://www.cbhpiancopiranhasacu.org.br/site/a-bacia/>. Acesso em: 09 fev. 2015.

CONAMA. **Resolução 313, de 22 de novembro de 2002.** Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais

CAGEPA. **Abastecimento de Água.** Disponível em: <http://www.cagepa.pb.gov.br>. Acesso em: 10 jun. 2013.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea:** Diagnóstico do Município de Imaculada, Estado da Paraíba. Recife: CPRM, 2005.

CONAMA 358, de 29 de abril de 2005, **Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços da saúde e dá outras providências**.

DATASUS. SIAB - SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE ATENÇÃO BÁSICA. **Informações Estatísticas:** Situação de Saneamento. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/SIAB/index.php>. Acesso em: 20 jun. 2013.

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral. Sistema de Informações Geográficas da Mineração. **Estado da Paraíba.** Disponível em: http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap. Acesso em 25/06/2013

ECOLIBRA – Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade. **Acervo técnico fotográfico de Imaculada.** Balneário Camboriú/SC, 2015.

ERCOLE, L. A. S. **Sistema modular de gestão de águas residuárias domiciliares: uma opção mais sustentável para a gestão de resíduos líquidos.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Porto Alegre, 2003.

FCTH - Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica. **Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana no Município de São Paulo.** São Paulo: Prefeitura de São Paulo, 1999. Disponível em: <http://www.fcth.br/>. Acesso em: 08 mai. 2013.

GOVERNO DA PARAÍBA- DER. **Tabela de Preços.** Disponível em: <http://www.der.pb.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=333&Itemid=100025>. Acesso em: 17 jun. 2013.

IBGE. SIDRA-SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA. **Censo Demográfico, 2010.** Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 20 março. 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Imaculada-PB, Mapa municipal estatístico.** Rio de Janeiro, 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo populacional 2010**. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br. Acesso em Fevereiro de 2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA:** Tipo de esgotamento sanitário. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=25&i=P&c=1394>. Acesso em: 11 mar. 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA:** Abastecimento de água. Disponível em: < http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=25&i=P&c=1395>. Acesso em: 11 mar. 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades.** 2010. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=250670>. Acesso em: 09 fev. 2015.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

IMACULADA NOTÍCIAS. **Açude Albino tem 24,7% de sua capacidade segundo AESA-PB.** Disponível em: <http://www.imaculadanoticias.com/noticia/207/acude-albino-tem-247-de-sua-capacidade-segundo-aesa-pb.html>. Acesso em: 10 fev. 2015.

IMACULADA NEWS. **A cidade de imaculada na paraíba é castigada com uma das maiores secas da historia e a população faz protesto na entrada da cidade.** 2013. Disponível em: <http://www.imaculadanews.com/2013/02/a-cidade-de-imaculada-na-paraiba-e.html>. Acesso em: 16 abr. 2015.

JANNUZZI, P. M.; ANTICO, C. **Indicadores e a gestão de políticas públicas.** Debates FUNDAP (Fundação do Desenvolvimento Administrativo de São Paulo). Políticas públicas em Foco. Governo do Estado de São Paulo. 2005.

MDS - MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE A FOME. **Programa cisternas.** Disponível em: <http://www.mds.gov.br/>. Acesso em: 16 mai. 2013.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Financiamento dos Serviços de Saneamento Básico Fontes de Recursos.** Programa de Modernização do Setor Saneamento – PMSS. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Novembro de 2006.

OBSERVATÓRIO DA SECA. **Construção de Cisternas.** Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/observatoriodaseca/construcao-cisternas.html>. Acesso em: 15 abr. 2015.

PNUD – Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento. **Saneamento**. 2006. Disponível em: http://www.pnud.org.br/saneamento/entrevistas/index.php?id01=2404&lay=san Acesso em: 11 mai. 2013.

PARAÍBA. Lei 9260, de 25 de novembro de 2010, **Institui e Estabelece os princípios e diretrizes da política estadual do saneamento básico, autoriza e disciplina a gestão associada de serviços públicos de saneamento básico, estabelece os direitos e deveres dos usuários dos serviços de saneamento básico e de seus prestadores, e dá outras providências.** Diário Oficial do Estado, de 26/11/2010

PROÁGUA - **Programa de Desenvolvimento Sustentável de Recursos Hídricos do Semi-Árido Brasileiro.** 2005. Ministério da Integração Nacional. Disponível em: http://www.ana.gov.br/proagua/biblioteca/estudos/marcoZero/Adutora_Garrincho.p. Acesso em: 11 jun. 2013.

PROSAB – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. **Lodo de fossa séptica. Lodo de fossa e tanque séptico: caracterização, tecnologias de tratamento, gerenciamento e destino final**. 1ª Edição. 388p. Rio de Janeiro, 2009

QUEIROZ, M. M. F.; DANTAS, E. F.; SILVA, A. L. **Qualidade e quantidade da água do rio piancó, teibutário do rio piranhas açu na região nordeste.** XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, **Pombal**, 2011.

RDC 306, de 07 de dezembro de 2004, **Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços da saúde**.

SABESP. **Controle de Perdas.** Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/ Default.aspx?secaoId=37>. Acesso em: 16 maio. 2013.

SAAEB - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Barretos. **Tratamento de esgoto.** Disponível em: < http://www.saaeb.com.br/saae.htm> Acesso em: 26/02/2013.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL (ORG). **Abastecimento de Água:** Operação, manutenção e monitoramento de estações de tratamento de água: guia do profissional em treinamento. Salvador: Recesa, 2008.

TC/BR – Tecnologia e Consultoria Brasileira S/A - **Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável para o polo Costa dos Arrecifes – Pernambuco**. Volume II. Setembro de 2004.

UFRJ - LABHID (Rio de Janeiro). **Metodologia da Estimativa de Custos de Ampliação ou Melhoria dos Sistemas de Abastecimento de Água.** Disponível em: <http://www.hidro.ufrj.br/pqarj/geral/saneam/custagua/texto.htm>. Acesso em: 20 jun. 2013.

VILLANUEVA, A. O. N. *et al.* Gestão da drenagem urbana, da formulação à implementação. **REGA - Revista de Gestão de Água da América Latina,** Santiago, v. 8, n. 1, p.5-18, jan./jun. 2011.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e tratamento de esgotos.** Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – Universidade Federal de Minas gerais. 3. ed. Belo Horizonte, 2005.

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade LTDA.
Rua 904, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

ANEXOS

Anexo A – Ata e lista de presença da primeira reunião do PMSB

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Imaculada– Paraíba

Data	Horário de Início	Horário de Encerramento
24/07/2014	15:00	

Tema da Reunião: 1°- Reunião - Lançamento do PMSB

Participantes	Rubrica
Paulo Bernardes da Costa	
Leandro Carlos Vieira dos Santos	
José Gilson Pereira	
Jane Seraguza Sp Barreto	
Jose Batista	
[illegible]	
Vivian Vieira Silva	
[illegible]	
[illegible]	
Ricardo Aldo Bezerra de Souza	

Pauta da Reunião	Responsável pela condução	Tempo (min.)
Apresentação do PMSB	Paulo Costa	30
Formação do Grupo de Trabalho	Paulo Costa	30
Plano de Mobilização Social	Paulo Costa	30

Página ... de ...

Contatos:



Pendências da Pauta	Responsável

Pauta da Próxima Reunião
Busca de Informações Diagnostico
Confirmação das datas Audiências

Anexo B – Foto da primeira reunião do PMSB


24/07/2014

Anexo C – Decreto de formação do Grupo de Trabalho do PMSB

Anexo 2

ESTADO DA PARAIBA
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMACULADA
SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO E PLANEJAMENTO

DECRETO Nº. 06/2014, de 20 de julho de 2014

Cria o Grupo de Trabalho e dispõe sobre o processo de elaboração do respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico.

De Ordem do Senhor PREFEITO CONSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO DE IMACULADA, Estado da Paraíba, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pelo art. 82, VI e IX, da Lei Orgânica do Município, e considerando:

A Competência do Município para definir e organizar a prestação dos serviços públicos de interesse local; e

A Responsabilidade do Poder Público Municipal em formular a Política Pública de Saneamento e o respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos da Lei 11.445 de 05 de janeiro de 2007, e do Decreto 7.217 de 21 de junho de 2010;

DECRETA

Art. 1º Fica criado o***Grupo de Trabalho***, responsável pela elaboração do **Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB**, e cujas respectivas composições e atribuições são definidas a seguir.

Art. 2º O ***Grupo de Trabalho*** será responsável pela elaboração da Política Pública de Saneamento, e pela coordenação e acompanhamento do processo de elaboração do **Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB**, e será composto por:

I – Representantes do Poder Executivo:

II – Representantes dos Prestadores de Serviço;

III – Representantes da Sociedade Civil:

Art. 3º. O grupo de Trabalho deverá preparar e submeter á apreciação o texto da Política Pública de Saneamento do município a ser entregue junto com o relatório final do Plano Municipal de Saneamento Básico.

§ 1º - O Vigilante responsável pelo saneamento no município exercerá a função de secretário executivo do Grupo de Trabalho.

§ 2º - As deliberações que porventura sejam tomadas pelo referido Grupo somente terão validade se submetidas à aprovação da maioria absoluta de seus respectivos pares, cabendo ao Secretário Executivo decidir em caso de empate.

§ 3º - O Grupo de Trabalho deverá reunir-se mensalmente para acompanhar o processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB.

Art. 4º O Grupo de Trabalho será o responsável pela operacionalização do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, e terá a seguinte composição:

Comitê de Coordenação:

Girlando Meneses Ferreira - Secretário de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

José Jackson Brito Meneses - Secretário de Planejamento

José Serafim Sobrinho - Secretário de Obras

José Misael Lustosa - Secretário de Saúde;

Lindon Carlos Vieira dos Santos - Secretário de Educação;

Franco Aldo Bezerra de Sousa - Vereador;

Oliveira Vieira Silva - Vereador; e

A representação da FUNASA-PB é assegurada neste Comitê através do Núcleo Intersetorial da Cooperação Técnica - NCIT

Comitê Executivo:

José Serafim Sobrinho - Secretário de Obras;

João George Caetano de Brito - Subsecretário de Educação;

Oliveira Vieira Silva - Vereador;

Paulo Bernardes da Costa - Ecolibra - Consultoria Ambiental;

Marconi Rodrigues - Ecolibra - Consultoria Ambiental.

Art. 5º O Processo de Elaboração do PMSB deverá contemplar as seguintes Fases e Etapas:

a. Etapa 1: Formação do Grupo de Trabalho;

b. Etapa 2: Mobilização Social;

c. Etapa 3: Diagnóstico Técnico-Participativo;

d. Etapa 4: Prospectiva e Planejamento Estratégico;

e. Etapa 5: Programas, Projetos e Ações para Alcance do Cenário de Referência;

f. Etapa 6: Plano de execução;

g. Etapa 7: Aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico;

h. Etapa 8: Implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico; e

i. **Etapa 9**: Avaliação do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Art. 6º O Plano de Mobilização Social deve definir a metodologia e os instrumentos que garantam à sociedade informações e participação no processo de formulação do Plano Municipal de Saneamento Básico, devendo contemplar: os mecanismos de comunicação para o acesso às informações, os canais para recebimento de críticas e sugestões, a realização de debates, conferência, seminários e audiências públicas abertas à população.

Art. 7º A Política Municipal de Saneamento e o Plano Municipal de Saneamento Básico deverão ser consolidados sob a forma de Lei Municipal.

Gabinete do Prefeito Municipal de Imaculada, em 20 de agosto de 2014.

ALDO LUSTOSA DA SILVA
Prefeito Municipal

Prefeitura Municipal de Imaculada PB, Rua: Antonio Caetano, 92, Centro CEP: 58745-000. CNPJ: 08.883.969/0001-60
www.imaculada.pb.gov.br

Anexo D – Atas da Audiência Pública do Diagnóstico do PMSB

ATA

PREFEITURA MUNICIPAL DE IMACULADA

Audiência Pública
Plano Municipal
de Saneamento Básico

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

Local – Escola Francisca Quirino Ferreira

Início - 08:15

Data – 03/09/15

Término – 09:40

Às 08:15 horas do dia 03 de setembro do ano de 2015, tendo por local a Escola Francisca Quirino Ferreira - PB, Zona Urbana da cidade, foi realizada audiência pública convocada pela Prefeitura Municipal, juntamente à Secretaria de Planejamento, do Município de Imaculada, com a finalidade de expor e discutir o Plano Municipal de Saneamento Básico(PMSB). A audiência foi ministrada pelo Eng. Ambiental José Ítalo, representante da empresa Ecolibra – Engenharia, Projetos & Sustentabilidade, responsável pela execução das reuniões do PMSB. Primeiramente foi apresentado o Plano Municipal de Saneamento Básico, o conceito de saneamento básico e sua importância. Em seguida foi apresentada as Etapas da execução do PMSB, evidenciando as etapas já concluídas. Na terceira parte foi apresentado o Diagnóstico Técnico Participativo, a atual situação socioeconômica do município, em seguida foram apresentadas as Políticas que regem o Plano de Municipal de Saneamento Básico. Posteriormente foi apresentado a situação atual do Saneamento do Município de Imaculada, contemplando os quatro eixos envolvidos, Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem. Ao final de, cada um dos quatro tópicos, abriu-se espaço para que os populares presentes se expressassem, com o intuito de reconhecer os déficits do saneamento na região de do Município de Imaculada. A quarta parte da audiência pública os populares participaram e consideraram seus anseios para os eixos supracitados. Em relação ao Abastecimento de Água do município de Imaculada. Informaram que aproximadamente 30% da população na zona urbana não bebe água da rede geral CAGEPA. Comentam a existência de um projeto denominado Pedra Lisa, visando atender a demanda hídrica da cidade. O açude Albino atende atualmente o dobro da população para o qual foi construído, motivo pelo qual não atende a demanda atual. A população solicita novas formas de abastecimento. No bairro São José os presentes relatam sérios problemas com relação a falta de rede de coleta de esgoto e tubulações inapropriadas em algumas áreas. As fossas existentes não foram projetadas corretamente, promovendo alagamento e esgoto à céu aberto em algumas áreas do bairro. Os presentes relatam que a coleta de resíduos sólidos na maioria dos bairros é ineficiente de 1 a 2 vezes por semana e não esta ordenada corretamente, rotas e horários difusos. Ao fim, o representante da consultoria concluiu destacando a importância do PMSB e do diagnóstico como base para definição das estratégias de ações a serem

adotadas. Esse encerrou a audiência pública agradecendo a presença de todos e exaltou a importância do PMSB e sua aprovação, assim como a cobrança por parte da população para execução das ações estipuladas. Estiveram presentes na audiência pública um total de 25 cidadãos, conforme a lista de presença em anexo. Os trabalhos foram finalizados às 09:40 horas daquela data. Para constar, eu, José Ítalo, lavrei a presente Ata que será assinada pelo Prefeito de Imaculada/PB e pelo Representante da Consultoria.

Aldo Lustosa da Silva
Prefeito Municipal de Imaculada/PB

José Ítalo
Eng. Representante da Consultoria

ATA

PREFEITURA MUNICIPAL DE IMACULADA

Audiência Pública
Plano Municipal
de Saneamento Básico

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

Local – Escola Maria Pereira dos Santos

Início - 08:15

Data –09/09/15

Término – 09:40

Às 08:15 horas do dia 09 de setembro do ano de 2015, tendo por local a Escola Maria Pereira dos Santos - PB, Zona Rural da cidade, foi realizada audiência pública convocada pela Prefeitura Municipal, juntamente à Secretaria de Planejamento, do Município de Imaculada, com a finalidade de expor e discutir o Plano Municipal de Saneamento Básico(PMSB). A audiência foi ministrada pelo Eng. Ambiental José Ítalo, representante da empresa Ecolibra – Engenharia, Projetos & Sustentabilidade, responsável pela execução das reuniões do PMSB. Primeiramente foi apresentado o Plano Municipal de Saneamento Básico, o conceito de saneamento básico e sua importância. Em seguida foi apresentada as Etapas da execução do PMSB, evidenciando as etapas já concluídas. Na terceira parte foi apresentado o Diagnóstico Técnico Participativo, a atual situação socioeconômica do município, em seguida foram apresentadas as Políticas que regem o Plano de Municipal de Saneamento Básico. Posteriormente foi apresentado a situação atual do Saneamento do Município de Imaculada, contemplando os quatro eixos envolvidos, Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem. Ao final de, cada um dos quatro tópicos, abriu-se espaço para que os populares presentes se expressassem, com o intuito de reconhecer os déficits do saneamento na região de do Município de Imaculada. A quarta parte da audiência pública os populares participaram e consideraram seus anseios para os eixos supracitados. Em relação ao Abastecimento de Água do município de Imaculada, solicitam a ampliação e/ou construção de um açude na região do Sítio Palmeira, e em zonas mais distantes perfuração de poços e instalação de chafariz. Em relação ao esgotamento sanitário na área relatou-se que 50% dos residentes não possuem sanitário e nem água encanada. As demandas em relação à drenagem se refere às passagens molhadas, estão precárias ou destruídas. A coleta de resíduos é realizada 3 vezes por semana na região, este é encaminhado ao lixão vizinho à comunidade. Ao fim, o representante da consultoria concluiu destacando a importância do PMSB e do diagnóstico como base para definição das estratégias de ações a serem adotadas. Esse encerrou a audiência pública agradecendo a presença de todos e exaltou a importância do PMSB e sua aprovação, assim como a cobrança por parte da população para execução das ações estipuladas. Estiveram presentes na audiência pública um total de 24 cidadãos, conforme a lista de presença em anexo. Os trabalhos foram finalizados às 09:40 horas daquela data. Para

constar, eu, José Ítalo C. Ribeiro, lavrei a presente Ata que será assinada pelo Prefeito de Imaculada/PB e pelo Representante da Consultoria.

Aldo Lustosa da Silva
Prefeito Municipal de Imaculada/PB

José Ítalo C. Ribeiro
Eng. Representante da Consultoria

ATA

PREFEITURA MUNICIPAL DE IMACULADA

Audiência Pública
Plano Municipal
de Saneamento Básico

Ecolibra

Local – Escola Joaquim Alves da Costa

Início - 08:15

Data –10/09/15

Término – 09:40

Às 08:15 horas do dia 10 de setembro do ano de 2015, tendo por local a Escola Joaquim Alves da Costa - PB, em São Gonçalo Zona Rural da cidade, foi realizada audiência pública convocada pela Prefeitura Municipal, juntamente à Secretaria de Planejamento, do Município de Imaculada, com a finalidade de expor e discutir o Plano Municipal de Saneamento Básico(PMSB). A audiência foi ministrada pelo Eng. Ambiental José Ítalo, representante da empresa Ecolibra – Engenharia, Projetos & Sustentabilidade, responsável pela execução das reuniões do PMSB. Primeiramente foi apresentado o Plano Municipal de Saneamento Básico, o conceito de saneamento básico e sua importância. Em seguida foi apresentada as Etapas da execução do PMSB, evidenciando as etapas já concluídas. Na terceira parte foi apresentado o Diagnóstico Técnico Participativo, a atual situação socioeconômica do município, em seguida foram apresentadas as Políticas que regem o Plano de Municipal de Saneamento Básico. Posteriormente foi apresentado a situação atual do Saneamento do Município de Imaculada, contemplando os quatro eixos envolvidos, Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem. Ao final de, cada um dos quatro tópicos, abriu-se espaço para que os populares presentes se expressassem, com o intuito de reconhecer os déficits do saneamento na região de do Município de Imaculada. A quarta parte da audiência pública os populares participaram e consideraram seus anseios para os eixos supracitados. Em relação ao Abastecimento de Água 90% do abastecimento é realizado por carros pipa, solicitam a perfuração de poços com chafariz e mais cisternas para atendimento à população. Esgotamento sanitário cerca de 70% da região não possuem fossa ou algum tratamento de esgoto. assim como, maioria possui sanitários. Veem a necessidade de reformas urgentes nas passagens molhadas na região. Em relação ao resíduo sólido maioria esmagadora joga o resíduo em céu aberto e por volta de 10% faz a queima desse material, o que evidencia a falta de coleta de resíduos no local. Ao fim, o representante da consultoria concluiu destacando a importância do PMSB e do diagnóstico como base para definição das estratégias de ações a serem adotadas. Esse encerrou a audiência pública agradecendo a presença de todos e exaltou a importância do PMSB e sua aprovação, assim como a cobrança por parte da população para execução das ações estipuladas. Estiveram presentes na audiência pública um total de 17 cidadãos, conforme a lista de presença

em anexo. Os trabalhos foram finalizados às 09:40 horas daquela data. Para constar, eu, José Ítalo C. Ribeiro, lavrei a presente Ata que será assinada pelo Prefeito de Imaculada/PB e pelo Representante da Consultoria.

Aldo Lustosa da Silva
Prefeito Municipal de Imaculada/PB

José Ítalo C. Ribeiro
Eng. Representante da Consultoria

ATA

PREFEITURA MUNICIPAL DE IMACULADA

Audiência Pública
Plano Municipal
de Saneamento Básico

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

Local – Escola Municipal José Vieira da Silva

Início - 08:15

Data –11/09/15

Término – 09:40

Às 08:15 horas do dia 11 de setembro do ano de 2015, tendo por local a Escola Municipal José Vieira da Silva - PB, em Santo Aleixo Zona Rural da cidade, foi realizada audiência pública convocada pela Prefeitura Municipal, juntamente à Secretaria de Planejamento, do Município de Imaculada, com a finalidade de expor e discutir o Plano Municipal de Saneamento Básico(PMSB). A audiência foi ministrada pelo Eng. Ambiental José Ítalo, representante da empresa Ecolibra – Engenharia, Projetos & Sustentabilidade, responsável pela execução das reuniões do PMSB. Primeiramente foi apresentado o Plano Municipal de Saneamento Básico, o conceito de saneamento básico e sua importância. Em seguida foi apresentada as Etapas da execução do PMSB, evidenciando as etapas já concluídas. Na terceira parte foi apresentado o Diagnóstico Técnico Participativo, a atual situação socioeconômica do município, em seguida foram apresentadas as Políticas que regem o Plano de Municipal de Saneamento Básico. Posteriormente foi apresentado a situação atual do Saneamento do Município de Imaculada, contemplando os quatro eixos envolvidos, Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem. Ao final de, cada um dos quatro tópicos, abriu-se espaço para que os populares presentes se expressassem, com o intuito de reconhecer os déficits do saneamento na região de do Município de Imaculada. A quarta parte da audiência pública os populares participaram e consideraram seus anseios para os eixos supracitados. Em relação ao Abastecimento de Água, ampliação da barragem, essa não suporta mais demanda da população. Assim como, a perfuração de poços e instalação de chafariz, construção de sistema elevatório para aumentar a pressão, pois, existe reclamações da água chegar com pouca força em regiões mais altas. Consideram o sistema ineficiente. Esgotamento sanitário a região possui 100% de rede coletora de esgoto porém não realizado o tratamento sendo disposto a céu aberto. Drenagem é considerada problemática em duas passagens molhadas da região. A destinação final de resíduos sólidos é realizada ao arredores do munícipio sendo que ocorre a coleta de 3 vezes na semana. Ao fim, o representante da consultoria concluiu destacando a importância do PMSB e do diagnóstico como base para definição das estratégias de ações a serem adotadas. Esse encerrou a audiência pública agradecendo a presença de todos e exaltou a importância do PMSB e sua aprovação, assim como a cobrança por parte da população para execução das ações estipuladas.

Estiveram presentes na audiência pública um total de 35 cidadãos, conforme a lista de presença em anexo. Os trabalhos foram finalizados às 09:40 horas daquela data. Para constar, eu, José Ítalo C. Ribeiro, lavrei a presente Ata que será assinada pelo Prefeito de Imaculada/PB e pelo Representante da Consultoria.

Aldo Lustosa da Silva
Prefeito Municipal de Imaculada/PB

José Ítalo C. Ribeiro
Eng. Representante da Consultoria

Anexo E – Listas de presença Audiência Pública do Diagnóstico

PREFEITURA MUNICIPAL DE IMACULADA

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

Audiência Pública - PMSB

Pauta	PMSB- Debate Sobre a Elaboração do Plano de Saneamento
Local	Escola Francisca Quirino Ferreira
Data	03/09/2015

Nome	RG
Deval Conceição	
Valleci Alves de Brito	
Maria de Lourdes Quirino da Silva	
Jussia Gonçalves Garcia	
Doari Silveira 13 i 5 000	
Alvinete Henrique da Silva	33.352.651-X
Maria Helena Ferreira da Conceição	
Tania Maria Ramos da Silva	

Nome	RG
Maria José Batista de Sousa	
José Alberfan Dias de Sales	
Bruna de Brito Caetano	CPF 304277178 41
Arlinda Soares de Souza	
Mariléne de Sousa Nunes	
Edimilson de Brito Soares	680865394.15
José Edivan Melo Sivan	
Edvaldo Ferreira	3096758
Lucinia Gomes Freitas	9377126
Neide Stefane de Si Silvino	15747270
Francisco de Assis Silvino	251-411444-15
Ada Lustosa da Silva	18710941
Francisco Benjamim do Nascimento	971.784-SSP/PB
José Sergio Soriano	426.417-2
José Jackson de Brito Menezes	21.15608
Josefa Lucia Carneiro Pulino	2571577

PREFEITURA MUNICIPAL DE IMACULADA

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

Audiência Pública - PMSB

Pauta	PMSB - Debate Sobre a Elaboração do Plano de Saneamento
Local	Sítio Palmeira - Escola Maria Pereira dos Santos
Data	09/09/2015 às 08:00

Nome	RG
José Cícero Delfino	195-134
Gabriel Carneiro Neto	426.933
Edivan Jesus Soares	
Geraldo Cardoso da Silva	
JOSÉ AILAN BATISTA DE MENESES	2523108
Renedé Carlos Soares Lima	
Rosimar Soares Costa Alves	
Ivonete Gabriel Rodrigues Ferreira	1777536
Antonio Conceição Lima	680.854.354-20
José Sergio Sobrinho	

Nome	RG
João Batista Virgínio Angelo	
[illegible] Ferreira Ivo	
Ivon alves dos santos	
Osmin de Paula	
Francisco Davis Pereira Basto	
Anario Valdine de Ferreira da Silva	
Paulo Vera Paulino	
Wesley Timoteo Pereira	
Unidade Silamara	
Rosidiane Rasconcelos Meneses	
LEONARDO MATHEUS GABRIEL FERREIRA	

Nome	RG
Geovânia Maciel da Silva	5856119
Jadyna Mércia Dales dos Santos.	
Jose Paulo C Ribeiro	

PREFEITURA MUNICIPAL DE IMACULADA

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

Audiência Pública - PMSB

Pauta	PMSB - Debate Sobre a Elaboração do Plano de Saneamento
Local	São Gonçalo (Serra) - Escola Joaquim Alves da Costa
Data	10/09/2015 às 08:00

Nome	RG
JOSÉ MENDES LEITE	3.857.343
Maria Lucia C. de Brito	
Silene Teixeira Alves	2498749
Deval Varlejão	
Antonio do Carmo Mendes	1534945
Maria garcia Luiz Nunes	
Maria Divalda Siva Santos	
José Alison Barbosa mendonça	9.334.888
Olivan mendes Leite	7.375.822
José Leite Filho	
Marilene Rodrigues Amaro	

Nome	RG
Lúlio César Batista Silva	9.764.048
José Sergio Sobrinho	
Egidio Júnior Felix Leite Ribeiro	1873312
Mazio Rodrigues Amaro	9.480.237
JOSÉ JACKSON DE BRITO MENESES	2415 608
José Pedro Carneiro Ribeiro	

PREFEITURA MUNICIPAL DE IMACULADA

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

Audiência Pública - PMSB

Pauta	PMSB - Debate sobre a Elaboração do Plano de Saneamento
Local	Santo Antônio - Escola Municipal José Vieira da Silva
Data	11/09/2015 às 08:00

Nome	RG
Rosangela Souza Trajano	
Pierre Luiz da Silva.	
João Paulo Batista	
Valeria Santana Felipe	
Antonia Leania L de Soares	
Ivonete Soares do Nascimento	
Eliete dos Santos Santana	
Paula Pereira Silva	
José Serafim Sobrinho	
Elva Roslane Pereira da Silva.	
João Orlando Medeiros de Araújo.	

Nome	RG
José Ronaldo Medeiros de Araujo	
Maria Benilda de Lima Pereira	
Aurélio Marcelino Campos	
maria de fatima gomes da silva	
Adevalda Bezerra da Silva	
Maria de Lourdes Gomes Faustino	
Vanderli Gomes Lima	
Nª do Socorro Albuquerque Ferreira	
Adebran José Felipe	
Erotildes Felix da Silva	
Reginaldo gomes	
Oliveira Vieira Filho	
José Massilon De Oliveira	
Elton Ribeiro Faustino	
Selma B da Silva	
José Rodrigues de Lima	
Rosa Pio	
Antonia Araujo dos Santos	

Maria Geni Ramalho

Nome	RG
Alba Rejanea B. de carvalho.	
Ekenilson de Araujo Santana.	
Valdeci Alves de Brito	
Cleolida medeiros de Araujo	
JOSÉ JACKSON DO ISRAEL MORAES	

Anexo F – Fotos da Audiência Pública do Diagnóstico do PMSB





Fotos da audiência pública do diagnóstico (local: Escola Francisca Quirino Ferreira, Zona Urbana de Imaculada - PB)





Fotos da audiência pública do diagnóstico (local: Escola Maria Pereira dos Santos, Zona Rural de Imaculada - PB)





Fotos da audiência pública do diagnóstico (local: Escola Joaquim Alves da Costa, Zona Rural de Imaculada - PB)





Fotos da audiência pública do diagnóstico (local: Escola Municipal José Vieira da Silva, Zona Rural de Imaculada - PB)

Anexo G – Divulgação das audiências públicas do diagnóstico





Foto do banner e da faixa de divulgação das audiências públicas do diagnóstico (local: Escola Francisca Quirino, Zona Urbana de Imaculada - PB)



Foto da faixa de divulgação das audiências públicas do diagnóstico (local: Escola Maria Pereira dos Santos, Zona Rural de Imaculada - PB)



Foto da faixa de divulgação das audiências públicas do diagnóstico (local: Escola Joaquim Alves da Costa, Zona Rural de Imaculada - PB)



Foto da faixa de divulgação das audiências públicas do diagnóstico (local: Escola Municipal José Vieira da Silva, Zona Rural de Imaculada - PB)

Anexo H – Fotos Audiência Pública dos Programas, Projetos e Ações

Localidade: Palmeira – 05/fev/2018







Localidade: Centro – 05/fev/2018







Localidade: Santo Aleixo - 06/fev/2018







Localidade: São Gonçalo – 06/fev/2018







Anexo I – Listas de presença audiências dos Programas, Projetos e Ações

PREFEITURA MUNICIPAL DE
IMACULADA

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

Audiência Pública - PMSB

Pauta	Plano Municipal Saneamento Básico
Local	Escola Maria Pereira dos Santos - Distrito Palmeira
Data	05 de Fevereiro 2018

Nome	RG
Marcos Rodrigues	949.050
FRANCISCO DE ASSIS P. BASTOS	
Cicero de Souza Lima	
JOSÉ JACKSON DE BRITO MENESES	41.5608
Maria do Carmo dos Santos Silva	
Jaqueline Pereira da Silva	
Michele Pereira Santos	
Francisco [illegible]	
Maria de Fátima [illegible]	643786
Miriam Jaqueline Ferreira Silva	
Marinalva Gomes Ferreira de Melo	
Maria Joedna Rodrigues Santos	

5/2/18 * Instituto Pelmeun
Escola Maria P. dos Santos

Nome	RG
Mariana Fernandes Fasito	
yuri serros Rodrigues	
Maria do Socorro Alves Leite	
Ivone Silva Barbosa	
Leonardo Chaves de Oliveira	
Luiz monteiro de oliveira	
Ivan Júnior Gomes Sousa	
FRANCISCA Melo Silva	
Creuza Guimarães Ferreira	
Maria Vida Virginia	
Mª da Conceição V. Angelo	
Rosimar Soares costa ALVES	
Aleck Sandra C da Costa	
Shirley Pereira Clementino	
Terezinha Dias Soares	
Antonio Ismael da Silva	
Diego Fernando Araujo	
Wallace Antonio Paz de Brito Júnior	7669003 SSP/RS
José Pedro C Tabuno	2571547

PREFEITURA MUNICIPAL DE
IMACULADA

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

Audiência Pública - PMSB

Pauta	PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
Local	CÂMARA MUNICIPAL DE IMACULADA
Data	05/02/2018

Nome	RG
Marcani Rodrigues	949050
José [illegible] de Brito Menezes	2415608
Jair Gonçalves Sobrinho	426477
Damiana Lúcia O. de Araújo	3844702
Maria Delva Nascimento Ribeiro	053.350.134-27
Leonidas Leite Rezende	2816565
Danilo Vieira Nascimento	971.784
Francisco Sergio de Sousa	
José de Lima Filho	88585
[illegible]	143.565
Maria Beatriz Gabriel Costa.	

Audiencia 05/02/2018
Camara Municipal de Imaculada

Nome	RG
Olivan Vieira Filho	
Dinomar Gomes Bombarda	2895427
Isabelle Gabriel Melo	3.762.950
Apolinário Silva Oliveira	
Antônio Valdir Silva Pereira	
Leandro Clementino Ferreira	
Mª do Socorro do Carmo Lisboa	
Edimilson de Brito Soares	14914
Damião Dias Almeida Celestino	
Genivaldo José da Silva	
Maria Lenarc Gomes Martins	
Marcos Antonio Lopes de Brito Junior	
Hemerson Henrique Custódio Silva	
José Adelson Souza Silva	
Geremias Conceição Ferreira	
Ana Lúcia Caetano de Melo Gomes	
Hidalo da Cruz Dias	
José Luciano Custódio Arunalho	
Damião Vital de Sousa	
Angela Mª Rodrigues do Prado Gomes	CPF 051.121.524-60
Luciana Lúcia de Azevedo Costa	453.884 SSP/PA
Adriana Acioli Rodrigues	26.402.952-5

PREFEITURA MUNICIPAL DE IMACULADA

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

Audiência Pública - PMSB

Pauta	Plano Municipal de Saneamento Básico
Local	Escola Joaquim Alves Feltosa - Zona Rural - Sítio S. Gonçalo
Data	06-02-18

Nome	RG
José Jacinto de Brito Moraes	2915608
João Alves da Silva	
Antonio Divino dos Santos	
Pedro Aurino dos Santos	
Charles Neil	
Jaime Pereira	4316499
Maria de Lourdes Alves	
Maria Aparecida Soares Mendes	
José Alvaro Barbosa Mendonça	9.334.882
Graciete Ferreira Teixeira	
Rosalvo Alves Pereira Oliveira	
Aline Marcia Mendes	

* ZONA Rural - Escola Joaquim Alves Feitosa

Nome	RG
Geralda ayonmacta	
[illegible]	2571572
[illegible]	948 070.
JOSE MENDES Reite	3.587.543
[illegible]	
[illegible]	14.419.473

PREFEITURA MUNICIPAL DE IMACULADA

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

Audiência Pública - PMSB

Pauta	Plano Municipal de Saneamento Básico
Local	Santo Alexio ZONA Rural E.M José Vieira
Data	06.02.18

Nome	RG
JOSÉ JACKSON DE BRITO MENESES	2715608
Marcos Rodrigues	8790JU
José Pedro C. Ribeiro	2571577
Ilemberson de Araujo Santana.	
José Ronaldo medeiros de Araujo	
Cassiele medeiros de Araujo	
Eduardo Aleone Silva de Araujo	17756 26
João Orlando Medeiros de Araujo	5444923
Alba Regiane B. de carvalho	
*Divina Maria Vieira	
Francisco Alves de Brit	
Ivonete soares do nascimento	043 43269918
Mª Aparecida Medeiros de Araujo	

06.02.18 - SANTO ALVO - ZONA RURAL
- Escola Municipal José Vieira

Nome	RG
Maria José Silva	
Maria Benilda de Lima Vieira	
Maria Araujo do Nascimento	

Anexo J – Decreto Grupo de Trabalho em 2017

DECRETO Nº. 17/2017, de 11 de dezembro de 2017

Altera o DECRETO Nº. 06/2014, de 20 de julho de 2014 que Cria o Grupo de Trabalho e dispõe sobre o processo de elaboração do respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico.

De Ordem do Senhor PREFEITO CONSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO DE IMACULADA, Estado da Paraíba, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pelo art. 82, VI e IX, da Lei Orgânica do Município, e considerando:

A Competência do Município para definir e organizar a prestação dos Serviços Públicos de interesse local; e

A Responsabilidade do Poder Público Municipal em formular a Política Pública de Saneamento e o respectivo **Plano Municipal de Saneamento Básico**, nos termos da Lei 11.445 de 05 de janeiro de 2007, e do Decreto 7.217 de 21 de junho de 2010;

DECRETA

Art. 1º Fica criado o ***Grupo de Trabalho***, responsável pela elaboração do **Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB**, e cujas respectivas composições e atribuições são definidas a seguir.

Art. 2º O ***Grupo de Trabalho*** será responsável pela elaboração da Política Pública de Saneamento, e pela coordenação e acompanhamento do processo de elaboração do **Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB**, e será composto por:

I – Representantes do Poder Executivo:

Aldo Lustosa da Silva
Prefeito Constitucional

II – Representantes dos Prestadores de Serviço;

III – Representantes da Sociedade Civil:

Art. 3º. O grupo de Trabalho deverá preparar e submeter à apreciação o texto da Política Pública de Saneamento do município a ser entregue junto com o relatório final do Plano Municipal de Saneamento Básico.

§ 1º - O Vigilante responsável pelo saneamento no município exercerá a função de secretário executivo do Grupo de Trabalho.

§ 2º - As deliberações que porventura sejam tomadas pelo referido Grupo somente terão validade se submetidas à aprovação da maioria absoluta de seus respectivos pares, cabendo ao Secretário Executivo decidir em caso de empate.

§ 3º - O Grupo de Trabalho deverá reunir-se mensalmente para acompanhar o processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB.

Art. 4º O Grupo de Trabalho será o responsável pela operacionalização do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, e terá a seguinte composição:

Comitê de Coordenação:

José Jackson de Brito Meneses - Secretário (Interino) de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

José Jackson Brito Meneses - Secretário de Administração e Planejamento

José Serafim Sobrinho - Secretário de Obras

Lustosa da Silva
Prefeito Constitucional

Franco Aldo Beserra de Sousa - Secretário de Saúde;

Virleide Eugênia Beserra de Aquino - Secretário de Educação;

José Charles Pereira Leite - Vereador;

Oliveira Vieira Silva - Vereador;

A representação da FUNASA-PB é assegurada neste Comitê através do Núcleo Intersetorial da Cooperação Técnica - NCIT

Comitê Executivo:

José Serafim Sobrinho - Secretário de Obras;

João George Caetano de Brito - Subsecretário de Educação;

Oliveira Vieira Silva - Vereador;

Fernando Montanari - Ecolibra - Consultoria Ambiental;

Marconi Rodrigues - Ecolibra - Consultoria Ambiental.

Art. 5º O Processo de Elaboração do PMSB deverá contemplar as seguintes Fases e Etapas:

a. Etapa 1: Formação do Grupo de Trabalho;

b. Etapa 2: Mobilização Social;

c. Etapa 3: Diagnóstico Técnico-Participativo;

d. Etapa 4: Prospectiva e Planejamento Estratégico;

e. Etapa 5: Programas, Projetos e Ações para Alcance do Cenário de Referência;

f. Etapa 6: Plano de execução;

Aldo Lustosa da Silva
Prefeito Constitucional

g. Etapa 7: Aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico;

h. Etapa 8: Implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico; e

i. Etapa 9: Avaliação do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Art. 6º O Plano de Mobilização Social deve definir a metodologia e os instrumentos que garantam à sociedade informações e participação no processo de formulação do Plano Municipal de Saneamento Básico, devendo contemplar: os mecanismos de comunicação para o acesso às informações, os canais para recebimento de críticas e sugestões, a realização de debates, conferência, seminários e audiências públicas abertas à população.

Art. 7º A Política Municipal de Saneamento e o Plano Municipal de Saneamento Básico deverão ser consolidados sob a forma de Lei Municipal.

Art. 8º Todas as alterações feitas do Artigo 4º do Decreto nº 06 de 2014 de 20 julho de 2014, tem sua validade Jurídica e Administrativa com a Exoneração por Portaria pelo Poder executivo Municipal, sendo Ato da Administração, e por seu representante Legal, Gestão 2013/2016 e Reeleito para a Gestão 2017/2020.

Art. 9º Este decreto entra em vigor na data da sua publicação, revogando as disposições em contrário

Gabinete do Prefeito Municipal de Imaculada, em 11 de dezembro de 2017.

Aldo Lustosa da Silva
Prefeito Constitucional

ALDO LUSTOSA DA SILVA
Prefeito Municipal

Anexo K – Ofício extensão prazo do Convênio

ESTADO DA PARAÍBA

PREFEITURA MUNICIPAL DE IMACULADA

Rua Antonio Caetano, 92 – Centro –CNPJ 08.883.969/0001-60

GABINETE DO PREFEITO

OFÍCIO Nº 014/2018-GP. Imaculada, 18 de janeiro de 2018.

A Ilustríssima
Sra. Virgínea Veloso Borges – DIESP
Superintendente Estadual – FUNASA/PB
ASSUNTO: Extensão de prazo do Convênio Plano Municipal de Saneamento Básico de Imaculada - PB

Senhora Superintendente,

Atestamos que a Empresa Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade Ltda. esteve presente no município de Imaculada – PB, como previa o cronograma de atividades do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB para realização das Audiências Públicas e levantamentos das informações necessárias.

A partir das audiências, os trabalhos avançaram para a fase de prognóstico e estabelecimento de programas, projetos e ações do PMSB, referentes ao Produto 4 e ao Produto 5. Para dar sequência ao desenvolvimento e legitimação do PMSB, foram marcadas audiências públicas desta etapa do processo, porém, sem quórum mínimo, por três vezes, entre os meses de outubro a dezembro de 2015.

A realização destas audiências é imprescindível para o andamento do PMSB, e por consequência condiciona a entrega dos produtos da etapa. Desta forma, está sendo verificada uma nova data para a realização destes eventos.

Desde já solicitamos que sejam considerados esses imprevistos e sejam reconsiderados os prazos para conclusão do Plano Municipal de Saneamento Básico, bem como para a prorrogação do convênio para dia 31 de dezembro de 2018.

Atenciosamente,

Aldo Lustosa da Silva
Prefeito Constitucional

ALDO LUSTOSA DA SILVA
Prefeito Constitucional

Recebido em 08.02.18

Anexo L – Boletim de medição do PMSB

	11	Produto K - Relatorio final do Plano Municipal de Saneamento Basico	1			16.532,45
TOTAL						233.839,42

Observação:
Responsável Técnico pela execução:
Responsável Técnico pela fiscalização:

Aldo Lustosa da Silva
Prefeito Constitucional

08.883.969/0001-60
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMACULADA
Rua Antonio Caetano,92-Centro
CEP 58 745-000
Imaculada-PB

		andamento das atividades.				19.782,81

Aldo Lustosa da Silva
Prefeito Constitucional

Anexo M – Lista de presença da Audiência Final

PREFEITURA MUNICIPAL DE IMACULADA

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

Audiência Pública - PMSB

Pauta	Audiencia Final do PMSB IMACULADA
Local	Camara Municipal de Imaculada
Data	28/02/2018

Nome	RG
Mayani Rodrigues	949050
[illegible]	2571577
Maria Dalva Nascimento Ribeiro	2.560709
João George Castro de Brito	1167069
Ilanna Kátia Oliveira de Assis	3844707
Juarez Alves Bezerra dos Santos	17407
José Charles Pereira Leite	3623070
[illegible]	04093297-60
Evaldo Pereira da Silva	1684540 SSP/PE
JOSÉ JACKSON DE MATTO MENDES	2915608
Maria Leticia Gabriel Costa	1.182.012
Julia Maria Batista	

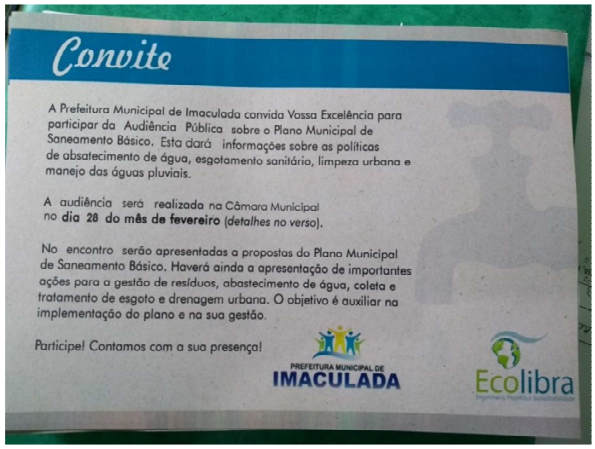
Nome	RG
José Sérgio Gabrindo	Sec OBRAS
Gilson Pereira	49.033.L
Rurleide Eugênia B. de Aquino	1.332.870 SPP
Mesma foto do S/L 14	

Anexo N - Divulgação da audiência final realizada em Imaculada


EITURA MUNICIPAL DE IMACULA
ESTADO DA PARAÍBA


JWH-3107


AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE IMACULADA-PB
LOCAL
Camara de Vereadores
ABRANGÊNCIA
Municipal
HORÁRIO
15h
DATA
28 de Fevereiro
A participação de todos é muito importante para a coleta de informações sobre água, esgoto, lixo e alagamentos na cidade.
Contamos com a SUA presença!


Convite
A Prefeitura Municipal de Imaculada convida Vossa Excelência para participar da Audiência Pública sobre o Plano Municipal de Saneamento Básico. Esta dará informações sobre as políticas de absatecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo das águas pluviais.
A audiência será realizada na Câmara Municipal no dia 28 do mês de fevereiro (detalhes no verso).
No encontro serão apresentadas a propostas do Plano Municipal de Saneamento Básico. Haverá ainda a apresentação de importantes ações para a gestão de resíduos, abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto e drenagem urbana. O objetivo é auxiliar na implementação do plano e na sua gestão.
Participe! Contamos com a sua presença!
PREFEITURA MUNICIPAL DE
IMACULADA
Ecolibra

Anexo O – Registros fotográficos da audiência Final – 28/02/2018









Anexo P – Minuta de Lei do PMSB

POLITICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO DE IMACULADA

ESTADO DA PARAÍBA

MUNICÍPIO DE IMACULADA

Projeto de Lei

“Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Imaculada, cria o Conselho Municipal de Desenvolvimento e dá outras providências”.

INSTITUI O PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE IMACULADA DESTINADO A PROMOVER A SAÚDE, A QUALIDADE DE VIDA E DO MEIO AMBIENTE, A ORGANIZAR A GESTÃO E ESTABELECER AS CONDIÇÕES PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO E SUA UNIVERSALIZAÇÃO.

O PREFEITO MUNICIPAL DE IMACULADA:

Faço saber que a Câmara Municipal aprovou e eu, no uso das atribuições que me confere a Lei Orgânica do Município, sanciono e promulgo a seguinte Lei:

Art. 1o Esta Lei, fundamentada na Lei Federal no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, regulada pelo Decreto Federal no 7.217/2010, Lei Federal 12.305, institui o Plano Municipal de Saneamento Básico e respectiva política pública de saneamento do Município de Imaculada.

Art. 2o O Plano municipal de saneamento básico, conforme estabelecido na Lei Orgânica Municipal, reger-se-á pelas disposições desta Lei, de seus regulamentos e normas administrativas, deles decorrentes, e tem por finalidade a promoção da saúde e de qualidade de vida da população, a salubridade e a sustentabilidade ambiental, além de disciplinar o planejamento e a execução das ações, obras e serviços de saneamento no Município de Imaculada.

CAPÍTULO I

DOS PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

Art. 3o Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

I - universalização do acesso;

II - 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;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, 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;

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - 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;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Seção I - Das Definições

Art. 4º Para os efeitos desta Lei entende-se por:

I - Saneamento Básico: como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

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

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

c) Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

d) Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

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

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

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

V - Localidade de Pequeno Porte: vilas, aglomerados rurais, povoados, núcleos, lugarejos e aldeias assim definidos pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE);

VI - Destinação Final Ambientalmente Adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

VII - Disposição Final Ambientalmente Adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros sanitários, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

VIII - Geradores de Resíduos Sólidos: pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo;

IX - Gerenciamento de Resíduos Sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de saneamento básico, exigidos na forma desta Lei;

X - Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável;

XI - Resíduos Sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estado sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

XII - Reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do SISNAMA e, se couber, do SNVS;

XIII - Coleta Seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sai constituição ou composição;

XIV - Reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do SISNAMA e, se couber, do SNVS;

XV - Rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

XVI - Acordo Setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;

XVII - Área Contaminada: local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos;

XVIII - Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos produtos: é o conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos;

XIX - Ciclo de Vida do Produto: série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final;

XX - Logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

XXI - Serviço Público de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos: conjunto de atividades previstas no art. 7º da Lei Nº 11.445, de 2007;

XXII – Área Contaminada: Local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos;

XXIII - Área Órfã Contaminada: Área contaminada cujos responsáveis pela disposição não sejam identificados ou individualizáveis.

Seção II- Dos Objetivos

Art. 5º São objetivos da Política Municipal de Saneamento Básico:

I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, bem como contribuir para o desenvolvimento e a redução das desigualdades locais, a geração de emprego e de renda e a inclusão social;

II - priorizar planos, programas e projetos que visem à implantação e ampliação dos serviços e ações de saneamento básico nas áreas ocupadas por populações de baixa renda;

III - proporcionar condições adequadas de salubridade sanitária à população urbana central e de pequenos núcleos urbanos isolados;

IV - assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público dê-se segundo critérios de promoção da salubridade sanitária, de maximização da relação custo- benefício e de maior retorno social;

V - incentivar a adoção de mecanismos de planejamento, regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico;

VI - promover alternativas de gestão que viabilizem a auto sustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico, com ênfase na cooperação com os governos estadual e federal, bem como com as entidades municipalistas;

VII - promover o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos contemplando as especificidades locais;

VIII - fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico, a adoção de tecnologias apropriadas e a difusão dos conhecimentos gerados de interesse para o saneamento básico;

IX - minimizar os impactos ambientais relacionados à implantação e desenvolvimento das ações, obras e serviços de saneamento básico e assegurar que sejam executadas de acordo com as normas relativas à proteção do meio ambiente, ao uso e ocupação do solo e à saúde;

X - não geração, redução, reutilização, compostagem, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

XI - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;

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

XIII - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;

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

XV - gestão integrada de resíduos sólidos;

XVI - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;

XVII - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;

XVIII - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei 11.445, de 2007.

XIX - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:

a) produtos reciclados e recicláveis;

b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis.

XX - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XXI - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

XXII - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;

XXIII - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

Seção III – Das Diretrizes.

Art. 6º A formulação, implantação, o desenvolvimento, o funcionamento e a aplicação dos instrumentos da Política Municipal de Saneamento Básico nortear-se-ão pelas seguintes diretrizes:

I - prestação adequada dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, de modo a contribuir para a melhoria da saúde pública e à proteção ambiental;

II - assegurar a gestão responsável dos recursos públicos, a capacidade técnica, gerencial e financeira, de modo a garantir a otimização de processos/recursos e a maximização dos resultados;

III - considerar o processo de expansão demográfica e de planejamento municipal, objetivando contribuir com alternativas capazes de minimizar/solucionar possíveis problemas, tais como: escassez dos recursos hídricos, poluição, insuficiência de drenagem urbana, enchentes e assoreamento de rios;

IV – valorizar o processo de planejamento e decisão sobre medidas preventivas ao crescimento desordenado, objetivando resolver problemas de escassez de recursos hídricos, congestionamento físico, dificuldade de drenagem urbana e disposição de esgotos, poluição, enchentes, destruição de áreas verdes, assoreamentos de rios, invasões e outras consequências;

V - integrar as políticas, planos, programas e ações governamentais de saneamento, saúde, meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano, habitação, uso e ocupação do solo;

VI - realizar ações integradas envolvendo órgãos públicos municipais, estaduais e federais de saneamento básico;

VII - considerar as exigências e características locais, a organização social e as demandas socioeconômicas da população, buscando a melhoria da qualidade e a produtividade na prestação dos serviços de saneamento, considerando as especificidades locais e as demandas da população;

VIII - adotar a bacia hidrográfica como unidade de planejamento das ações e dos serviços de saneamento básico compatibilizando com os Planos Municipais existentes;

IX - impulsionar o desenvolvimento científico na área de saneamento básico, a capacitação tecnológica da área, a formação de recursos humanos e a adoção de tecnologias apropriadas;

X - adotar indicadores e parâmetros sanitários, epidemiológicos, do nível de vida da população como norteadores das ações de saneamento básico;

XI - realizar avaliações e divulgar sistematicamente as informações sobre os problemas de saneamento básico e educação sanitária;

XII – Valorizar e promover programas de educação ambiental e sanitária, com ênfase na mobilização social.

Art. 7º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, compostagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

CAPÍTULO II

DA TITULARIDADE

Art. 8o O Município como titular dos serviços públicos de saneamento básico poderá delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e das Leis no 11.107, de 6 de abril de 2005 e 12.305 de 2 de agosto de 2010.

Art. 9o A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

§ 1o Os contratos de concessão ou permissão para prestação de serviços públicos de saneamento estabelecerão as condições de seu controle e fiscalização pelo poder concedente, término, reversão dos bens e serviços, direitos dos concessionários ou permissionários, prorrogação, caducidade e remuneração, que permitam o atendimento das necessidades de saneamento da população e que disciplinem os aspectos econômico financeiros dos contratos.

§ 2o O Município deverá intervir ou retomar a operação dos serviços delegados, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Art. 10. Em caso de irregularidades legais e contratuais na prestação do serviço de saneamento básico, o poder público antes de agir deverá submeter sua decisão à apreciação do Conselho Municipal de Desenvolvimento.

CAPÍTULO III

DO SISTEMA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 11. A Política Municipal de Saneamento Básico, contará, para execução das ações dela decorrentes, com o Sistema Municipal de Saneamento Básico de Imaculada.

Art. 12. O Sistema Municipal de Saneamento Básico de Imaculada fica definido como o conjunto de agentes institucionais que no âmbito das respectivas competências, atribuições, prerrogativas e funções, integram-se, de modo articulado e cooperativo, para a formulação das políticas, definição de estratégias e execução das ações de saneamento.

Art. 13. O Sistema Municipal de Saneamento Básico é composto dos seguintes instrumentos:

I – Plano municipal de saneamento básico de Imaculada (que inclui o Plano Municipal de gestão de resíduos sólidos) – PMSB;

II – Audiências Públicas;

III – Conselho Municipal de Desenvolvimento;

IV – Conferência Municipal de Meio Ambiente;

V – Fundo Municipal de Saneamento Básico;

VI – Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico;

VII - Entidade de Regulação, Controle e Fiscalização;

VIII - A coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

IX – O incentivo ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

X - A cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;

XI – a pesquisa científica e tecnológica;

XII – a Educação Ambiental;

XIII – os incentivos fiscais, financeiros e creditícios;

XIV – o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR);

XV – o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS);

XVI – os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos;

XVII – o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;

XVIII – no que couberem, os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938/81), entre eles:

a) os padrões de qualidade ambiental;

b) o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais;

c) o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;

d) a avaliação de impactos ambientais;

e) o Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente (SINIMA);

f) o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;

XIX – os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta;

XX – o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos;

Art. 14. O Saneamento Básico será matéria de debate nas Conferências Municipais de Meio ambiente, aberta à participação popular, com representações dos vários segmentos sociais, para avaliar a situação de saneamento básico e propor diretrizes para a formulação da Política Municipal de Saneamento Básico.

Seçao I – Do Conselho Municipal de Desenvolvimento (CMD)

Art. 15. Ao Conselho Municipal de Desenvolvimento compete participar dos estudos e elaboração do planejamento do Saneamento Básico.

Art. 16. O Conselho Municipal de Desenvolvimento é um órgão integrante da estrutura administrativa municipal, responsável pela Política Municipal de Saneamento Básico, tem caráter permanente, de natureza deliberativa e consultiva, de composição paritária.

Art. 17. Compete ao Conselho Municipal Desenvolvimento:

I - formular a Política de Saneamento Básico, definir estratégias e prioridades, acompanhar e avaliar sua implementação;

II – deliberar sobre a proposta orçamentária, sobre as metas anuais e plurianuais e sobre os planos de aplicação de recursos do Fundo Municipal de Saneamento Básico, bem como controlar sua aplicação e execução, em consonância com a legislação pertinente;

III - deliberar sobre as demonstrações mensais de receita e despesa do Fundo Municipal de Saneamento Básico;

IV – discutir e aprovar, após a Conferência Municipal de Saneamento, os Planos necessários à implementação da Política Municipal de Saneamento Básico;

V – analisar as propostas de projetos de lei que versem sobre saneamento e sobre a alteração da Política de Saneamento Básico, propondo, quando necessário, alterações, após os trâmites legais;

VI – aprovar os programas, projetos e ações de saneamento financiados com recursos do Fundo Municipal de Saneamento Básico;

VII - fomentar o desenvolvimento científico, a pesquisa, a capacitação tecnológica e a formação de recursos humanos;

VIII – articular-se com outros conselhos existentes no Município e no Estado com vistas à implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico;

IX – contribuir com o aprimoramento da organização e prestação dos serviços de saneamento básico no Município;

X - elaborar e aprovar o seu regimento interno, bem como o Regimento Interno da Conferência Municipal de Saneamento Básico;

XI – apoiar a realização da Conferência Municipal de Saneamento Básico;

XII – deliberar sobre projetos e as prioridades das ações de saneamento básico aprovadas no Plano Municipal de Saneamento Básico;

XIII – estabelecer diretrizes e mecanismos para o acompanhamento, fiscalização e controle do Fundo Municipal de Saneamento Básico;

XIV - monitorar o cumprimento da Política Municipal de Saneamento Básico, especialmente no que diz respeito ao fiel cumprimento de seus princípios e objetivos e a adequada prestação dos serviços e utilização dos recursos;

XV – solicitar sempre que houver interesse de algum dos membros do Conselho os contratos, balancetes, licitações e projetos dos prestadores de serviço de forma a garantir o controle social.

Art. 18. O Conselho Municipal de Desenvolvimento (CMD) de Imaculada será composto por representantes dos órgãos governamentais e dos órgãos não governamentais, a serem nomeados e designados por Decreto expedido pelo Chefe do Poder Executivo, assim definidos:

I – dos órgãos governamentais, 3 representantes:

II – dos órgãos representantes do setor privado, 3 representantes

III – dos órgãos, entidades e lideranças representantes da sociedade civil, 3 representantes.

Art. 19. O mandato dos membros do CMD, considerado de relevante interesse público, será exercido gratuitamente pelo período de 02 (dois) anos, permitida a recondução, ficando expressamente vedada a concessão de qualquer tipo de remuneração, vantagem ou benefício de natureza pecuniária.

Art. 20. Cada membro titular do CMD terá 01 (um) suplente, indicado pelo mesmo segmento que o titular representa.

Art. 21. As reuniões ordinárias e extraordinárias serão iniciadas com a presença de, no mínimo, três quintos (3/5) dos membros do Conselho e suas deliberações serão tomadas pela maioria dos presentes.

Art. 22. A forma de convocação, bem como a periodicidade das reuniões será definida no Regimento Interno.

Seção II- Do Plano Municipal de Saneamento Básico

Art. 23. O Plano Municipal de Saneamento Básico tem por objetivo consolidar os instrumentos de planejamento, por meio da articulação dos recursos humanos, tecnológicos, econômicos e financeiros, a fim de garantir a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, melhorar a qualidade de vida da população e contribuir para a salubridade ambiental, em conformidade com o estabelecido nas Leis Federais Nº 11.445 de 05 de Janeiro de 2007 e 12.305 de 2 de agosto de 2010.

Art. 24. O Plano Municipal de Saneamento Básico será elaborado para um período de 20 (vinte) anos, devendo ser avaliado a cada dois anos e revisado, a cada quatro anos, no primeiro ano do mandato do Prefeito Municipal, coincidindo com a data de encaminhamento do Plano Plurianual ao Poder Legislativo.

Art. 25. O Plano Municipal de Saneamento Básico conterá, dentre outros, os seguintes elementos:

I – diagnóstico da situação do saneamento básico, evidenciando indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, que permita destacar deficiências e potencialidades locais, bem como evidenciar as condições de saúde pública e salubridade ambiental da população;

II – prospectivas e planejamento estratégico, que contém:

- objetivos e metas de imediato, curto, médio e longo prazo para a universalização dos serviços, admitindo soluções graduais e progressivas;

- ações para emergências e contingências;

III – programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, com a observância da compatibilidade com os respectivos planos plurianuais e outros planos governamentais correlatos e com a identificação de possíveis fontes de financiamento;

IV – mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas;

V – Identificação dos possíveis entraves de natureza político institucional, legal, econômico-financeira, administrativa, cultural e tecnológica que podem impactar na consecução dos objetivos e metas propostos, e os meios para superá-los;

§ 1º A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico poderá considerar os estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço.

§ 2º O Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser compatível com os Planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos, caso existam.

§ 3º A elaboração das propostas do Plano Municipal de Saneamento Básico e a discussão dos estudos que as fundamentam serão realizadas por meio de Audiências Públicas de Saneamento Básico.

§ 4º O Plano Municipal de Saneamento Básico finalizado será submetido à aprovação por meio de Audiência Pública Final.

Art. 26. O processo de elaboração e revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico dar-se-á com a participação da população e do Conselho municipal de desenvolvimento econômico e social.

§ 1º As propostas do Plano Municipal de Saneamento Básico e os estudos que as fundamentarem terão ampla divulgação, dar-se-ão por meio da disponibilidade integral de seu conteúdo a todos os interessados, por meio impresso para livre consulta na prefeitura e por Audiência Pública.

§ 2º O Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser aprovado pelo Conselho municipal de desenvolvimento econômico e social.

Seção III - Da Politica Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Art. 27. O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos está contemplado como parte do Plano Municipal de Saneamento Básico previsto no art. 19 da Lei Nº 11.445, de 2007, respeitado o conteúdo mínimo previsto nos incisos do art. 19 da Lei N° 12.305 de 2010 e observado o disposto no § 2°, todos deste mesmo artigo.

§ 1o A existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos não exime o Município do licenciamento ambiental de aterros sanitários e de outras infraestruturas e instalações operacionais integrantes do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos pelo órgão competente do SISNAMA.

§ 2o Na definição de responsabilidades na forma do inciso VIII do artigo 19° da Lei Federal 12.305/2010, é vedado atribuir ao serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos a realização de etapas do gerenciamento dos resíduos a que se refere o artigo 20° (da mesma Lei Federal 12.305/2010) em desacordo com a respectiva licença ambiental ou com normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e, se couber, do SNVS.

§ 3o Além do disposto nos incisos I a XIX do artigo 19° da Lei Federal 12.305/2010, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos contemplará ações específicas a serem desenvolvidas no âmbito dos órgãos da administração pública, com vistas à utilização racional dos recursos ambientais, ao combate a todas as formas de desperdício e à minimização da geração de resíduos sólidos.

Art. 28. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos pela Lei Federal N° 12.305/2012 é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

§ 1o Segundo a Lei Federal N° 12.305/2010, serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no caput os Municípios que:

I - optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos;

II - implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

§ 2o Serão estabelecidas em regulamento normas complementares sobre o acesso aos recursos da União na forma deste artigo.

Seção IV - Do Fundo Municipal de Saneamento Básico – FUMSAN

Art. 29. Fica instituído o Fundo Municipal de Saneamento Básico (FUMSAN) destinado a financiar, isolada ou complementarmente, os instrumentos da Política Municipal de Saneamento Básico previstos nesta Lei, cujos programas tenham sido aprovados pelo Conselho Municipal de Desenvolvimento.

Art 30. Os recursos do FUMSAN serão aplicados exclusivamente em saneamento básico no espaço geopolítico do Município, após aprovação do Conselho Municipal de Desenvolvimento.

§ 1º. As iniciativas de redução, reuso, compostagem e reciclagem terão prioridade na aplicação dos recursos do FUMSAN.

Art. 31. A supervisão do FUMSAN será exercida na forma da legislação própria e, em especial, pelo recebimento sistemático de relatórios, balanços e informações que permitam o acompanhamento das atividades do próprio e da execução do orçamento anual e da programação financeira.

Art. 32. Serão beneficiários dos recursos do FUMSAN, sempre que apresentarem contrapartida, órgão ou entidades do Município, vinculados à área de saneamento, tais como:

I – Cooperativas de catadores de material reciclável;

II- Associações rurais;

III – pessoas jurídicas de direito público;

IV – empresas públicas ou sociedade de economia mista;

V – fundações vinculadas à administração pública municipal.

Parágrafo único. Sempre que definidos pelo Conselho Municipal de Desenvolvimento os beneficiários estarão desobrigados da apresentação de contrapartida.

Art. 33. Os repasses financeiros do FUMSAN serão realizados, levando-se em conta, especialmente que:

I – os recursos serão objetos de contratação de financiamento, com taxas a serem fixadas;

II – a utilização dos recursos do FUMSAN, inclusive nas operações sem retorno financeiro, será acompanhada de contrapartida de entidade tomadora;

III – a aplicação dos recursos do FUMSAN, a título de concessão de subsídios ou a fundo perdido, dependerá da comprovação de interesse público relevante ou da existência de riscos elevados à saúde pública;

IV - o Plano Municipal de Saneamento Básico é o instrumento hábil para orientar a aplicação dos recursos financeiros do FUMSAN;

V – fica vedada a utilização dos recursos do Fundo Municipal de Saneamento Básico para pagamento de dívidas e cobertura de déficits dos órgãos e entidades envolvidas direta ou indiretamente na Política Municipal de Saneamento Básico.

Art. 34. Constitui receita do FUMSAN:

I – recursos provenientes de dotações orçamentárias do Município;

II - da arrecadação total ou parcial das tarifas e taxas decorrentes da prestação dos serviços de captação, tratamento e distribuição de água, de coleta e tratamento de esgotos, e serviços de drenagem urbana, bem como da arrecadação total ou parcial de multas aplicadas com base no Regulamento dos Serviços, de taxas de ligação e religação de água e esgoto e da remuneração de serviços prestados aos usuários do sistema;

III – de fundos estaduais e federais, inclusive orçamentários do Estado e da União;

IV – transferência de outros fundos do Município, do Estado e da União para a execução de planos e programas decorrentes da implementação da Política e do Plano Municipal de Saneamento Básico;

V – parcelas de amortização e juros dos empréstimos concedidos;

VI - recursos provenientes de doações, convênios, penalidades, termos de cooperação ou subvenções, contribuições em dinheiro, valores, bens móveis e imóveis, que venha a receber de pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, nacionais ou internacionais;

VII - rendimento de qualquer natureza que venha a auferir como remuneração decorrente de aplicações do seu patrimônio;

VIII - parcelas de royalties;

IX - outros definidos em Lei.

Art. 35. A gestão do FUMSAN é de competência da Secretaria Municipal de Infraestrutura, mediante aprovação de suas decisões pelo Conselho Municipal de Desenvolvimento.

Art. 36. Os recursos financeiros do FUMSAN serão depositados em conta exclusiva e específica, aberta e mantida em agência de estabelecimento oficial de crédito, e poderão ser aplicados no mercado financeiro ou de capitais de maior rentabilidade, sendo que tanto o capital como os rendimentos somente poderão ser usados para as finalidades específicas descritas nessa Lei.

Parágrafo único. A movimentação e aplicação dos recursos serão feitas pelo Chefe do poder Executivo Municipal, em conjunto com o Gestor Executivo do FUMSAN.

Seção V - Do Sistema Municipal de Informações de Saneamento

Art. 37. Fica instituído o Sistema de Informações Municipais de Saneamento – SIMS, de forma compatível com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA, com os seguintes objetivos:

I – coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;

II – disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;

III – permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico;

IV – assegurar à população o direito de acesso às informações municipais de saneamento básico;

V - dar publicidade às ações de saneamento básico e divulgar as informações de interesse público;

VI – dar transparência às ações em saneamento básico;

VII - servir como mecanismo de controle social da administração pública.

§ 1o As informações do SIMS são públicas e acessíveis a todos, devendo ser disponibilizadas por meio da internet.

§ 2o O Município poderá solicitar cooperação técnica à União para organização do SIMS.

Art. 38. Fica instituído o controle social, que consiste no conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.

Parágrafo único. O controle social se dará através de mecanismos de tomada de decisão de forma participativa, mediante a participação de órgãos colegiados, especialmente conselhos municipais, em caráter consultivo e deliberativo, na formulação da política de saneamento básico, bem como no seu planejamento e avaliação.

CAPÍTULO IV

DOS DIREITOS E DOS DEVERES

Art. 39. Para efeitos desta Lei, considerando que o Plano de Saneamento Básico do Município tem caráter participativo, consideram-se:

I – são direitos dos usuários, atendendo aos Princípios Constitucionais elencados na Constituição Federal de 1988, exigir a aplicabilidade desta Lei nas melhorias ambientais do Município, no intuito de buscar a universalização da prestação do serviço público municipal de saneamento, observando-se as normas técnicas contidas do Plano municipal de saneamento básico;

II – são deveres dos usuários, após a entrada em vigor desta Lei, observando-se o caráter participativo, aderir aos projetos de melhorias previstos junto ao Plano Municipal de Saneamento Básico, aplicar o disposto no plano, e demais leis esparsas, no intuito de buscar-se a universalidade na prestação dos serviços, sob pena de aplicação das penalidades aplicada a cada caso.

Seção I- Da responsabilidade dos geradores e do poder público

Art. 40. Sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo Plano Municipal Saneamento Básico, os consumidores são obrigados a:

I - acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;

II - disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

Parágrafo único. O poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva referido no caput, na forma de lei municipal.

Art. 41. No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, quando houver o Plano Municipal de Saneamento Básico:

I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

II - estabelecer sistema de coleta seletiva;

III - articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

IV - realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;

V - implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;

VI - dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

§ 1o Para o cumprimento do disposto nos incisos I a IV do caput, o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos priorizará a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação.

§ 2o A contratação prevista no § 1o é dispensável de licitação, nos termos do inciso XXVII do art. 24 da Lei no8.666, de 21 de junho de 1993.

CAPÍTULO V

DA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

Art. 42. O exercício da função de regulação atenderá aos seguintes princípios:

I - independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;

II - transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

Art. 43. São objetivos da regulação:

I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;

II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;

IV - definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Art. 44. As atividades administrativas de regulação, inclusive organização, e de fiscalização dos serviços de saneamento básico poderão ser executadas pelo titular:

I - diretamente, mediante órgão ou entidade de sua administração direta ou indireta, inclusive consórcio público do qual participe; ou

II - mediante delegação, por meio de convênio de cooperação, a órgão ou entidade de outro ente da Federação ou a consórcio público do qual não participe, instituído para gestão associada de serviços públicos.

Art. 45. Em caso de gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços, os titulares poderão adotar os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação em toda a área de abrangência da associação ou da prestação.

Art. 46. Os prestadores de serviços públicos de saneamento básico deverão fornecer à entidade reguladora todos os dados e informações necessários para o desempenho de suas atividades, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais.

§ 1o Incluem-se entre os dados e informações a que se refere o *caput* deste artigo aquelas produzidas por empresas ou profissionais contratados para executar serviços ou fornecer materiais e equipamentos específicos.

§ 2o Compreendem-se, nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico, a interpretação e a fixação de critérios para a fiel execução dos contratos, dos serviços e para a correta administração de subsídios.

Art. 47. Deverá ser assegurada publicidade aos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, a eles podendo ter acesso qualquer do povo, independentemente da existência de interesse direto.

§ 1o Excluem-se do disposto no *caput* deste artigo os documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão.

§ 2o A publicidade a que se refere o *caput* deste artigo deverá se efetivar, preferencialmente, por meio de sítio mantido na rede mundial de computadores - internet.

Art. 48. O Município titular do serviço, atendendo ao regrado no art. 9o da Lei Federal no 11.445/07, e art. 23, III, do Decreto Federal no 7.217/2010, definirá através de suas diretrizes o ente responsável pela fiscalização.

CAPÍTULO VI

DOS ASPECTOS ECONÔMICOS

Art. 49. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, atendendo ao Plano municipal de saneamento básico, mediante remuneração pela prestação 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 Deverão 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. 50. Os reajustes de tarifas de serviços públicos de saneamento básico serão realizados observando-se o intervalo mínimo de 12 (doze) meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais.

Art. 51. As revisões tarifárias compreenderão a reavaliação das condições da prestação dos serviços e das tarifas praticadas e poderão ser:

I - periódicas, objetivando a distribuição dos ganhos de produtividade com os usuários e a reavaliação das condições de mercado;

II - extraordinárias, quando se verificar a ocorrência de fatos não previstos no contrato, fora do controle do prestador dos serviços, que alterem o seu equilíbrio econômico-financeiro.

§ 1o As revisões tarifárias terão suas pautas definidas pelas respectivas entidades reguladoras, ouvidos os titulares, os usuários e os prestadores dos serviços.

§ 2o Poderão ser estabelecidos mecanismos tarifários de indução à eficiência, inclusive fatores de produtividade, assim como de antecipação de metas de expansão e qualidade dos serviços.

Art. 52. As tarifas serão fixadas de forma clara e objetiva, devendo os reajustes e as revisões serem tornados públicos com antecedência mínima de 30 (trinta) dias com relação à sua aplicação.

Parágrafo único. A fatura a ser entregue ao usuário final deverá obedecer a modelo estabelecido pela entidade reguladora, que definirá os itens e custos que deverão estar explicitados.

CAPÍTULO VII

DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 53. O Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos é parte integrante do Plano municipal de saneamento básico do Município de Imaculada, em conformidade com o art. 19 da Lei 11.445/2007, e, respeitado o conteúdo mínimo previsto na Lei Federal 12.305/2010, devendo o mesmo ser seguido para fins de aplicação na prestação da universalidade dos serviços.

Art. 54. Os órgãos, entidades municipais e prestadores de serviços da área de saneamento serão reorganizados para atender o disposto nesta Lei.

Art. 55. O Poder Executivo regulamentará esta Lei no prazo de 90 (noventa) dias, a contar da data de sua publicação, a fim de definir os agentes reguladores, fiscalizadores, e demais disposições necessárias.

Art. 56. O poder Executivo Municipal deverá encaminhar projeto de lei instruindo o Fundo Municipal de Saneamento Básico ao legislativo no prazo máximo de 90 (noventa) dias a partir da promulgação desta Lei.

Art. 57. Para todos os efeitos desta Lei deverão ser seguidas as normas técnicas contidas no Plano municipal de saneamento básico do Município de Imaculada, e seus anexos.

Art. 58. As despesas decorrentes desta Lei correrão por conta de dotações orçamentárias próprias.

Art. 59. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

GABINETE DO PREFEITO DE IMACULADA

.....do mês ..... de 2018.

.....

Aldo Lustosa

Prefeito Municipal

Registre-se e publique-se

.....