PREFEITURA MUNICIPAL DE
IBIRAÇU

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE IBIRAÇU-ES | PMSB

RELATÓRIO FINAL

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

JANEIRO
2016

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FUNASA

ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE IBIRAÇU - ES

RELATÓRIO FINAL

MUNICIPIO DE IBIRAÇU

Eduardo Marozzi Zanotti

Prefeito Municipal

Janeiro de 2016

GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

Rosa Amélia Fanttini Sagrillo

Secretária Executiva do Comitê Executivo

COMITÊ DE COORDENAÇÃO

Lucimar Antônio da Silva – Secretaria Municipal de Gestão Estratégica
Giseli Crema Vieira - Secretaria Municipal de Saúde
Andressa Silva Correa Rodrigues – Secretaria Municipal de Obras, Serviços e Infraestrutura
Paulo Roberto da Rós – Secretaria de Agricultura, Desenv. Rural e Meio Ambiente
José Luiz Torres Teixeira Junior – Câmara de Vereadores
Elias Pignaton Recla – Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE
Gilberto Rosalém Junior – Sociedade Civil

COMITÊ EXECUTIVO

Paulo Bernardes da Costa – Ecolibra
Máratti de Fátima Croce – Secretaria Municipal de Gestão Estratégica
Flávia Helena Gorza dos Santos - Secretaria Municipal de Saúde
Erildo João Fávaro - Secretaria Municipal de Obras, Serviços e Infraestrutura
Rosa Amélia Fanttini Sagrillo – Secretaria de Agricultura, Desenv. Rural e Meio Ambiente
Agda Krist Cometti - Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE

EQUIPE TÉCNICA DE APOIO DA CONSULTORA

Vinicius Tischer – Engenheiro Ambiental
Débora Brasiliense – Engenheira Sanitarista
Paulo Bernardes da Costa – Oceanógrafo
Fernando Montanari – Engenheiro Ambiental
Felipe Guimarães Silveira – Engenheiro Ambiental
Ricardo Vieira Stanziola – Advogado
Marli Kuckler – Assistente Social
Wellinton Camboim– Estagiário Engenharia Ambiental
Ismael Heinen – Estagiário Engenharia Ambiental
Cristiana Breyer – Estagiária Arquitetura

SUMÁRIO

1 DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO 14
1.1 Aspectos Socioeconômicos 14
1.2 Política do setor de Saneamento 48
1.3 Infraestrutura de abastecimento de água 66
1.4 Infraestrutura de esgotamento sanitário 95
1.5 Drenagem e manejo das águas pluviais 112
1.6 Resíduos sólidos e limpeza urbana 123

2 PROSPECTIVAS E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO 145
2.1 Definição do Horizonte temporal 151
2.2 Cenários, Objetivos e Metas 152
2.3 Infraestrutura de abastecimento de água 160
2.4 Infraestrutura de esgotamento sanitário 186
2.5 Infraestrutura de drenagem e manejo das águas pluviais 210
2.6 Infraestrutura de gerenciamento de resíduos sólidos e limpeza urbana 232
2.7 Emergências e contingências 241

3 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 246
3.1 Programa de desenvolvimento institucional e controle social 248
3.2 Infraestutura de abastecimento de água 263
3.3 Infraestrutura de esgotamento sanitário 275
3.4 Infraestrutura de drenagem e manejo de águas pluvial 279
3.5 Infraestrutura de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana 291

4 PLANO DE EXECUÇÃO 310
4.1 Fontes de financiamento do PMSB 310
4.2 Modelo de Negócio no setor de saneamento 311
4.3 Fontes de Financiamento 312
4.4 Objetivos, Metas e Custos 321
4.5 Desenvolvimento Institucional 321
4.6 Abastecimento de água 329
4.7 Esgotamento Sanitário 340
4.8 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais 344
4.9 Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana 350
4.10 Custos Totais 366

5 INDICADORES DE DESEMPENHO 368
5.1 Responsabilidades institucionais 370
5.2 Alcance do sistema de indicadores 370
5.3 Indicadores de Gestão e Desenvolvimento Institucional 371
5.4 Indicadores de Abastecimento de Água 374
5.5 Indicadores dos serviços de Esgotamento Sanitário 377
5.6 Indicadores de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas 379
5.7 Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana 381

6 SISTEMA DE INFORMAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO 382
6.1 O Sistema de Informação do Saneamento Básico 382

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

6.2 Interface 385

7 BIBLIOGRAFIA 387

ANEXOS 394
Anexo A – Ata e lista de presença da primeira reunião do PMSB 395
Anexo B – Fotos da primeira reunião do PMSB 399
Anexo C – Decreto de formação do Grupo de Trabalho do PMSB 401
Anexo D – Atas da Audiência Pública do Diagnóstico do PMSB 407
Anexo E – Fotos da Audiência Pública do Diagnóstico do PMSB 425
Anexo F – Listas de presença Audiência Pública do Diagnóstico 434
Anexo G – Divulgação das audiências públicas do diagnóstico 449
Anexo H – Atas da Audiência Pública dos Programas, Projetos e Ações do PMSB 450
Anexo I – Listas de presença da Audiência Pública dos Programas, Projetos e Ações do PMSB 465
Anexo J – Fotos da Audiência Pública dos Programas, Projetos e Ações do PMSB 477
Anexo K – Divulgação das Audiências Públicas dos Programas, Projetos e Ações do PMSB 485
Anexo L – Atas da Audiência Pública Final do PMSB 491
Anexo M – Listas de presença da Audiência Pública Final do PMSB 493
Anexo N – Fotos da Audiência Pública Final do PMSB 499
Anexo O – Divulgação da Audiência Pública Final do PMSB 502
Anexo P – Minuta da Lei do PMSB 514

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

Índice de Figuras

Figura 1. Complexo cultural Roque Peruchi. Fonte: Ecolibra, 2014 ... 14
Figura 2. Localização do Município de Ibiraçu-ES ... 15
Figura 3. Geolomorfologia do município de Ibiraçu. Fonte: dados CPRM ... 17
Figura 4. Pluviosidade média do estado do Espirito Santo. Fonte: Instituto Jones dos Santos Neves, 2011 ... 18
Figura 5. Série histórica da precipitação em Ibiraçu. Fonte: http://pt.climate-data.org/location/27813/ ... 19
Figura 6. Exemplo de espécies de vegetação presentes no município de Ibiraçu. Fonte: Ecolibra, 2015 ... 20
Figura 7 - Bacias hidrográficas do Estado do Espírito Santo. Fonte: Ecolibra (2015) ... 21
Figura 8. Rede hidrográfica e sub -bacias hidrográficas no município de Ibiraçu (ES) ... 22
Figura 9. Barragem do Rio Taquaraçu, Ibiraçu - ES. Fonte: Ecolibra (2015). ... 24
Figura 10. Rio Taquaraçu, Ibiraçu - ES. Fonte: Ecolibra (2015) ... 25
Figura 11. Localização dos principais rios da área urbana do município de Ibiraçu ... 26
Figura 12. População do município de Ibiraçu a partir da década de 1970. Fonte: IBGE ... 27
Figura 13. Distribuição da população por sexo e grupos de idade em Ibiraçu. Fonte: IBGE, 2010 ... 28
Figura 14. População residente por sexo e local de residência. Fonte: dados IBGE ... 28
Figura 15. Densidade demográfica em Ibiraçu-ES. Fonte: Adaptado de IBGE, 2010 ... 29
Figura 16. Tipologia dos domicílios de Ibiraçu. Fonte: dados SIAB, 2014 ... 30
Figura 17. Pessoas com 10 ou mais anos empregadas por setor de atividade econômica em Ibiraçu-ES. Fonte: IBGE, 2010 ... 31
Figura 18. Número de empresas no município de Ibiraçu por tipo de atividade. Fonte: Dados IBGE, 2012 ... 31
Figura 19. Evolução no número de empresas e do Produto Interno Bruto de Ibiraçu. Fonte: Dados IBGE, 2010 ... 32
Figura 20. Número de pessoas ocupadas por categorias de trabalho principal em Ibiraçu. Fonte: dados IBGE, 2010 ... 32
Figura 21. Imagens da zona rural de Ibiraçu ... 33
Figura 22. Imagem da Escola Municipal Maria L. Gomes em Ibiraçu. Fonte: Ecolibra, 2014 ... 34
Figura 23. Proporção de pessoas não alfabetizadas em Ibiraçu. Fonte: dados: IBGE, 2010 ... 35
Figura 24. Taxa de escolarização de Ibiraçu no ano de 2010 por grau de instrução. Fonte: Dados: IBGE, 2010 ... 36
Figura 25. População entre 25 ou mais anos por nível de instrução. Fonte: dados IBGE, 2010 ... 36
Figura 26. Evolução do IDEB de Ibiraçu. Fonte: INEP, 2013 ... 37
Figura 27. Imagem da Unidade de Saúde Rufino Manoel Oliveira. Fonte: Ecolibra, 2014 ... 38
Figura 28. Desnutrição infantil no município de Ibiraçu. Fonte: SIAB, 2015 ... 40
Figura 29. Número de óbitos de no município de Ibiraçu. Fonte: Dados SIAB, 2013 ... 41
Figura 30. Número de pessoas com 10 anos ou mais de Ibiraçu por classe de rendimento mensal nominal. ... 42
Figura 31. Imagem de habitações de baixa renda no município de Ibiraçu ... 42
Figura 32. Índice de Gini. Fonte: IBGE, 2010 ... 43
Figura 33. Evolução do IDH no município de Ibiraçu. Fonte: PNUD, 2013 ... 44
Figura 34. Abastecimento de água em Ibiraçu. Fonte: dados IBGE, 2010 ... 44
Figura 35. Situação do esgotamento sanitário no município de Ibiraçu. Fonte: IBGE, 2010 ... 45
Figura 36. Destinação dos resíduos sólidos de Ibiraçu. Fonte: dados IBGE, 2010 ... 45
Figura 37. Exemplos de igrejas localizadas no município. Fonte: Ecolibra, 2014 ... 47
Figura 38. Logo da Autarquia responsável pelo sistema de abastecimento urbano de água do município de Ibiraçu/ES. ... 67
Figura 39. Organograma da estrutura administrativa do SAAE de Ibiraçu-es. ANEXO I - Lei 3067/2009. ... 68
Figura 40. Esquema do sistema de abastecimento do município de Ibiraçu/ES. Fonte: ANA, 2010. ... 70
Figura 41. Principais formas de abastecimento existentes no município de Ibiraçu/ES. Fonte: IBGE, 2010 ... 71
Figura 42. Mapa de localização dos pontos de captação existentes no sistema de abastecimento urbano do município de Ibiraçu/ES. ... 72
Figura 43. Ponto da captação no Rio Taquaraçu que destina a agua bruta a ETA da Sede Municipal, vista superior. Fonte: Própria. 73
Figura 44. Registro fotográfico do ponto onde se é realizado a captação no Córrego da Sapateira que destina a agua bruta a ETA da Sede Municipal, vista superior. ... 74
Figura 45. Registro fotográfico das tubulações de captação no Córrego da Sapateira. ... 74
Figura 46. Registro fotográfico do ponto onde se é realizado a captação no Córrego das Freiras que destina a agua bruta a ETA Guatemala, vista superior. Fonte: SAAE, 2013. ... 75
Figura 47. Registro fotográfico do ponto onde se é realizado a captação no Córrego das Freiras que destina a agua bruta a ETA Guatemala, vista superior ... 75
Figura 48. Vista da estação de tratamento de água localizada na sede municipal com capacidade de tratamento para 40 L/s. ... 76
Figura 49. Representação do sistema de tratamento empregado pela ETA – Sede Municipal. Fonte: SAAE, 2011. ... 76
Figura 50. Vista calha parshal parte do floculador e filtros da estação de tratamento e filtros de água localizada na sede municipal com capacidade de tratamento para 40 L/s. Fonte: Própria & SAAE, 2013 ... 77
Figura 51. Vista do tanque de decantação da estação de tratamento e filtros de água localizada na sede municipal com capacidade de tratamento para 40 L/s ... 77
Figura 52. Vista dos decantadores da estação de tratamento de água localizada em proximidade ao distrito de Guatemala. ... 78
Figura 53. Vista da calha parshall da estação de tratamento de água localizada em proximidade ao distrito de Guatemala. ... 79
Figura 54. Tanques de decantação utilizados para reservação da água na ETA Guatemala. ... 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 55. Percentual de moradores urbanos com acesso a água ligada a rede de abastecimento. Fonte: IBGE, (1991-2010)..... 80
Figura 56. Reservatórios existentes no município de Ibiraçu [1] Reservatório Residencial Campagnaro, [2] Reservatório Bairro COHAB e [3] Reservatório Bairro Bragato, responsáveis pelo armazenamento de água tratada para os munícipes 81
Figura 57. Estações de recalque existentes no município de Ibiraçu/ES [1] Estação de Recalque Centro, [2] Estação de Recalque Bairro São Cristovão, responsáveis pelo bombeamento de água tratada para os munícipes..... 81
Figura 58. Esquematização do sistema de distribuição e reservação de água atualmente empregado no município de Ibiraçu/ES..... 82
Figura 59 . Vazões da população urbana compreendidas entre o intervalo de 1970 e 2015 para o município de Ibiraçu/ES. 90
Figura 60. Vazões da população rural compreendidas entre o intervalo de 1970 e 2015 para o município de Ibiraçu/ES. 91
Figura 61. Trecho do rio Taquaraçu que passa pela área urbana de Ibiraçu (foto superior) e trecho imediatamente a jusante da área urbana (foto inferior)..... 96
Figura 62. Efeito do lançamento de esgoto em corpos de água. Fonte: adaptado de Von Sperling, 2005 97
Figura 63. Total de domicílios de Ibiraçu por tipo de esgotamento sanitário. Fonte: dados SIAB/DATASUS..... 100
Figura 64. Domicílios de Ibiraçu por tipo de esgotamento sanitário. Fonte: dados IBGE 2010 100
Figura 65. Lançamentos de esgotos no Rio Taquaraçú 101
Figura 66. Situação das unidades sanitárias dos domicílios de Ibiraçu. Fonte: IBGE, 2010..... 102
Figura 67. Imagens do sistema de fossa/filtro coletivo desativado na localidade de Guatemala..... 103
Figura 68. Sistema de tratamento de esgotos modular da localidade de Guatemala..... 103
Figura 69. ETE São Benedito - SAAE não operante. Vista para o leito de secagem..... 105
Figura 70. Layout geral da Estação de Tratamento de Esgoto a ser instalada..... 106
Figura 71. Planta baixa representando a caixa de areia e gradeamento médio, constituintes da etapa de Pré-tratamento..... 107
Figura 72. Vista superior do sistema de aeração da ETE 108
Figura 73. Planta baixa do Leito de Secagem a ser instalado..... 109
Figura 74. Locais críticos quanto às questões de esgotamento sanitário em Ibiraçu..... 110
Figura 75. Número de pessoas atingidas por desastres naturais relacionados com inundações e deslizamentos a partir de 1995 em Ibiraçu. 112
Figura 76. Registros da inundação no ano de 2009 no centro de Ibiraçu. Fonte: Defesa Civil Ibiraçu..... 113
Figura 77. Prejuízos causados pelas inundações no município. Fonte: Defesa Civil Ibiraçu..... 113
Figura 78. Exemplo de vias com a presença de galerias de drenagem (esquerda) e com ausência (direita) 114
Figura 79. Exemplos de infraestruturas de drenagem urbana no município 115
Figura 80. Problemas nas infraestruturas de drenagem em Ibiraçu na Rua Domício Martins 115
Figura 81. Estimativa das vias com a presença de galerias subterrâneas de drenagem pluvial em Ibiraçu 116
Figura 82. Exemplos de ocupações sobre APP. Vista a partir da Av. Brasil 117
Figura 83. Alteração do leito original do rio e problemas na concepção do sistema coletor de esgoto 118
Figura 84. Delimitações das matas ciliares de acordo ao padrão estabelecido pelo código florestal brasileiro. 119
Figura 85. Áreas de risco e de preservação permanente na área urbana de Ibiraçu 121
Figura 86. Destinação final dos resíduos sólidos no Brasil..... 126
Figura 87. Fotografia do caminhão compactador utilizado na coleta de resíduos sólidos (esquerda) e caminhão caçamba utilizado na coleta (direita) 133
Figura 88. Fotografia do antigo galpão de triagem dos resíduos recicláveis..... 135
Figura 89. Imagens de PEV na zona urbana de Ibiraçu 135
Figura 90. Imagens de papeleiras na área central de Ibiraçu..... 136
Figura 91. Área de transbordo dos resíduos da construção localizada na cidade..... 137
Figura 92. Fotografia da área licenciada para recebimento de RCC (aterro de inertes)..... 138
Figura 93. Equipe de limpeza urbana em Ibiraçu..... 139
Figura 94. Fotografia de resíduo de poda 140
Figura 95. Fotografia de armazenamento de lâmpadas para posterior leilão..... 141
Figura 96. Fotografia de antigo lixão em fase de recuperação..... 143
Figura 97. Mapa do diagnóstico dos resíduos sólidos 144
Figura 98. Comparação das vazões médias levadas em consideração na projeção da zona urbana - sede municipal..... 163
Figura 99. Demanda de capacidade de reservação total para 08 horas em base a demanda máxima diária durante o período de 20 anos para a zona urbana – sede municipal do município de Ibiraçu/ES..... 164
Figura 100. Comparação das vazões médias levadas em consideração na projeção da zona que contempla os Distritos de Guatemala e Pedanga. 166
Figura 101. Demanda de capacidade de reservação total para 08 horas em base a demanda máxima diária durante o período de 20 anos para os Distritos de Guatemala e Pedanga do município de Ibiraçu/ES..... 167
Figura 102. Demanda de capacidade de reservação total para 08 horas em base a demanda máxima diária durante o período de 20 anos para a Zona Rural do município de Ibiraçu/ES..... 169
Figura 103. Vista de satélite dos pontos de acumulo de água em proximidade a atual captação do Rio Taquaraçu..... 170
Figura 104. Esquematização da área descrita como alternativa para questões futuras. 171
Figura 105. Vista do corpo de acumulação de água descrito..... 172
Figura 106. Esquematização da área 02 descrita como alternativa para questões futuras de captação. 173
Figura 107. Córrego do Sapateiro em baixa vazão, bem como com grande presença de assoreamento..... 174

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 108. Vista do Córrego das Freiras e local de represamento utilizado para captação. 175
Figura 109. Mapa hidrogeológico do Sudeste. Fonte: IBGE 176
Figura 110. Produtividade hidrogeológica. Fonte: CPRM – Serviço Geológico do Brasil. 177
Figura 111. Síntese esquemática do sistema de tratamento com lagoa anaeróbica seguida de lagoas facultativas (sistema australiano). 192
Figura 112. Fluxograma típico do sistema de lodos ativados convencional. Fonte: VON SPERLING (2005). 194
Figura 113. Fluxograma típico de um filtro biológico percolador de baixa carga. Fonte: VON SPERLING (2005). 195
Figura 114. Fluxograma de um Sistema Fossa Séptica - Filtro Anaeróbio. Fonte: VON SPERLING (2005) 197
Figura 115. Fluxograma de um Sistema com Reator UASB. Fonte: VON SPERLING (2005). 199
Figura 116. Planta de conjunto de reator anaeróbio, decantador e caixa de mistura dos efluentes. Fonte: Ercole, 2003. 203
Figura 117. Conjunto de reator anaeróbio, decantador e caixa de mistura dos efluentes. 204
Figura 118. Vista geral da Estação Elevatória. Fonte: (CEPEMAR, 2010) 206
Figura 119. Exemplos de bairros alvo da implantação da rede coletora: Pissinati, São Cristóvão e Campagnaro. 206
Figura 120. Vista geral do interceptador danificado. Fonte: CEPEMAR, 2010 208
Figura 121. Estimativas de extensões das vias para o horizonte de 20 anos na área urbana de Ibiraçu-ES 210
Figura 122. Vista do modelo de elevação da cidade de Ibiraçu, destacando o curso de água do rio Taquaraçu. 214
Figura 123. Mapa estratégico para a drenagem urbana e o manejo das águas pluviais de Ibiraçu 215
Figura 124. Hidrograma hipotético: Canalização x Natural. Fonte: Adaptado TUCCI *et al*., 1995) 216
Figura 125. Exemplificação de leitos de infiltração: Simples aplicado ao edifício em Belo Horizonte (direita) e na Austrália (esquerda). Fonte: melbournewater.com.au/ e costaesmeraldaportobelo.com.br 220
Figura 126. Representação de vala de infiltração convencional. Fonte: TUCCI e GENZ, 1995. 220
Figura 127. Representação de uma Bacia de Percolação. Fonte: TUCCI e GENZ, 1995. 221
Figura 128. Detalhes de pavimentos permeáveis. Fonte: URBONAS, 1993. 222
Figura 129. Diagrama esquemático do método de detenção subterrâneo de águas pluviais utilizados em Singapura. Fonte: Agência Nacional de Águas de Singapura 223
Figura 130. Esquematização dos termos "*in line*" e "*off line*" utilizados para forma de localização dos reservatórios de controle. 224
Figura 131. Reservatório de detenção fechado. Fonte: Soluções para Cidades e ABCP. 226
Figura 132. Desenho esquemático de reservatório de detenção aberto. Fonte: Soluções para Cidades e ABCP 227
Figura 133. Exemplo de reservatório de detenção a céu aberto associado a atividades recreacional (direita) e reservatório convencional apenas com a funcionalidade de detenção (esquerda). 227
Figura 134. Exemplo de estruturas compensatórias de drenagem: Sistema de bacias de retenção aplicadas na cidade de Kissimmee, Flórida, Estados Unidos. Fonte: Google Earth 228
Figura 135. Exemplos de lagoas de retenção: Lagoa da Pampulha – MG (acima) e Lagoas em Kissimmee (em baixo) 229
Figura 136. Exemplos de parques lineares 230
Figura 137. Leiaute proposto para um Parque Linear junto ao leito do Rio Taquaraçu 231
Figura 138. Fluxograma de relação entre os temas, programas e projetos adotados no PMSB de Ibiraçu 247
Figura 139. Fluxograma de desenvolvimento do Projeto de melhoria na gestão pública inserido no PDI 250
Figura 140. Fluxograma de relação do Projeto de Informação e Transparência inserido no PDI 252
Figura 141. Níveis de participação social e o controle social 253
Figura 142. Fluxo de participação social utilizado como estratégia de sensibilização por meio de multiplicadores 254
Figura 143. Fluxograma de relação entre o Projeto de Desenvolvimento da Comunidade, inserido no PEA 256
Figura 144. Atores inseridos e resultados esperados da Oficina Municipal de Saneamento 257
Figura 145. Fluxograma de relação entre as ações do Projeto da Oficina Municipal de Saneamento Básico 259
Figura 146. Fluxograma de relação entre as ações do Projeto de Educação em coleta seletiva de Ibiraçu 262
Figura 147. Fluxograma de relação do Projeto de Implantação de Captação de Água Superficial e Tratamento de Água. 265
Figura 148. Fluxograma de relação do Projeto de Implantação de Captação de Água Superficial e Tratamento de Afluentes. 266
Figura 149. Fluxograma de relação do Projeto de Readequação da Rede de Distribuição e Estruturas de Reservação de Água. 268
Figura 150. Fluxograma de relação do Projeto Ampliação, captação e tratamento das águas subterrâneas 270
Figura 151. Fluxograma de relação do Projeto de Readequação da Rede de Distribuição e Estruturas de Reservação de Água. 271
Figura 152. Fluxograma de relação do Projeto de Instalação, Readequação e Operação de Poços Profundos 273
Figura 153. Fluxograma de relação do Projeto de Implantação e Manutenção de Sistemas Individual 274
Figura 154. Fluxograma de relação do Projeto de Esgotamento Sanitário – PES 276
Figura 155. Fluxograma de relação do projeto de implantação de sistema de tratamento alternativo na área rural 278
Figura 156. Programa de melhoria na gestão e prestação de serviços de drenagem (medidas não-estruturais), responsabilidades e fiscalização. 283
Figura 157. Exemplos de assoreamento e obstrução de canais e galerias de drenagem 284
Figura 158. Síntese do Programa de Drenagem urbana e Manejo das Águas Pluviais (Medidas Estruturais), responsabilidade e fiscalização 290
Figura 159. Containers de coleta seletiva - instalação 293
Figura 160. Fotografia exemplo de contêiner instalado 293
Figura 161. Caminhão adaptado 294
Figura 162. Caminhão realizando coleta 294

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 163. Exemplos de containers para coleta seletiva 294
Figura 164. Composteira tradicional 295
Figura 165. Composteira por containers 295
Figura 166. Projeto 1: Adequação do serviço de coleta dos resíduos sólidos orgânicos 296
Figura 167. Exemplo de carro para a coleta seletiva 296
Figura 168. Projeto 2: Implantação de coleta dos resíduos sólidos 298
Figura 169. Segregação resíduos de construção civil 298
Figura 170. Projeto 3: Implantação da coleta dos resíduos da construção civil 299
Figura 171. Esquema de logística reversa 300
Figura 172. Exemplos de resíduos sujeitos à logística reversa 301
Figura 173. Projeto 4: Implantação de pontos de coleta de resíduos diferenciados 303
Figura 174. Contentores para coleta de resíduos da saúde 304
Figura 175. Projeto 5: Implantação de coleta dos resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde 305
Figura 176. Projeto 1: Consórcio Intermunicipal de Aracruz 305
Figura 177. Exemplo de papeleira 308
Figura 178. Projeto 1: Adequação do serviço oferecido de limpeza urbana 309
Figura 179. Modelos de negócio que ocorrem no setor de saneamento. Fonte: Albuquerque, 2011 312
Figura 180. Síntese do cronograma físico do eixo de drenagem e manejo das águas pluviais de Ibiraçu 348
Figura 181. Funcionamento do Sistema de Informação de Saneamento Básico de Ibiraçu. 383
Figura 182. Atores envolvidos no sistema de informação do saneamento básico 384
Figura 183. Interface do Sistema de Informação do Saneamento Básico de Ibiraçu - SISBI 385

Índice de Tabelas

Tabela 1. Distância entre as sedes municipais dos municípios da região de Ibiraçu 15
Tabela 2. Produção da agricultura no ano de 2011 em Ibiraçu. Fonte: IBGE, 2011 33
Tabela 3. Matrículas na rede de ensino de Ibiraçu no ano de 2014. Fonte: INEP, 2015 34
Tabela 4. Profissionais de Saúde por 1.000 habitantes em Ibiraçu. Fonte: DATASUS, 2013 e PMI, 2015 38
Tabela 5. Convênios de Ibiraçu com Ministérios Federais. Fonte: CGU, 2013 46
Tabela 6. Déficit regional de saneamento básico. Fonte: PNAD/IBGE, 2011 48
Tabela 7. Responsabilidades e Fiscalização dos serviços de Saneamento no município de Ibiraçu - ES 65
Tabela 8 . Tarifas para clientes hidrometrados no município de Ibiraçu/SC 69
Tabela 9. Indicadores operacionais referentes ao tratamento de água do município de Ibiraçu/ES. Fonte: SNIS, 2013. 83
Tabela 10. Indicadores econômico-financeiros e administrativos do município de Ibiraçu/ES. 84
Tabela 11. Formas de tratamento de água realizadas pelas famílias no município de Ibiraçu/ES. 86
Tabela 12. Análise físico-química e bacteriológica da água bruta captada em destino a ETA Sede Municipal no município de Ibiraçu/ES. Fonte: SAAE, 09/2014 87
Tabela 13. Análise físico-química e bacteriológica da água bruta captada em destino a ETA Guatemala no município de Ibiraçu/ES. Fonte: SAAE, 09/2014 88
Tabela 14. Demanda urbana atual de água, levando em conta o consumo per capita constado no SNIS adicionado a perda de carga no sistema de 40%. SNIS, 2013; IBGE 89
Tabela 15. Demanda rural atual de água, levando em conta o consumo per capita constado no SNIS adicionado a perda de carga no sistema de 40%. 90
Tabela 16. Estimativa de geração de esgotos no município de Ibiraçu-ES 99
Tabela 17. Unidades e componentes da ETE a ser instalada. 105
Tabela 18. Detalhamento dos eventos catastróficos registrados pela Defesa Civil. Fonte: dados Defesa Civil/ Ministério da Integração 112
Tabela 19. Situação relacionadas a gestão do eixo Drenagem e manejo das águas pluviais em Ibiraçu 122
Tabela 20. Classificação dos resíduos. 125
Tabela 21. Trabalhadores envolvidos nas atividades de menejo de resíduos sólidos. Fonte: PMI, 2015 142
Tabela 22. Análise interna das potencialidades e fraquezas do Saneamento no Município de Ibiraçu/ES. 146
Tabela 23. Análise externa (Oportunidades e Ameaças) do Saneamento no município de Ibiraçu. 149
Tabela 24. Caracterização do atendimento e do déficit de acesso aos serviços assim como os objetivos e metas do plano de saneamento básico. 154
Tabela 25. Evolução do número de pessoas, domicílios e de pessoas por domicílio de Ibiraçu. Fonte: dados IBGE 156
Tabela 26. Taxas adotadas e projeção da população e do número de domicílios de Ibiraçu para um horizonte de 20 anos. 157
Tabela 27. Demandas dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos, projetadas para o município de Ibiraçu/ES 159

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 28. 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 Ibiraçu/ES..... 161
Tabela 29. Demandas (Qmed, Qmaxd, Qmaxh e Qminh) de planejamento para o abastecimento de água em um período de 20 anos para os Distritos de Pedanga, Guatemala e Pedro Palácio do município de Ibiraçu/ES. 165
Tabela 30. Demandas de abastecimento (Qmed, Qmaxd, Qmaxh e Qminh) de água em um período de 20 anos na zona Rural do município de Ibiraçu/ES..... 168
Tabela 31. Formulas utilizadas para calculo das Vazões médias, máximas e mínimas geradas. 187
Tabela 32. Projeção das demandas anuais da zona urbana de esgotos e vazões (Qmed, Qmaxd, Qmaxh, Qminh). 187
Tabela 33. Concentração do efluente com e sem tratamento..... 189
Tabela 34. Carga orgânica dos esgotos sanitários gerados e cenários propostos para o tratamento do esgoto com eficiências mínimas de 70, 80 ou 90% 190
Tabela 35. Potencialidades do sistema de tratamento lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa..... 193
Tabela 36. Potencialidades do sistema de tratamento lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa..... 194
Tabela 37. Potencialidades do sistema de tratamento lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa..... 196
Tabela 38. Potencialidades do sistema de tratamento lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa..... 197
Tabela 39. Potencialidades do sistema de tratamento lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa..... 199
Tabela 40. Características de tipos de tratamento de esgoto. Fonte: Adaptado de Ercole (2003). 205
Tabela 41. Exemplos de políticas públicas de redução do escoamento superficial..... 213
Tabela 42. Dispositivos de drenagem existentes segundo tipo de controle na fonte e a jusante. 218
Tabela 43. Eficiência de dispositivos de controle e gerenciamento quantitativo e qualitativo das água pluviais provenientes do escoamento superficial voltadas para o controle na origem. Fonte: Adaptado de Braune; Wood (1998) *apud* Nakazoke (2005). 218
Tabela 44. Projeção de geração de resíduos sólidos..... 232
Tabela 45. Projeção de geração de resíduos sólidos orgânicos..... 233
Tabela 46. Projeção de geração de resíduos recicláveis..... 234
Tabela 47. Projeção de geração de resíduos de saúde..... 235
Tabela 48. Projeção de geração de resíduos da construção civil..... 236
Tabela 49. Projeção de geração de resíduos da varrição 237
Tabela 50. Projeção de geração de resíduos da Limpeza Urbana 238
Tabela 51. Cenários de Emergência e de Contingência para os serviços de Saneamento Básico de Ibiraçu..... 244
Tabela 52. Ciclo de Avaliação e Formulação de políticas públicas. Fonte: Adaptado de Jannuzzi; Antico (2005) 251
Tabela 53. Sugestões de atividades práticas para o Projeto de Educação em Saúde e Saneamento 255
Tabela 54. Cronograma físico sugerido para a realização das atividades de Educação Ambiental..... 255
Tabela 55. Temas abordados pela Oficina Municipal de Saneamento 258
Tabela 56. Temas relevantes a serem abordados pelo programa de educação ambiental 260
Tabela 57. Síntese do plano de metas do eixo de drenagem e manejo das águas pluviais..... 279
Tabela 58. Procedimentos de inspeção, limpeza e manutenção para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais. Fonte: adaptado de PMSP (2012)..... 284
Tabela 59. Legislação aplicada aos resíduos perigosos 302
Tabela 60. Quadro de funcionários da limpeza urbana 307
Tabela 61. Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico. Fonte: Brasil, 2011 313
Tabela 62. Programas do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico. Fonte: Brasil, 2011..... 314
Tabela 63. Metas de cada projeto relacionadas com o Programa de Desenvolvimento Institucional..... 322
Tabela 64. Metas de cada projeto relacionadas com o Programa de Educação Ambiental..... 323
Tabela 65. Metas e custos estimados dos projetos e programas de gestão e melhoria Institucional 326
Tabela 66. Cronograma Físico-financeiro dos projetos dos Programa de Desenvolvimento Institucional (PDI) e de Educação Ambiental (PEA) 328
Tabela 67. Déficits e objetivos identificados no município de Ibiraçu/ES para o abastecimento de água para cada programa e projeto integrante. 329
Tabela 68. Metas definidas para cada projeto integrante do Programa e Projeto no município de Ibiraçu/ES. 331
Tabela 69. Metas e Custos dos programas e projetos previstos para o abastecimento de água de Ibiraçu/ES..... 337
Tabela 70. Cronograma físico-financeiro dos programas e projetos do eixo de abastecimento urbano do município de Iburaçu/ES. 339
Tabela 71. Metas definidas para cada projeto integrante do Programa de Esgotamento Sanitário de Ibiraçu (PES) 340
Tabela 72. Metas e Custos dos projetos inseridos no Programa de Esgotamento Sanitário de Ibiraçu- PES 342
Tabela 73. Cronograma físico-financeiro do Programa de Esgotamento Sanitário de Ibiraçu – PES 343
Tabela 74. Orçamento estimado para a realização das ações estruturais do eixo de drenagem e manejo das águas pluviais..... 345
Tabela 75. Orçamento estimado das medidas não estruturais do eixo de drenagem urbana e manejo das águas pluviais..... 346
Tabela 76. Cronograma físico-financeiro do Programa de Drenagem e Manejo das Águas (PDMA) do PMSB de Ibiraçu. 349
Tabela 77. Déficit situação atual..... 350
Tabela 78. Metas por projeto do eixo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana..... 350
Tabela 79. Meta de atendimento - projeto 01 352
Tabela 80. Investimentos na coleta de resíduos..... 352

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 81. Investimentos na área urbana - Coleta 353
Tabela 82. Investimento na área rural - Coleta 354
Tabela 83 - Metas em relação à coleta seletiva 354
Tabela 84. Investimento para a Cooperativa de catadores 355
Tabela 85. Resolução Conama 307/2002 355
Tabela 86. Investimentos no projeto de coleta de resíduos da construção civil 356
Tabela 87. Metas em relação aos resíduos da construção civil 357
Tabela 88. Metas para a coleta de resíduos de grande porte 358
Tabela 89. Metas para a logística reversa 359
Tabela 90. Investimento PEV 359
Tabela 91. Quadro de funcionários estimados 362
Tabela 92. Quadro de equipamentos para aquisição 362
Tabela 93. Custos estimados por programa 364
Tabela 94. Cronograma físico - financeiro 365
Tabela 95. Custos totais estimados da implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Ibiraçu - ES 367
Tabela 96. Responsáveis pela operacionalização do sistema de informação de saneamento básico 384
Tabela 97. Exemplo das interfaces de Coleta de dados e Indicadores de desempenho do PMSB 386

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

Lista de Abreviaturas

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ACS – Agente Comunitário de Saúde

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

PMI – Prefeitura Municipal de Ibiraçu

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

PIB – Produto Interno Bruto

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

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

SEMARH – Secretaria do Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Ibiraçu

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, n° 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 colonização da região de Ibiraçu teve início no ano de 1877 com a vinda de italianos de Gênova para o Brasil. Foi na região que teve início a construção da estrada do Núcleo Colonial Santa Cruz. O líder dos colonos era o General Aristides Armínio Guaraná, um veterano da Guerra do Paraguai (PMI, 2015).

Em 1878, o núcleo estava localizado na Colônia Santa Leopoldina e recebeu o nome de Conde D´Eu – nome do marido da Princesa Isabel, homenageado por Aristides Guaraná que havia lutado com ele na Guerra do Paraguai. Em 1890, o então povoado passou a se chamar Bocaiúva. Era o ano da Proclamação da República.

Vila de Guaraná foi o nome dado à região na ocasião da criação do município de Guaraná, em 11 de setembro de 1891. O nome rendeu homenagem ao fundador de Ibiraçu, o veterano General Guaraná. O nome Pau Gigante foi definido em 1º de março de 1892 quando políticos republicanos, contrários aos imigrantes.

No entanto, a denominação sofreu alterações, onde se utilizaram da expressão que denominava a imensa árvore, de quase 60 metros de altura, localizada entre João Neiva e Ibiraçu, para batizar a vila. Em 1932, a vila passou a cidade e em 1942, a comarca. O nome Ibiraçu foi instituído por meio do decreto-lei estadual 15.177, do ano de 1943.

Figura 1. Complexo cultural Roque Peruchi. Fonte: Ecolibra, 2014

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

1.1.2 Inserção Regional

O município de Ibiraçu pertence ao estado do Espirito Santo, inserido região do Litoral Norte Espirito-santense, na microrregião de Linhares, distante cerca de 74 da capital, Vitória. Ibiraçu faz limites com os municípios de João Neiva, Aracruz, Fundão e Santa Teresa.

Ibiraçu possui uma área de 201,248 km² (IBGE, 2015), possuindo uma altitude média de 50 metros. A população do município, segundo projeções IBGE, em 2013 é de 7.952 habitantes.

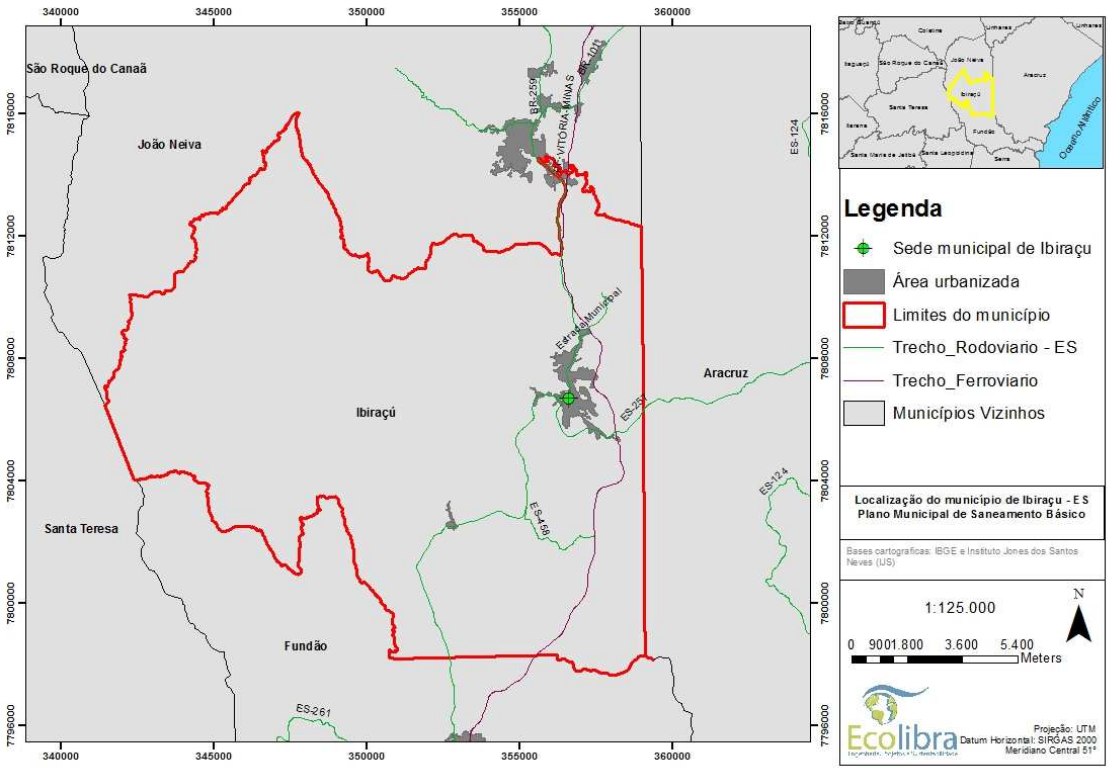


Figura 2. Localização do Município de Ibiraçu-ES

A principal via de acesso ao município de Ibiraçu é a BR-101 que perpassa a área urbana do município. A Tabela 1 mostra a distância aproximada entre algumas cidades e a sede municipal de Ibiraçu.

Tabela 1. Distância entre as sedes municipais dos municípios da região de Ibiraçu

Município	Distância (km)
Vitória	70
Aracruz	11,7
João Neiva	10,3
Fundão	17

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

Município	Distância (km)
Linhares	65,5

1.1.3 Aspectos fisiográficos

Seu território compreende duas regiões naturais distintas: o litoral - que se estende por 400 km - e o planalto. Ao longo da costa Atlântica encontra-se uma faixa de planície que representa 40% da área total do Estado, e à medida que se penetra em direção ao interior, o planalto dá origem a uma região serrana, com altitudes superiores a 1.000 metros, onde se eleva a Serra do Caparaó ou da Chibata. Nesta região encontra-se o Pico da Bandeira, com 2.890 metros de altura, o terceiro mais alto do País e o mais alto do Estado (ESTADO DO ESPIRITO SANTO).

Na hidrografia, o principal rio é o Rio Doce, que nasce no Estado de Minas Gerais e tem 944 km de extensão. No entanto, também se destacam os rios São Mateus, Itaúnas, Itapemirim, Jucu, Mucurí e Itabapoana. A seguir são descritos os principais aspectos relacionadas a fisiografia de Ibiraçu e região.

1.1.3.1 Geologia e Pedologia

O Estado do Espírito Santo apresenta uma geologia composta em três grandes unidades sendo elas representadas pelas: Unidades do Pré-Cambriano, Unidades Terciárias e Unidades Quaternárias (ANTONGIOVANNI; COELHO, 2005).

No primeiro estágio ocorreu à deposição da Formação Barreiras durante o Plioceno, isso ocorreu quando o clima era mais seco e o nível do mar era mais baixo que o nível atual. Após essa etapa ocorreu à transgressão marinha mais antiga, assim ocorrendo à formação das falésias em sedimentos terciários. Isso tudo fez que o clima adquirir-se novamente suas características semi-áridas, assim ocorrendo novos depósitos continentais e leques aluviais. Os sedimentos continentais em uma nova transgressão foram erodidos formando falésias e estuários (ANTONGIOVANNI; COELHO, 2005).

Em uma nova etapa ocorreu um evento regressivo subsequente à transgressão anterior. Nesse momento foram constituídos os terraços marinhos pleistocênicos os quais foram afogados junto com as desembocaduras fluviais na última transgressão marinha. Isso fez que alguns vales na Formação Barreiras fossem escavados, assim dando origem aos estuários e ilhas barreiras. Também se destaca os sistemas lagunares, nos quais as desembocaduras fluviais formaram deltas intralagunares, como exemplo o da lagoa Juparanã. O abaixamento de nível relativo do mar, (que seguiu ao máximo transgressivo de 5.100 anos A.P) apresentou-se na formação de terraços marinhos, a partir da ilha

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

barreira original, com progradação da linha da costa chegando até à formação atual da planície costeira do rio Doce (ANTONGIOVANNI; COELHO, 2005).

Na Figura 3 é apresentada a geomorfologia do território do município de Ibiraçu (ES). Através do mapa é possível identificar uma geomorfologia de Patamares Escalonados do Sul Capixaba e Tabuleiros Costeiros dentro do território municipal. Próximo do município é identificado geomorfologia de Maciços do Caparaó e Colinas e Maciços Costeiros.

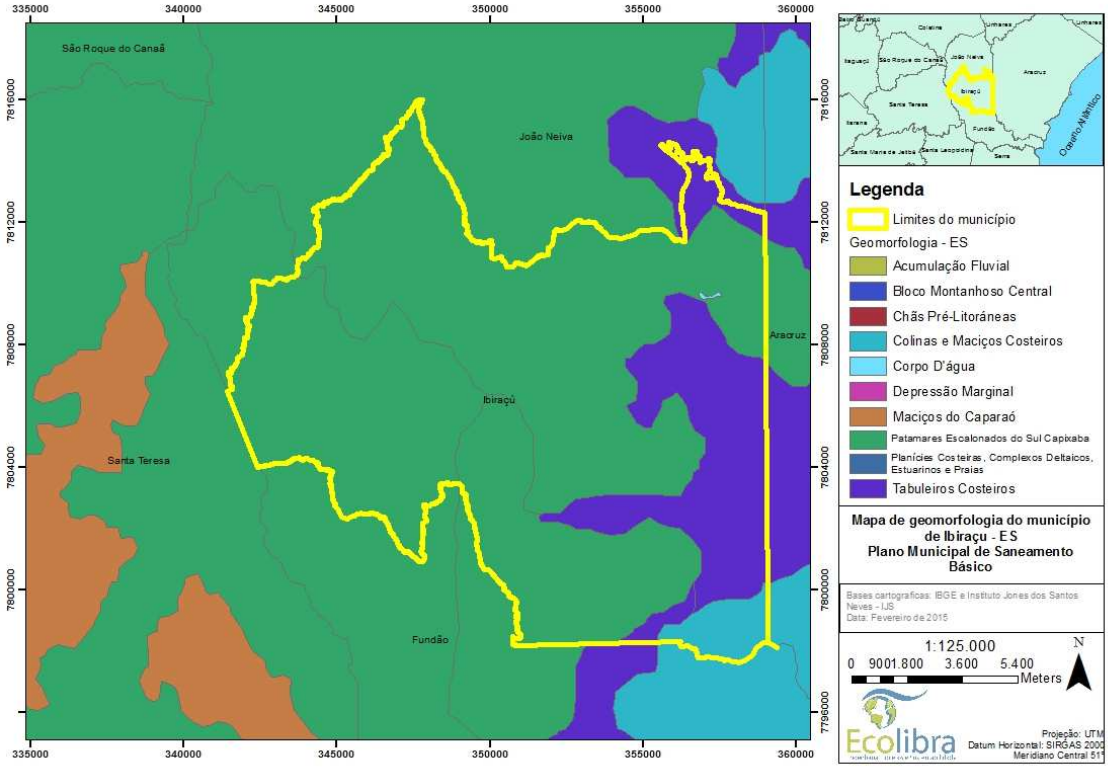


Figura 3. Geolomorfologia do município de Ibiraçu. Fonte: dados CPRM

1.1.3.2 Aspectos climatológicos

O clima do Estado do Espírito Santo é tropical úmido, com temperaturas médias anuais de 23ºC e volume de precipitação superior a 1.400 mm por ano, especialmente concentrada no verão, sendo classificado como Aw segundo a Köppen e Geiger. (ESTADO DO ESPIRITO SANTO, 2015). A Figura 4 apresenta o mapa de precipitação do Estado do Espirito Santo.

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

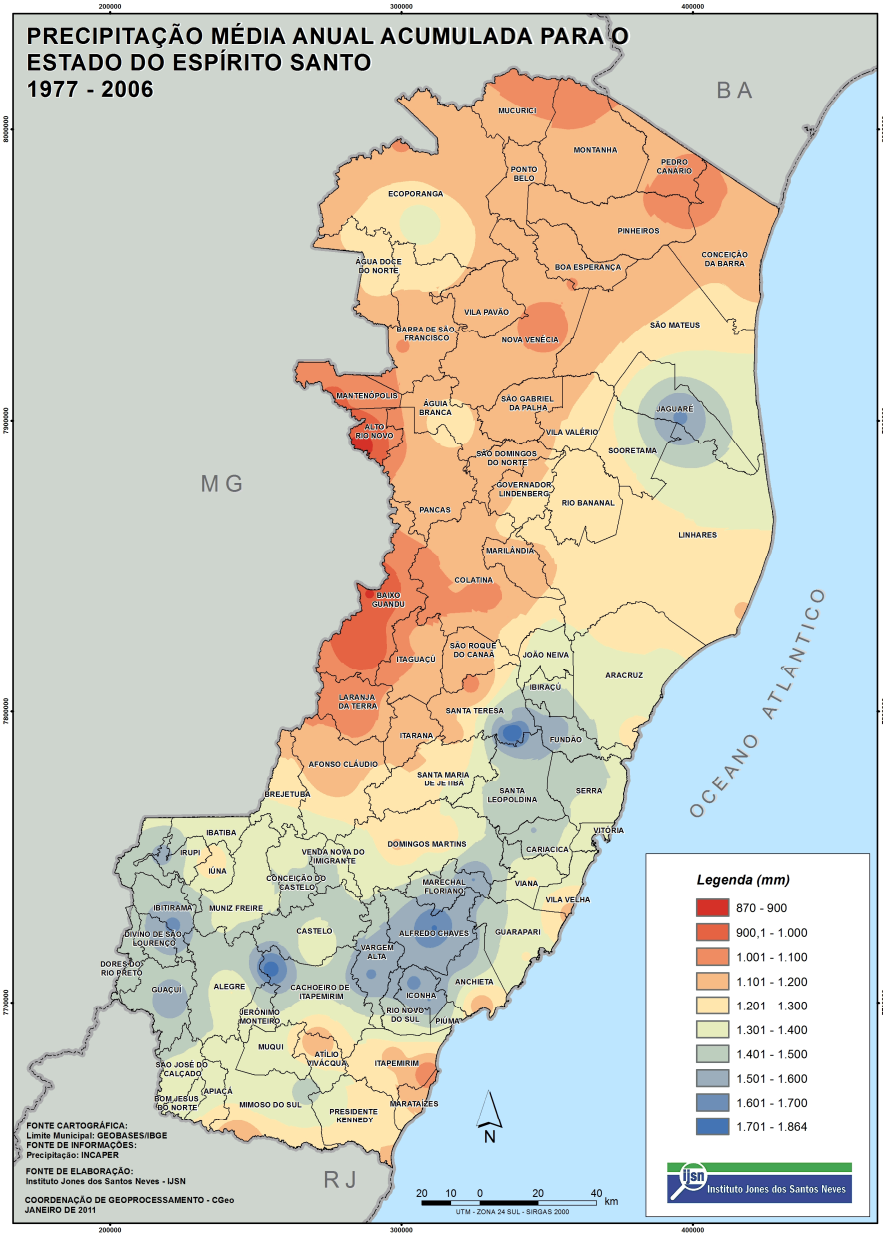


Figura 4. Pluviosidade média do estado do Espirito Santo. Fonte: Instituto Jones dos Santos Neves, 2011

Em Ibiraçu a temperatura média é 24,7 °C. O valor da pluviosidade média anual é de 1.139 mm. Junho é o mês mais seco com médias de 35 mm. Com uma média de 191 mm o mês de Dezembro é o mês de maior precipitação.

A temperatura média do mês de Fevereiro, o mês mais quente do ano, é de 27,3 °C. A temperatura média em Julho é de 22,2 °C. Durante o ano é a temperatura média mais baixa, O mês mais seco tem uma diferença de precipitação 156 mm em relação ao mês mais chuvoso. A variação das temperaturas médias durante o ano é de 5,1 °C (CLIMATE-DATA, 2015) (Figura 5).

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

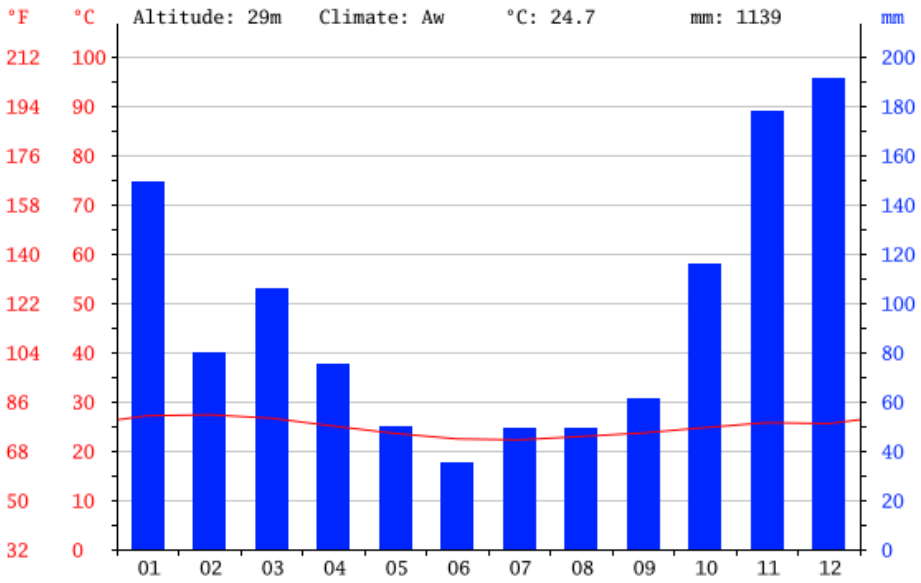


Figura 5. Série histórica da precipitação em Ibiraçu. Fonte: http://pt.climate-data.org/location/27813/

1.1.3.3 Fitofisionomia

O Estado do Espírito Santo sofreu um processo acelerado e indiscriminado de desmatamento em seu território. Segundo SOS Mata Atlântica, em 2010 restavam aproximadamente cerca de 11% de florestas de origem nativa primária e secundária nos seus estágios médio e avançado de regeneração. Essas manchas se encontram dispersas, compostas em pequenos fragmentos florestais (MARTINS et al., 2014).

Segundo Martins et al. (2014), "Existe uma grande variabilidade desses fragmentos nas diferentes Regiões do Estado, oscilando entre 1% a 41%. Os menores índices estão concentrados na região Norte e em municípios do litoral sul, enquanto a região Serrana é a que possui os maiores percentuais de florestas naturais".

De acordo com Paula (2006), "a Mata Atlântica no Estado é composta por floresta ombrófila, floresta estacional semidecidual, formações pioneiras (brejos, restingas, mangues) e refúgio vegetacional da Serra do Caparaó".

Segundo o IBGE (2004), a cobertura vegetal do Estado se classifica como: Floresta ombrófila densa, Floresta ombrófila densa das terras baixas, Floresta ombrófila densa submontana, Floresta ombrófila densa montana, Floresta estacional semidecidual, Floresta estacional semidecidual das terras baixas, Floresta estacional semidecidual submontana e Savanas.

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 6. Exemplo de espécies de vegetação presentes no município de Ibiraçu. Fonte: Ecolibra, 2015

1.1.3.4 Rede Hidrográfica

O município de Ibiraçu está inserido no domínio da interbacia do Rio Piraquê-Açu. Segundo o Instituto Jones dos Santos Neves (2009), esta interbacia possui uma área de 3117,08 km². A bacia encontra-se localizado na região leste do Estado do Espírito Santo (Figura 7).

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

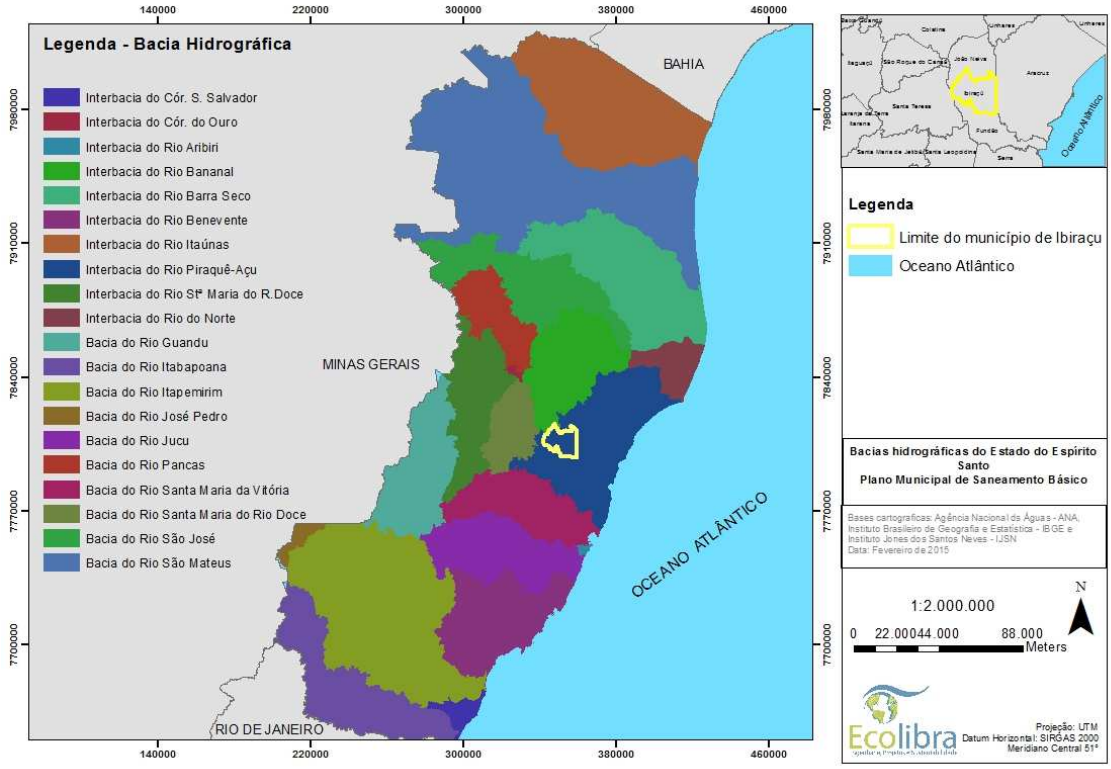


Figura 7 - Bacias hidrográficas do Estado do Espírito Santo. Fonte: Ecolibra (2015)

Através do mapa de sub-bacias hidrográficas e rede hidrográfica do município de Ibiraçu, são apresentadas as sub-bacias do Rio Fundão, Rio Pau Gigante e Rio Riraquê-Açu e suas demais redes hidrográficas (Figura 8).

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

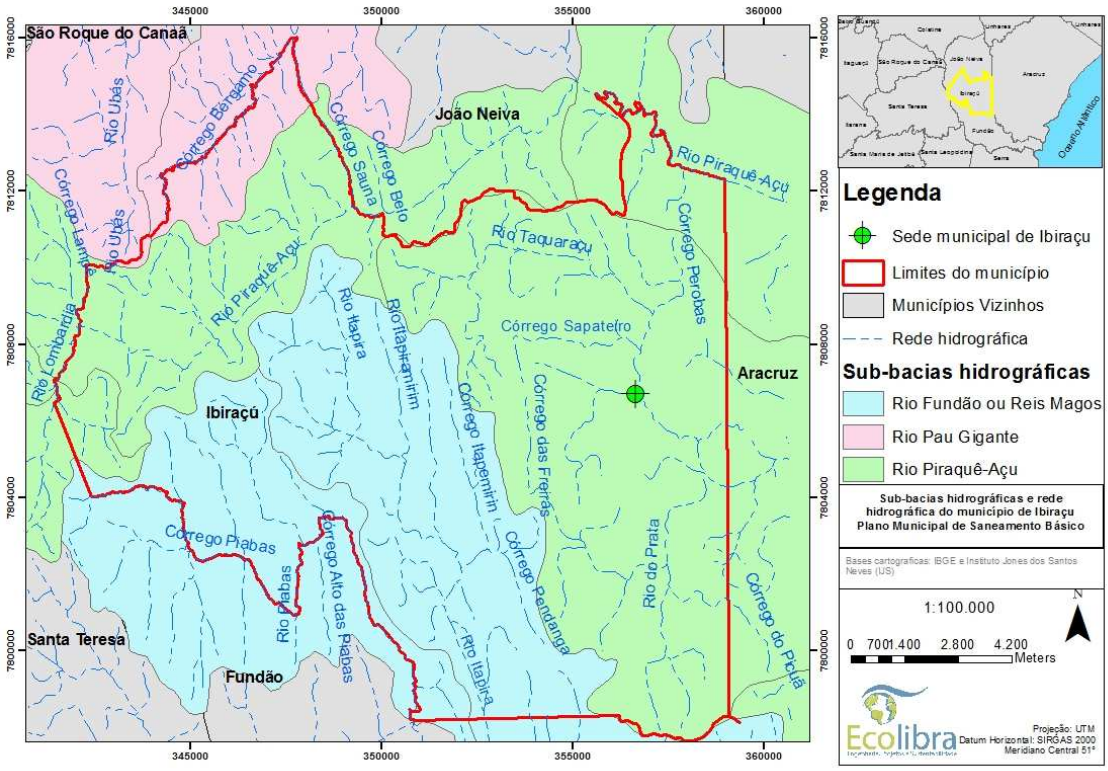


Figura 8. Rede hidrográfica e sub -bacias hidrográficas no município de Ibiraçu (ES)

Sub-bacia hidrográfica do Rio Fundão

A sub-bacia hidrográfica do Rio Fundão, também conhecida como Reis Magos pertence à Região Hidrográfica do Litoral Centro Norte. Essa região hidrográfica distribui-se entre os municípios de Aracruz, Fundão, Ibiraçú, Santa Leopoldina (parte), Serra (parte), Linhares (parte), João Neiva (parte) e Santa Teresa (parte) (AGERH, 2015).

A Região Hidrográfica do Rio Fundão é formada pela bacia do rio Fundão e pela bacia do rio Jacaraípe. Apresenta uma área de drenagem de aproximadamente 916 km². O rio Fundão/Reis Magos tem como seus formadores os seguintes cursos de água: córrego Fundão, córrego Goiapaba Açu, córrego Piabas, rio Itapira. Quando o rio Fundão/Reis Magos atinge a planície balneária, ocorre uma dispersão dos cursos de água, sendo que esses cursos não apresentam um direcionamento fixo. O rio Jacaraípe é formando pelas lagoas Juara e Jaconé (AGERH, 2015).

De acordo com AGERH (2015), os principais tributários do rio Fundão são:

- Nos afluentes da margem esquerda: córrego alto da Penha e córrego Itaquandiba;

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

- Nos afluentes da margem direita: rio Timbuí, que são formadores da lagoa Juara: Córrego Doutor Robson e Córrego São Domingos.

A bacia do Fundão/Reis Magos apresenta diferentes unidades de conservação. A cobertura vegetal é preservada somente nas cabeceiras dos cursos de água principal. Na região do médio e baixo vale do rio, o desmatamento ocorre a ponto de deixar o solo exposto, assim possibilitando uma situação favorável para a degradação ambiental. O município de Ibiraçú apresenta uma reserva particular do Mosteiro Zen-morro da Vargem de uso sustentável, localizado em Santa Leopoldina (AGERH, 2015).

Os principais setores econômicos desenvolvidos na bacia são o setor industrial e o setor da agropecuária. Na agropecuária se destaca o cultivo do arroz, feijão e da cultura do café. As atividades industriais desenvolvidas são variáveis. Os índices de precipitação, totais médios anuais variam de 1870 mm na região do município de Santa Leopoldina, até 1300 mm nas proximidades do litoral e na região oeste da bacia (AGERH, 2015).

Na região mais baixa da bacia se encontra diferentes conflitos de uso do recurso. Essa região apresenta o desenvolvimento de projetos de cultura de arroz, feijão e café. Também se localiza diversas fábricas de ferro-gusa. Desta forma se identificam os conflitos nesta região, decorrentes da utilização da água para atividades econômicas e abastecimento humano, assim envolvendo atores das companhias de saneamento, produtores rurais, agroindústrias e indústrias de ferro-gusa.

Bacia Hidrográfica do Rio Piraquê-Açu

O Rio Piraquê-Açu faz parte da Interbacia do Rio Piraquê-Açu. O rio é uma das principais fontes de abastecimento na região, cerca de aproximadamente 140.000 habitantes são beneficiados pelo recurso. Dentro da interbacia também é identificado o Piraquê-Mirim. O Piraquê-Açu possui 50 km de extensão e o Piraquê-Mirim 22 km. A confluência entre esses dois rios forma o Piraquê, cuja a foz se encontra a 4 km do ponto de confluência, na Vila de Santa Cruz com vista privilegiada alcançando cerca de 500 metros de largura, onde as águas do rio encontram-se com o Oceano Atlântico.

Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Taquaraçú

O Rio Taquaraçu nasce na Fazenda Modenesi, em Taquaraçu e desce passando pelo município de Ibiraçu, seguindo para o município de Aracruz, onde deságua no Rio Piraquê-Açu, fazendo parte assim, da Sub-bacia do Rio Piraque-Açú. Em épocas de chuvas fortes esse recurso hídrico tem sido responsável por inundações em Ibiraçu, principalmente pela ocorrência do recurso em morros altos, sendo contido pela barragem no município (Figura 9).

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 9. Barragem do Rio Taquaraçu, Ibiraçu - ES. Fonte: Ecolibra (2015).

O Rio Taquaraçu está presente na área urbana do município de Ibiraçu (ES). O recurso hídrico tem sido afetado durante sua passagem pelo município, principalmente por lançamentos de efluentes domésticos dos habitantes locais (Figura 10). Outro fator que deve ser levado em consideração é ausência de área de proteção permanente (APP) em volta do recurso hídrico, afetando principalmente na qualidade da água.

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 10. Rio Taquaraçu, Ibiraçu - ES. Fonte: Ecolibra (2015)

Os demais recursos hídricos estratégicos para o município são: Rio Perobas, Rio da Prata, Rio Itaipirá e Córrego Sapateiro. O Rio Perobas nasce no distrito sede, a 4 km, passa por Perobas e corta o município de Ibiraçu e deságua no Rio Taquaraçu. O Rio da Prata nasce na comunidade de Rio da Prata e passa por Pedro Palácios e deságua no Rio Taquaraçu. O Rio Itapirá nasce no distrito de Pendanga e deságua no Rio Fundão.

Merece destaque também, o Córrego Sapateiro (ou Cascata) que nasce na zona rural de Ibiraçu e desagua no Rio Taquaraçu (Figura 11). Este rio possui ainda um ponto de captação de água para o abastecimento.

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

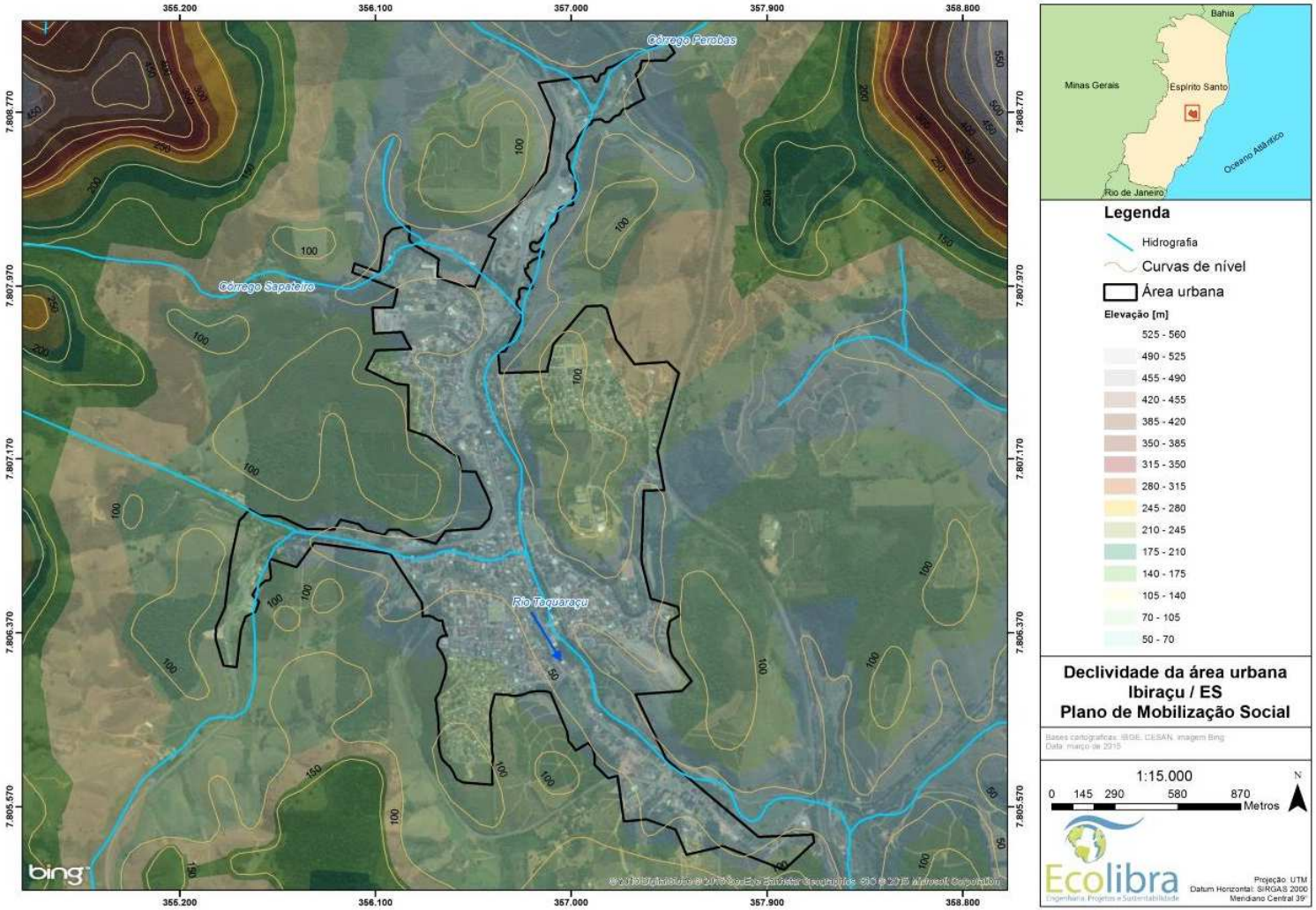


Figura 11. Localização dos principais rios da área urbana do município de Ibiraçu

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

1.1.4 Características da população

A população de Ibiraçu passou por uma grande transição demográfica a partir dos anos 1980, onde a população atingiu 20 mil habitantes, e ao decorrer da década houve um decréscimo abrupto, para 9.405 habitantes no ano de 1991, oriunda da emancipação política do distrito de João Neiva no ano de 1989, o que praticamente dividiu a população na metade.

A partir dos anos 90, a população retoma um crescimento linear, e no censo de 2010 registrou pouco mais de 11 mil habitantes. Segundo projeções do IBGE para 2014, a população atingiu 12.242 habitantes. A população rural apresenta uma tendência diferenciada, apresentando uma queda em todos os registro, atingindo 2.712 habitantes em 2010. A Figura 12 mostra o desenvolvimento da população ao longo das últimas décadas.

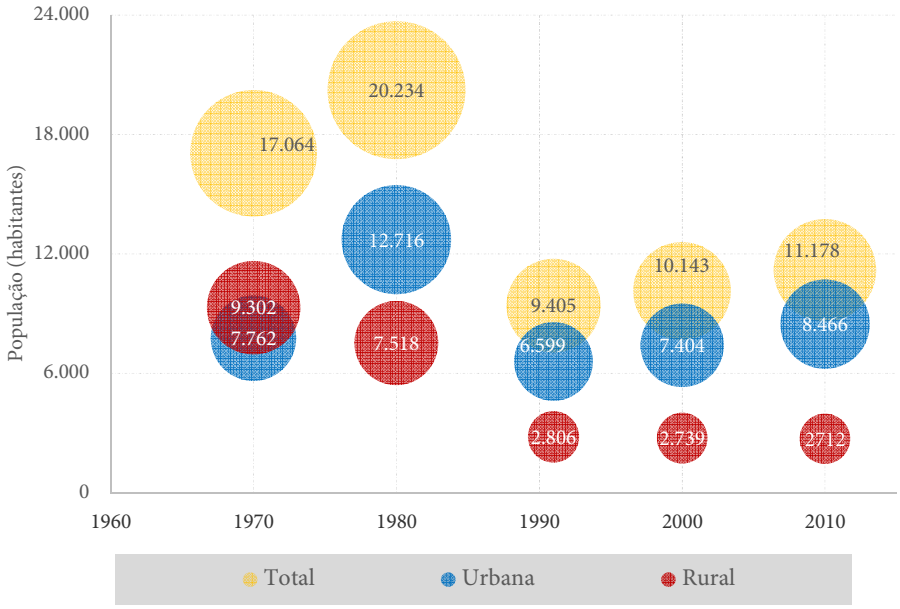


Figura 12. População do município de Ibiraçu a partir da década de 1970. Fonte: IBGE

1.1.4.1 Estrutura etária da população

A seguir apresenta-se a pirâmide etária da população de Ibiraçu (Figura 13). A população jovem no município é a mais representativa, correspondendo a cerca de 49,5% da população (pessoas entre 0 e 29 anos). A população de idosos – população com 60 anos ou mais, representa 11,6% da população e a população em idade economicamente ativa (entre 15 e 60 anos) cerca de 66,3% 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

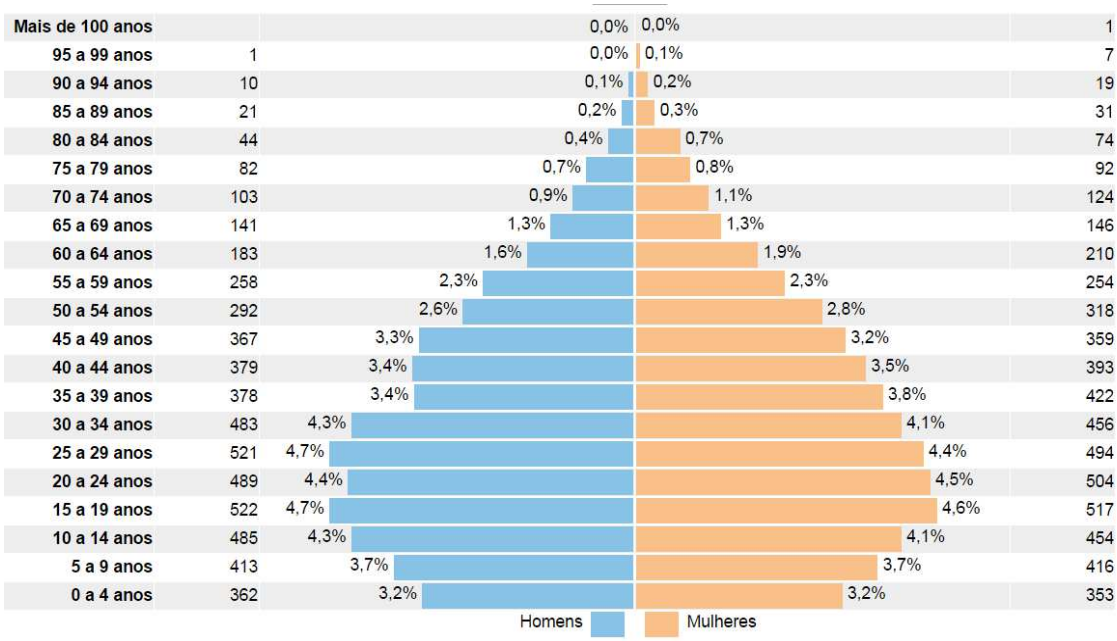


Figura 13. Distribuição da população por sexo e grupos de idade em Ibiraçu. Fonte: IBGE, 2010

Examinando-se 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 1,5% no mesmo período), como mostrado na Figura 14.

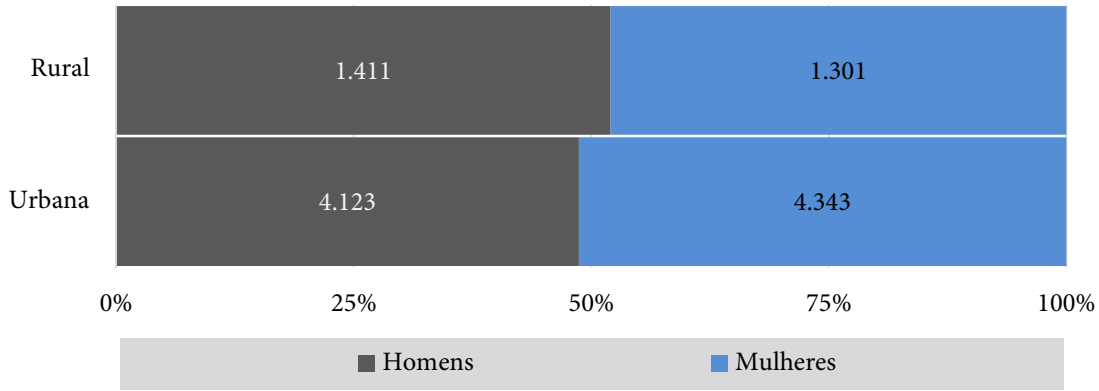


Figura 14. População residente por sexo e local de residência. Fonte: dados IBGE

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 de Ibiraçu é de 112 hab/km², entretanto na área urbana esta é superior com setores localizados no centro da cidade que atinjem11.824 hab./km² (Figura 15).

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

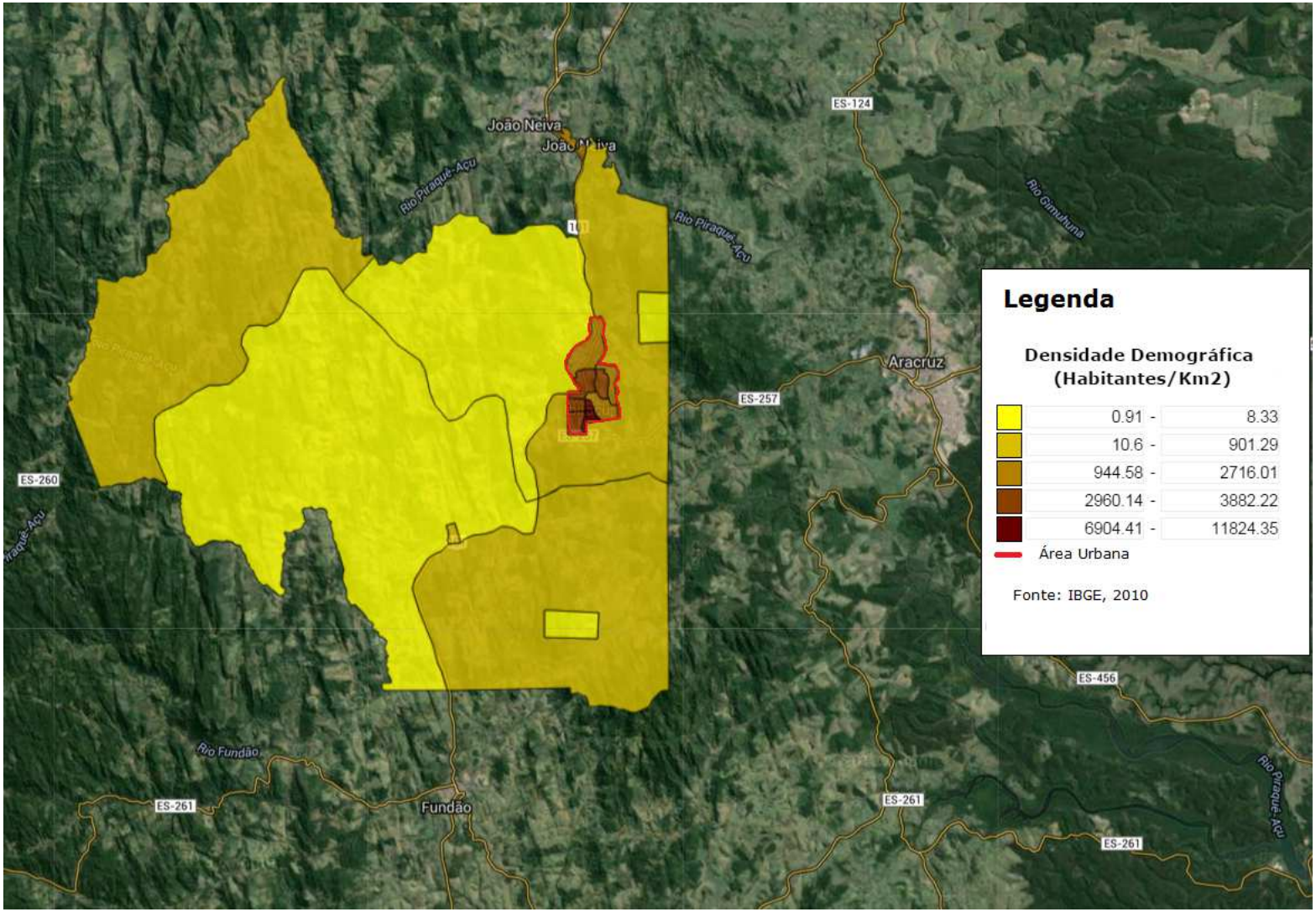


Figura 15. Densidade demográfica em Ibiraçu-ES. Fonte: Adaptado de IBGE, 2010

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

1.1.5 Características dos domicílios

Dados do censo IBGE de 2010 apontam que Ibiraçu possui 3.454 domicílios, sendo 2.615 localizados na área urbana (76%) e 839 na zona rural (24%). No que se refere a tipologia dos domicílios, dados do SIAB mostram que a maioria dos domicílios de Ibiraçu são constituídos de tijolos (95%), proporção essa que vem crescendo ao longo dos anos, contra 4% de madeira e 1% constituídos de outros materiais (Figura 16).

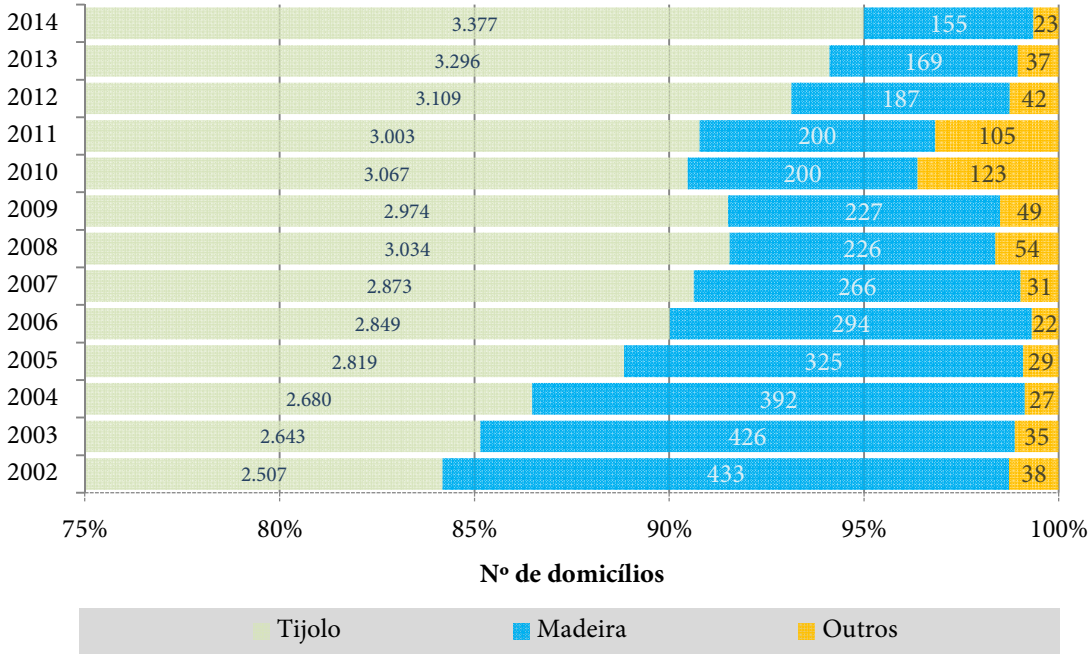


Figura 16. Tipologia dos domicílios de Ibiraçu. Fonte: dados SIAB, 2014

1.1.6 Economia e renda

1.1.6.1 Atividades econômicas

O setor de atividade econômica que mais emprega no município de Ibiraçu é o setor primário, empregando 5.346 pessoas (51% do total), representado pelos trabalhadores com relação à zona rural, agricultura, pecuária, silvicultura, por exemplo. O setor terciário ocupa a segunda posição com 4.166 pessoas ocupadas (40% do total), representado pela prestação de serviço e atividades comerciais ou turísticas e o setor secundário absorve 1.008 trabalhadores (10% do total), representado pelas indústrias e construção civil (Figura 17).

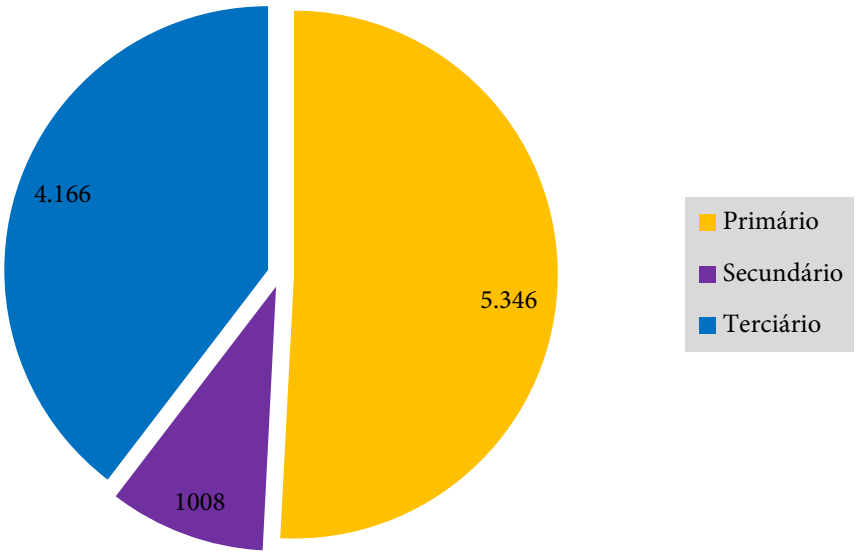


Figura 17. Pessoas com 10 ou mais anos empregadas por setor de atividade econômica em Ibiraçu-ES. Fonte: IBGE, 2010

Já, quando observado a densidade de empresas, observa-se que há uma maior concentração de empresas do setor terciário (82% do total), seguido do setor secundário (16%) e primário (2%) (Figura 18).

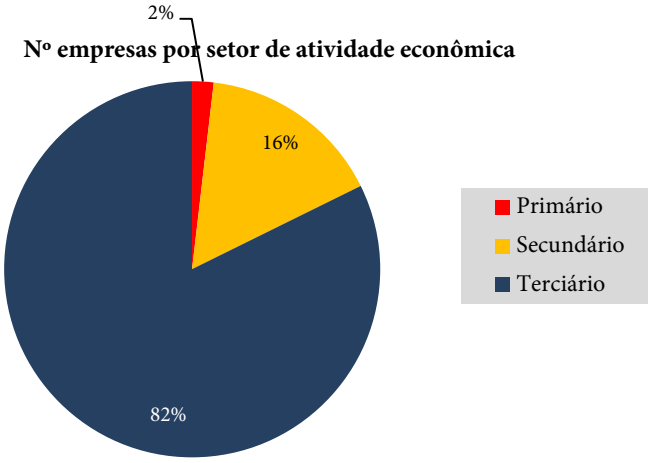


Figura 18. Número de empresas no município de Ibiraçu por tipo de atividade. Fonte: Dados IBGE, 2012

Dados de 2012 apontam que Ibiraçu possui 435 empresas instaladas. Estas, entretanto, apresentam uma tendência de redução, quando visualizado o histórico, onde por exemplo, no ano de 2009 o município contava com 575 empresas, o que representa uma redução de quase 25% (Figura 19).

Igualmente, quando observado o valor do Produto Interno Bruto – PIB, verifica-se uma oscilação sendo verificado um aumento a partir de 2009 até 2011, mas decrescem novamente até o ano de 2012, atingindo o valor de R$ 178 milhões em 2012.

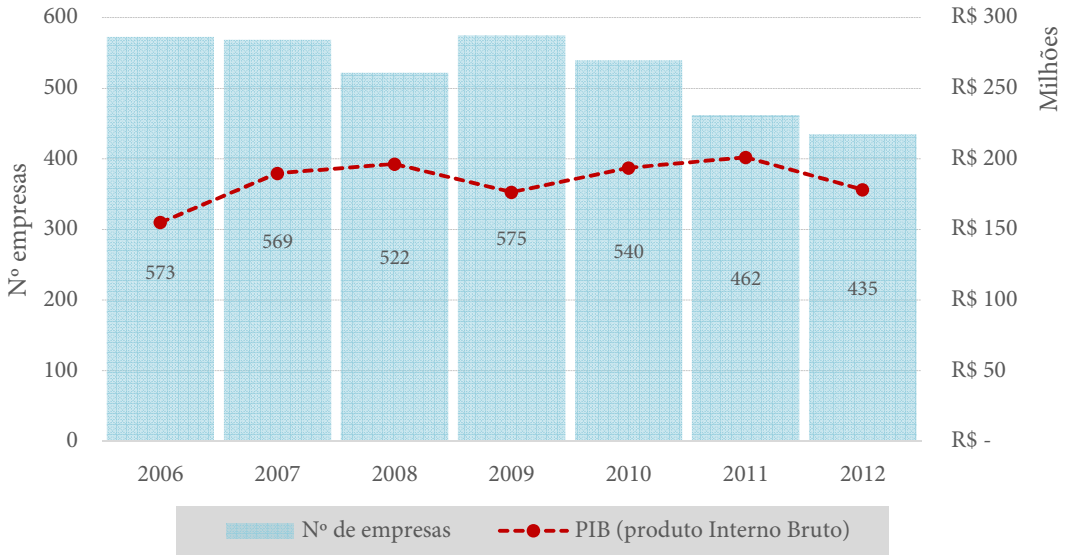


Figura 19. Evolução no número de empresas e do Produto Interno Bruto de Ibiraçu. Fonte: Dados IBGE, 2010

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 Ibiraçu

De acordo com o IBGE, em 2010, 48% das pessoas com 10 anos ou mais ocupadas possuem carteira assinada (2.553 pessoas), e outros 9% são funcionários públicos/militares. Cerca de 19% dos trabalhadores não possuem carteira de trabalho assinada (1.004 pessoas) (Figura 20).

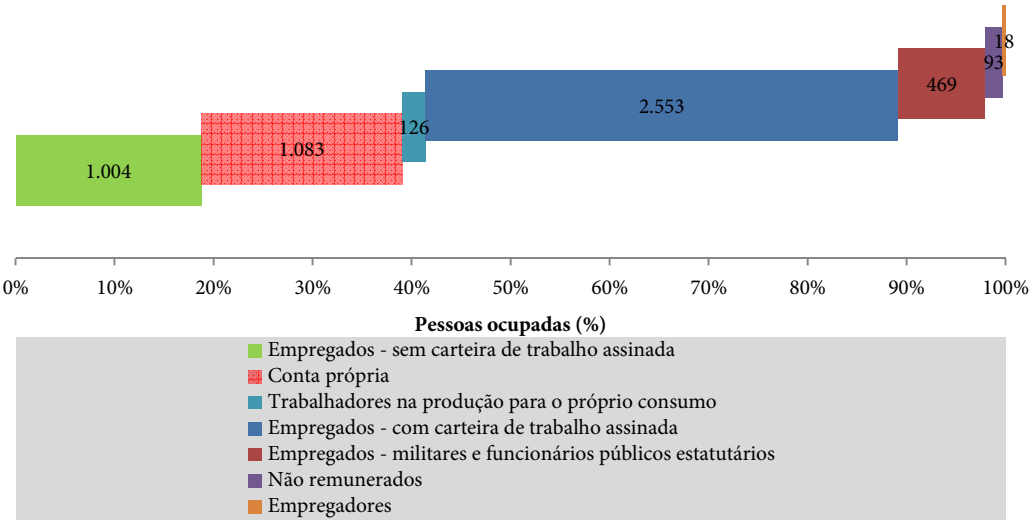


Figura 20. Número de pessoas ocupadas por categorias de trabalho principal em Ibiraçu. Fonte: dados IBGE, 2010

Há que se incluírem ainda os trabalhadores que trabalham por conta própria que representam 20,25% do total, e ainda, os que trabalham na produção para o próprio consumo totalizam 2,35%.

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

Entre as atividades agropecuárias, Ibiraçu destaca-se na criação de bovinos, galináceos, produção de ovos, cultura de banana, café e cana-de-açucar. A Tabela 2 exemplifica as principais culturas e pecuária presentes em Ibiraçu-ES.

Figura 21. Imagens da zona rural de Ibiraçu.

Tabela 2. Produção da agricultura no ano de 2011 em Ibiraçu. Fonte: IBGE, 2011

	Tipo	Produção	Unidade
Cultura	Banana	245	Hectares
	Borracha	73	Hectares
	Cacau	36	Hectares
	Café	288	Hectares
	Coco	63	Hectares
	Milho	80	Hectares
	Cana	255	Hectares
	Feijão	76	Hectares
	Mandioca	120	Hectares
Pecuária	Alevinos	3306	Milheiros
	Bovino	7197	Cabeças
	Galináceos	6238	Cabeças

Tipo	Produção	Unidade
Ovos	11000	Duzias

1.1.7 Educação

De acordo com a Prefeitura Municipal, o município de Ibiraçu possui 14 estabelecimentos educacionais em funcionamento. Destas, 10 são municipais, 03 estaduais e uma privada. A Figura 22 mostra a Escola Estadual Pedro Poti.

Figura 22. Imagem da Escola Municipal Maria L. Gomes em Ibiraçu. Fonte: Ecolibra, 2014

Ibiraçu possui 539 alunos matriculados na rede de ensino infantil, 1.608 no ensino fundamental e 296 no ensino médio. Além disso, alunos matriculados no Ensino de Jovens e Adultos – EJA somam 170 alunos e no ensino especial totalizam 48 alunos. (Tabela 3).

Tabela 3. Matrículas na rede de ensino de Ibiraçu no ano de 2014. Fonte: INEP, 2015

Dependência	Educação infantil		Ensino Fundamental	Ensino médio	EJA
	Creche	Pré-Escola			
Privada	8	0	152	0	0
Estadual	0	0	818	296	170
Municipal	239	286	638	0	0
Total	**247**	**292**	**1608**	**296**	**170**

1.1.7.1 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 7,5% das pessoas com 10 anos ou mais do município de Ibiraçu não são alfabetizadas (722 pessoas). Essa porcentagem está dividida em: 5,3% residentes da zona urbana e 2,2% da zona rural. Além disso, a maioria destas pessoas são mulheres, que correspondem a 56,6% do total (Figura 23).

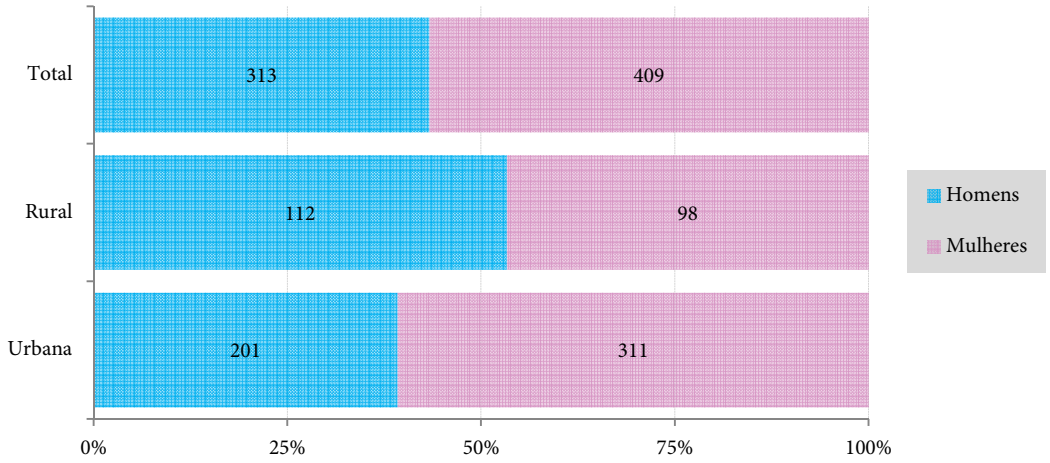


Figura 23. Proporção de pessoas não alfabetizadas em Ibiraçu. Fonte: dados: IBGE, 2010

1.1.7.2 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.

A maior taxa de escolaridade para o município de Ibiraçu aparecem no ensino infantil na idade dos 6 anos (100%). Para o ensino fundamental a taxa é de 97,7% (7 a 14 anos), e ensino médio 77,8% (15 a 17 anos).

Para as idades de 18 a 19 e entre 20 a 24 anos, 30,6% e 14,4%, respectivamente, apenas frequentam o ensino, idades essas que permitem inferir sobre o ensino superior.

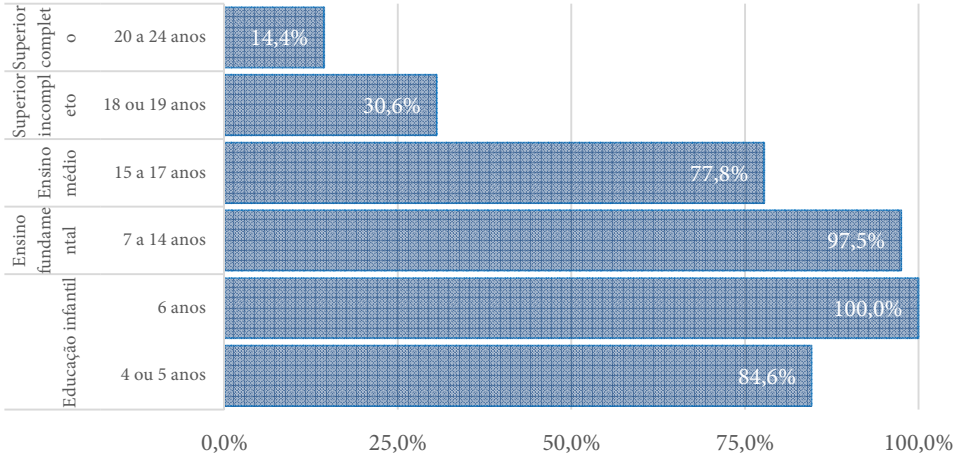


Figura 24. Taxa de escolarização de Ibiraçu no ano de 2010 por grau de instrução. Fonte: Dados: IBGE, 2010

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.

Nesse sentido, segundo dados do PNUD é possível verificar o nível de instrução da população (Figura 25). Observa-se que houve um aumento no total da população com ensino superior e ensino médio.

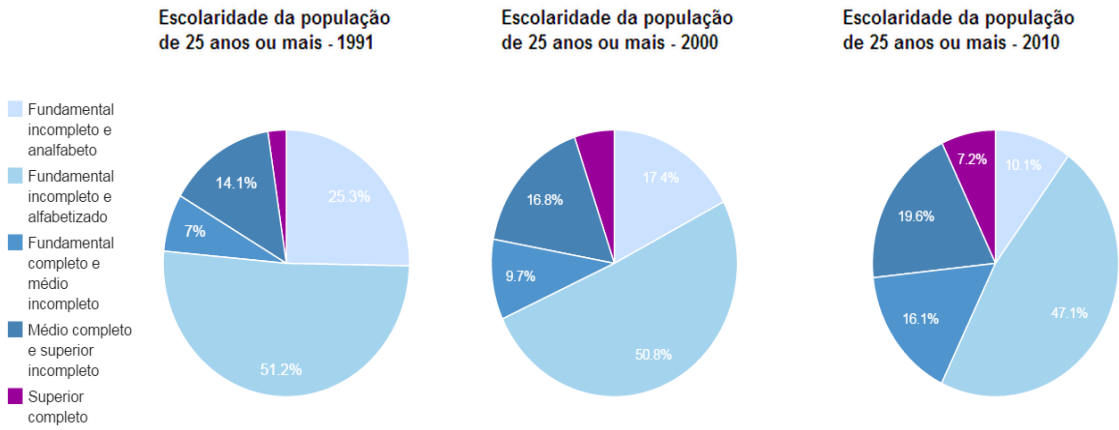


Figura 25. População entre 25 ou mais anos por nível de instrução. Fonte: dados IBGE, 2010

1.1.7.3 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 Ibiraçu observa-se um aumento nos valores do índice a partir do ano de 2005, apesar do valores manterem-se iguais nos anos de 2011 e de 2013

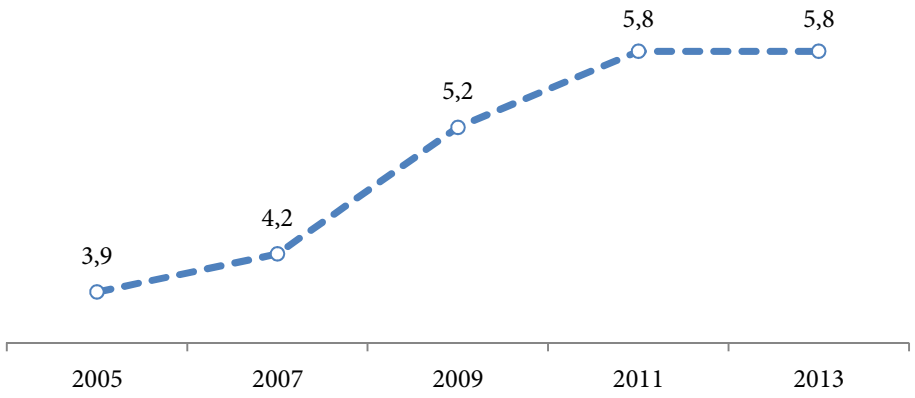


Figura 26. Evolução do IDEB de Ibiraçu. Fonte: INEP, 2013

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.

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 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.

1.1.8 Saúde

O município de Ibiraçu possui 28 estabelecimentos de saúde cadastrados no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES). Esses são representados essencialmente por unidades de saúde e unidades sanitárias rurais e urbanas. A Figura 27 apresenta exemplo de unidade de saúde localizada no Bairro Ericina.

Figura 27. Imagem da Unidade de Saúde Rufino Manoel Oliveira. Fonte: Ecolibra, 2014

No que se refere aos profissionais que atuam no sistema de saúde de Ibiraçu, dados do SUS mostram a presença de 23 profissionais de nível superior de acordo com a Tabela 4, sendo que 04 trabalham nas Estratégias de Saúde da Família – ESF.

Tabela 4. Profissionais de Saúde por 1.000 habitantes em Ibiraçu. Fonte: DATASUS, 2013 e PMI, 2015

Profissional	Quantidade
Assistente Social	1
Médico Clínico	5
Enfermeiro	2
Enfermeiro da estratégia de saúde da família	4
Fisioterapeuta geral	1
Fonoaudiólogo	1
Médico da estratégia de Saúde da Família	4
Cirurgião dentista - clínico geral	3
Cirurgião-dentista da estratégia de saúde da família	3
Médico veterinário	1
TOTAL	**25**

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

1.1.8.1 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 deve 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 Ibiraçu vem oscilando ao longo dos últimos anos, atingindo picos de 13,7 % e 12,2% nos ano de 2011 e 2014, respectivamente, como mostrado pela Figura 28.

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 apesar de oscilação. Entre as crianças menores de um ano de vida, em 2014 (registro mais recente) 0,4% das crianças eram desnutridas contra 3,8% em 2002, por exemplo.

Para crianças entre 1 e 2 anos de vida observa-se um queda similar, passando de 2,6% das crianças desnutridas em 2002 para 0,9% no ano de 2014.

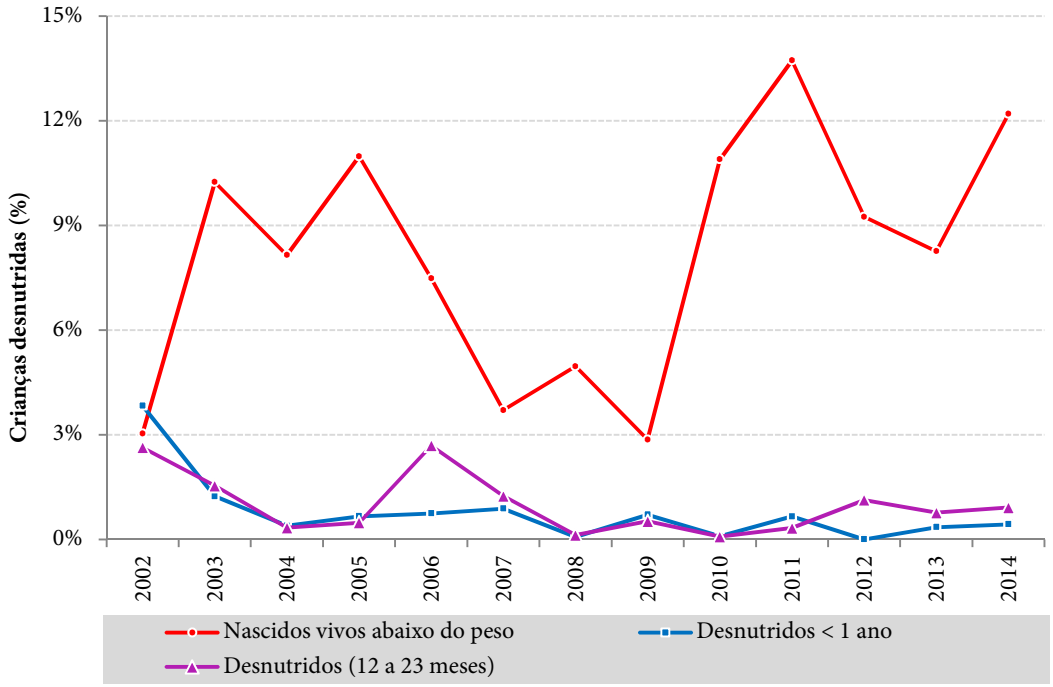


Figura 28. Desnutrição infantil no município de Ibiraçu. Fonte: SIAB, 2015

1.1.8.2 Mortalidade e Internações

Segundo dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento a mortalidade infantil em Ibiraçu vem decrescendo nos últimos anos passando de 42,6 para 16,3 mortes por 1.000 nascidos vivos em 1991 e 2010, respectivamente para crianças até 5 anos de idade, e de 36,7 para 14 mortes por mil habitantes menores de um ano (Figura 29).

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, passando de 65,5 anos em 1991 para 75,1 anos em 2010.

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.

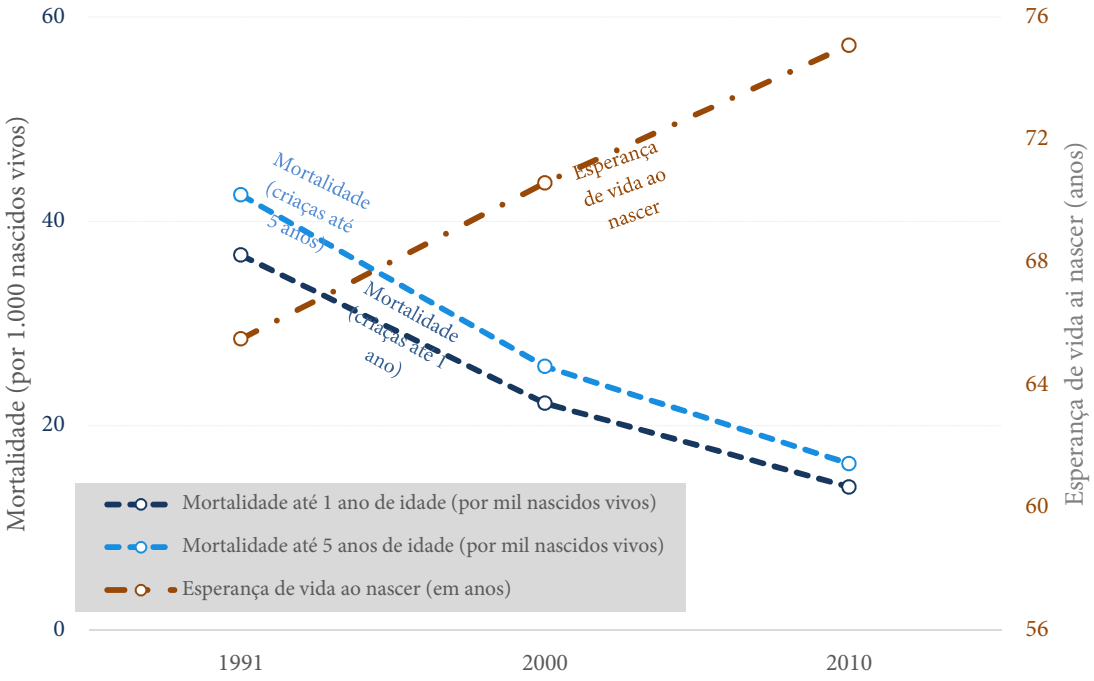


Figura 29. Número de óbitos de no município de Ibiraçu. Fonte: Dados SIAB, 2013

Apesar das taxas remanescentes estarem relativamente controladas, estas necessitam de atenção contínua. Muitos destes casos podem ter relação direta com as condições de falta de saneamento, como é o caso de diarreia e doenças infecciosas intestinais, que 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.

1.1.8.3 Vulnerabilidade social

Dados do IBGE de 2010 permitem evidenciar que a renda em Ibiraçu não se dá de forma equitativa. Segundo o IBGE, mais 60% da população com 15 ou mais anos recebe menos de 01 salário mínimo por mês. E destes, 21,9% recebem menos que ½ salário mínimo mensal, mostrando a grande parcela de população carente existente no município (Figura 30).

Cerca de 24% das pessoas ganham entre 01 e 02 salários mínimos (2.076 pessoas), e 13% entre 02 e 05 salários mínimos (1.138 pessoas). Pessoas com renda superior a 05 salários mínimos representam 2 % do total (201 pessoas).

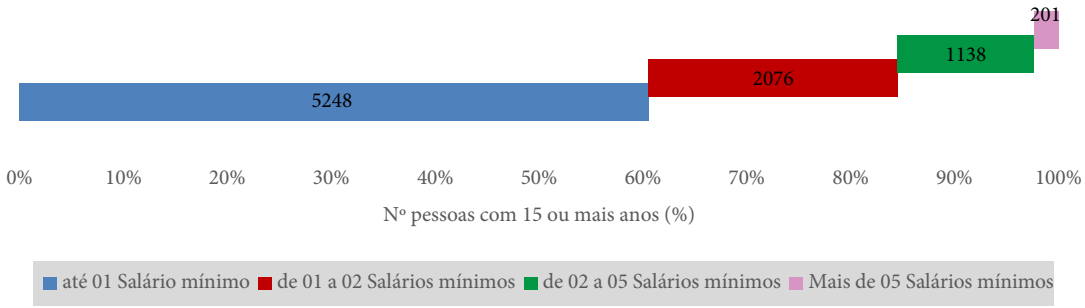


Figura 30. Número de pessoas com 10 anos ou mais de Ibiraçu por classe de rendimento mensal nominal. Fonte: dados IBGE, 2010.

Estes dados mostram uma renda muito baixa dos trabalhadores no município, o que é ocasionado, também, pelo baixo nível de instrução da população. Quarenta e sete por cento das pessoas com 25 anos ou mais não possuem instrução ou apenas o ensino fundamental incompleto, contra 7,2% das que possuem ensino superior.

Figura 31. Imagem de habitações de baixa renda no município de Ibiraçu

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.

Em Ibiraçu o grau de desigualdade na distribuição renda é 0,56, considerado elevado, o que imprime um cenário com a presença de grandes desigualdades no que se refere a distribuição de renda. A pesar disso, o valor diminuiu desde a última medida, no ano de 2000 como mostra a Figura 32

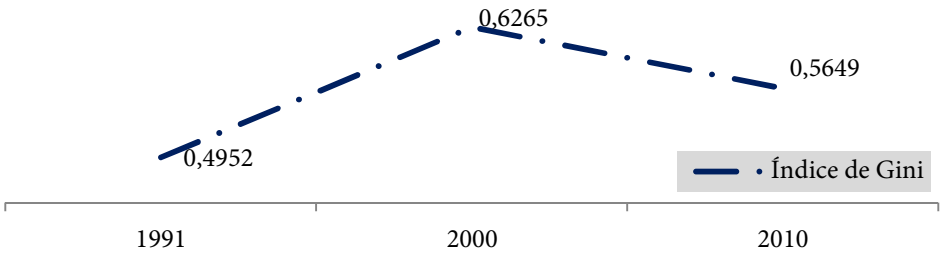


Figura 32. Índice de Gini. Fonte: IBGE, 2010

Dados do IBGE mostram ainda que 28,18% da população de Ibiraçu apresentam-se com incidência de pobreza, 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. Dessa forma, de cada 100 pessoas no município, 28 encontram-se abaixo da linha de pobreza, evidenciando uma grande parcela da população que vive em condições precárias.

Com uma 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 desta.

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 progressivo no IDH de Ibiraçu, passando de 0,484 no ano de 1991 para 0,726 em 2010 (Figura 33), classificando o município com um nível médio de desenvolvimento humano. Ressalta-se que o eixo menos expressivo do IDH de Ibiraçu é a educação que atingiu 0,625.

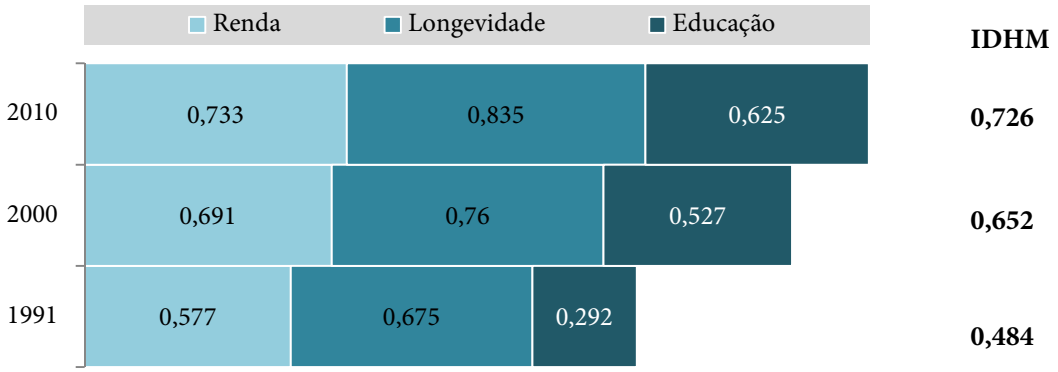


Figura 33. Evolução do IDH no município de Ibiraçu. Fonte: PNUD, 2013

1.1.9 Saneamento Básico

Ibiraçu possui distribuição de água da rede, que acontece com uma cobertura de 87% dos domicílios. Ressalta-se que o município possui uma grande população rural que utiliza-se de água proveniente de poções e nascentes (Figura 34).

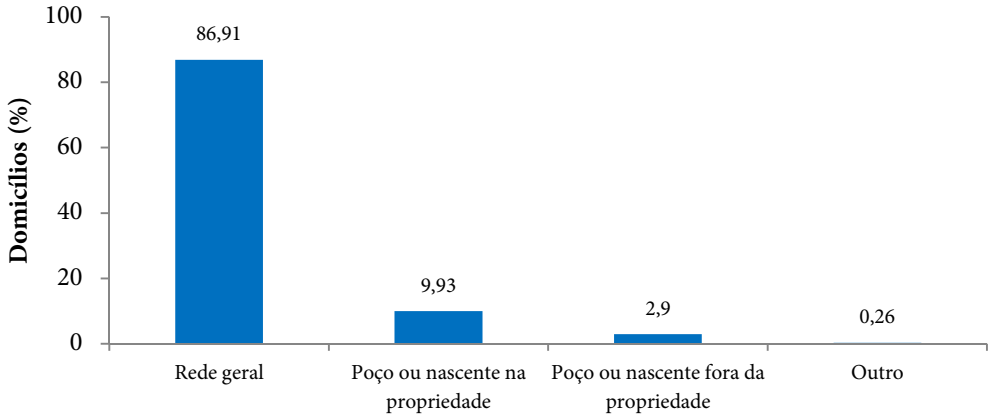


Figura 34. Abastecimento de água em Ibiraçu. Fonte: dados IBGE, 2010

Quanto ao destino do esgoto, 74,5% dos domicílios encaminham seus efluentes sanitários para a rede de esgotos. Outros meios bastante utilizados são as fossas

rudimentares, presente em 11% dos domicílios, e fossas sépticas utilizadas em 2,8% dos domicílios. Destaca-se que uma quantidade razoável de domicílios não possuem tratamento e lançam esgotos diretamente no solo ou em corpos hídricos (Figura 35).

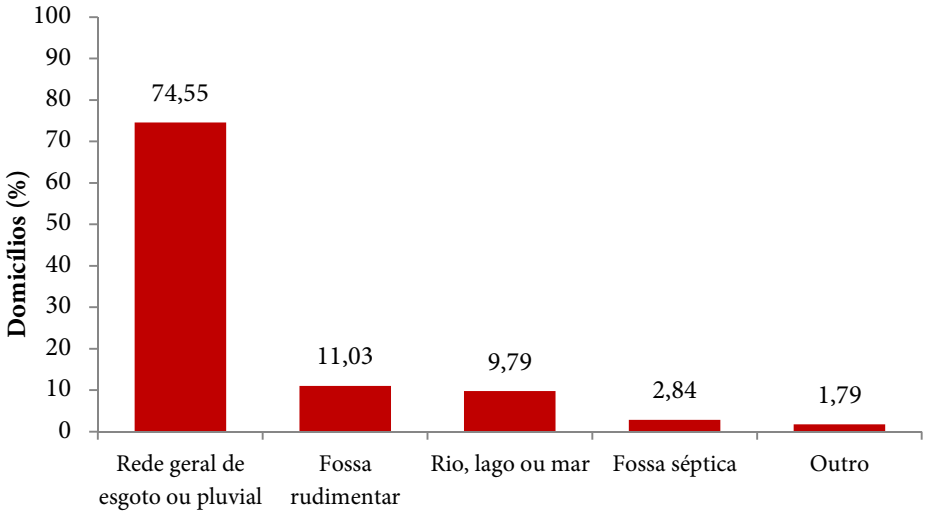


Figura 35. Situação do esgotamento sanitário no município de Ibiraçu. Fonte: IBGE, 2010

No que se refere aos resíduos sólidos, a coleta destes ocorre em 90,9% dos domicílios acontece a coleta domicíliar. Na zona rural a forma mais utilizada de destinação é a queima dos resíduos (Figura 36).

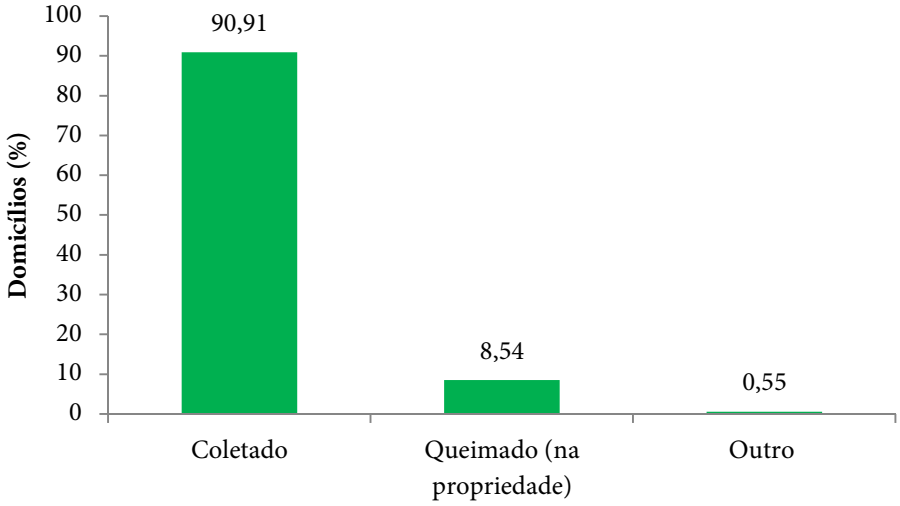


Figura 36. Destinação dos resíduos sólidos de Ibiraçu. Fonte: dados IBGE, 2010

1.1.10 Investimentos do Município no Saneamento Básico

Ibiraçu 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 5, para os últimos 10 anos.

O município vem estabelecendo convênios para a instalação de sistema de esgotamento sanitário, execução de sistema de resíduos sólidos e abastecimento de água, além de projetos de macrodrenagem e do Plano municipal de saneamento básico.

Tabela 5. Convênios de Ibiraçu com Ministérios Federais. Fonte: CGU, 2013

Objeto	Órgão Superior	Valor Conveniado	Última liberação	Valor da Última Liberação
Elaboração de plano municipal de saneamento básico	Ministério da saúde	129.147,18	17/12/2012	64.573,59
Sistema de esgotamento sanitário.	Ministério da saúde	913.622,92	30/12/2011	365.449,17
Execução de sistema de resíduos sólidos, para atender o município.	Ministério da saúde	300.000,00	05/10/2011	300.000,00
Sistema de abastecimento de agua.	Ministério da saúde	309.335,23	14/02/2008	10.297,11
Detalhamento do projeto básico de macrodrenagem.	Ministério da integração nacional	100.000,00	10/05/2006	100.000,00

1.1.11 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 Ibiraçu quanto ao saneamento básico. Os principais meios de comunicação no município são as rádios e jornal de circulação.

Serviços e Unidades Municipais de atendimento à população

Conselho Tutelar

Escolas

Creche Municipal

Centro de Saúde Municipal

Cemitério municipal

Centro de convivência

Seminário de Ibiraçu

Igrejas

O município possui igrejas católicas e evangélicas. A figura abaixo mostra a igreja localizada no centro, próxima à Prefeitura Municipal.

Figura 37. Exemplos de igrejas localizadas no município. Fonte: Ecolibra, 2014

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 6).

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.

Tabela 6. 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

Região	Número de domicílios	Abastecimento de água		Esgotamento sanitário		Esgotamento sanitário	
		Déficit	Déficit (%)	Déficit	Déficit (%)	Déficit	Déficit (%)
Sul	9.305.000	82.000	0,9	3.766.000	40,5	1.120.000	12,0
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**

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

- Abastecimento de água: Há existência de ETA em área urbana e na localidade de Guatemala. Entretanto, são necessários investimentos para a melhoria dos serviços prestados, diminuição de perda e minimizar intermitências no abastecimento;
- Esgotamento sanitário: Apesar da existência de rede de coleta, não há tratamento dos esgotos. Há a existência de infraestrutura de tratamento, porém esta encontra-se abandonada e desativada, sendo necessário novos investimentos;
- Resíduos sólidos: Coleta de resíduos sólidos em domicílios urbanos, com a presença de programa de separação de resíduos recicláveis. Entretanto é necessário investimentos no programa de coleta seletiva, infraestruturas relacionadas assim como uma central de gerenciamento/ beneficiamento de recicláveis;
- Drenagem pluvial: A drenagem pluvial é precária, havendo galerias subterrâneas em apenas algumas vias. Há ainda o lançamento de grandes volumes de esgotos no Rio Taquaraçu e recorrência de inundações bruscas.

A seguir são apresentados os principais marcos regulatórios concernentes à política e gestão dos serviços de saneamento básico do município de Ibiraçu. 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 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 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;

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

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

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;
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)
- 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:

- 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:

> *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

A Lei nº 12.305/2010 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;
    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.

1.2.2 Legislação Estadual – Estado do Espirito Santo

1.2.2.1 Lei 5.818 de 29 de Dezembro de 1998 – Política Estadual de recursos hídricos

Esta Lei estabelece normas gerais sobre a Política de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo. Na implantação da Política Estadual de Recursos Hídricos, o Estado e os municípios participantes do SIGERH/ES promoverão a integração das políticas regionais de saneamento básico, uso, ocupação e conservação do solo e meio ambiente, com a política de recursos hídricos nacional e dos Estados vizinhos.

1.2.2.2 Lei 9.096 de 29 de dezembro de 2008 – Política Estadual de Saneamento Básico

Esta Lei estabelece as Diretrizes e a Política Estadual de Saneamento Básico, em consonância com a Lei Federal nº 11.445/2007.

1.2.2.3 Lei n° 9.264, de 15 de julho de 2009 – Política Estadual dos Resíduos Sólidos

Esta Lei institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios, fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos para a Gestão Integrada, Compartilhada e Participativa de Resíduos Sólidos, com vistas à redução, ao

reaproveitamento e ao gerenciamento adequado dos resíduos sólidos; à prevenção e ao controle da poluição; à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no Estado do Espírito Santo, a promoção do Econegócio e a Produção Mais Limpa.

1.2.3 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.
	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.

Tipos de Resíduos	Regulamentação	Relação com Resíduos Sólidos
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.
	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.
Óleos lubrificantes e embalagens	Resolução CONAMA nº 008 de 19 de setembro de 1991	Dispõe sobre a entrada no país de materiais residuais.
	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.

Tipos de Resíduos	Regulamentação	Relação com Resíduos Sólidos
Óleos comestíveis	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 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.
	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.

1.2.4 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)
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

Tipos de Resíduos	Norma Técnica	Descrição
		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.
	ABNT NBR 13463/1995	Coleta de resíduos sólidos.
Limpeza Pública	ABNT NBR 1299/1993	Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos – Terminologia.
	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.
Construção e demolição - RCC	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.
	ABNT NBR 15115/2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.
	ABNT NBR 15112/2004	Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.
Volumosos	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.
	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.
Serviços de Saúde	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.
	ABNT NBR 8418/1984	Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos - Procedimento.
Equipamentos eletroeletrônicos	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.
	ABNT NBR 8418/1984	Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos - Procedimento.
Pilhas e baterias	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.

Tipos de Resíduos	Norma Técnica	Descrição
Pneus	ABNT NBR 10157/1987	Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento.
	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.

1.2.5 Responsabilidades de regulação e Fiscalização

Atualmente, as responsabilidades identificadas na gestão do saneamento básico em Ibiraçu são realizadas pela prefeitura e pelo SAAE (Tabela 7).

Tabela 7. Responsabilidades e Fiscalização dos serviços de Saneamento no município de Ibiraçu - ES

Serviço	Situação do serviço	Responsabilidade	Fiscalização
Abastecimento de água	Em operação	SAAE (Município de Ibiraçu)	Prefeitura Municipal
Esgotamento sanitário	Não operando	SAAE (Município de Ibiraçu)	Prefeitura Municipal
Drenagem Pluvial	Galerias subterrâneas apenas em algumas vias	Secretaria de Obras, Serviços e Infraestrutura (Município de Ibiraçu)	Prefeitura Municipal
Resíduos Sólidos	Coleta e destinação final em operação	Secretaria de Obras, Serviços e Infraestrutura (Município de Ibiraçu)	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.

1.2.6 Sistema de informação sobre os serviços

Os bancos de dados disponíveis sobre o saneamento básico do município de Ibiraçu 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. Em âmbito estadual existe banco de dados do Instituto Jones dos Santos Neves.

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.
SNIS 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.
ijsn Instituto Jones dos Santos Neves	**Nome:** Instituto Jones dos Santos Neves **Instituição de domínio:** Governo do Estado do Espirito Santo **Desagregação geográfica máxima:** Municipal **Dados**: Fornece informações estatísticas e indicadores socioeconômicos no município e de base cartográfica

Há ainda informações coletadas pelos órgãos SAAE e Defesa Civil do município que constituem importantes fontes de dados para o município. A pesar disso, há necessidade de melhoria na sistematização e registro dos dados para dar robustez ao banco de dados.

1.3 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

É possível caracterizar o sistema de abastecimento de água de um município como a composição dos diferentes serviços tais como a captação, adução de água bruta, o

tratamento, a adução de água tratada, a reservação, medição e a distribuição de água para os munícipes.

1.3.1 Considerações Iniciais

O município de Ibiraçu está inserido no domínio da interbacia do Rio Piraquê-Açu. Os principais tributários que compõe o município são: os Rios Taquaraçu, Piraque-Açu, Itapimirim, Itapira, da Prata e Piabas, além dos Córregos da Sapateira, Perobas, Cachoeira Comprida, Freiras e Picuã, sendo estes os mais próximos à zona urbana do município.

Os serviços de abastecimento de água no município de Ibiraçu/ES ficam a encargo do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), autarquia gestora e executora das infraestruturas de abastecimento de água e esgoto (Figura 38).

Figura 38. Logo da Autarquia responsável pelo sistema de abastecimento urbano de água do município de Ibiraçu/ES. Fonte: saaeibiracu.com.br

A autarquia foi formalizada segundo a Lei Municipal n.º 100 de 30 de julho de 1955, alterada pela Lei Municipal nº 477 de 19 de setembro de 1966 e atualizada (restruturada) pela Lei nº 2.634 de 21 de dezembro de 2005. A Figura 39 apresenta o organograma da estrutura administrativa atual do SAAE.

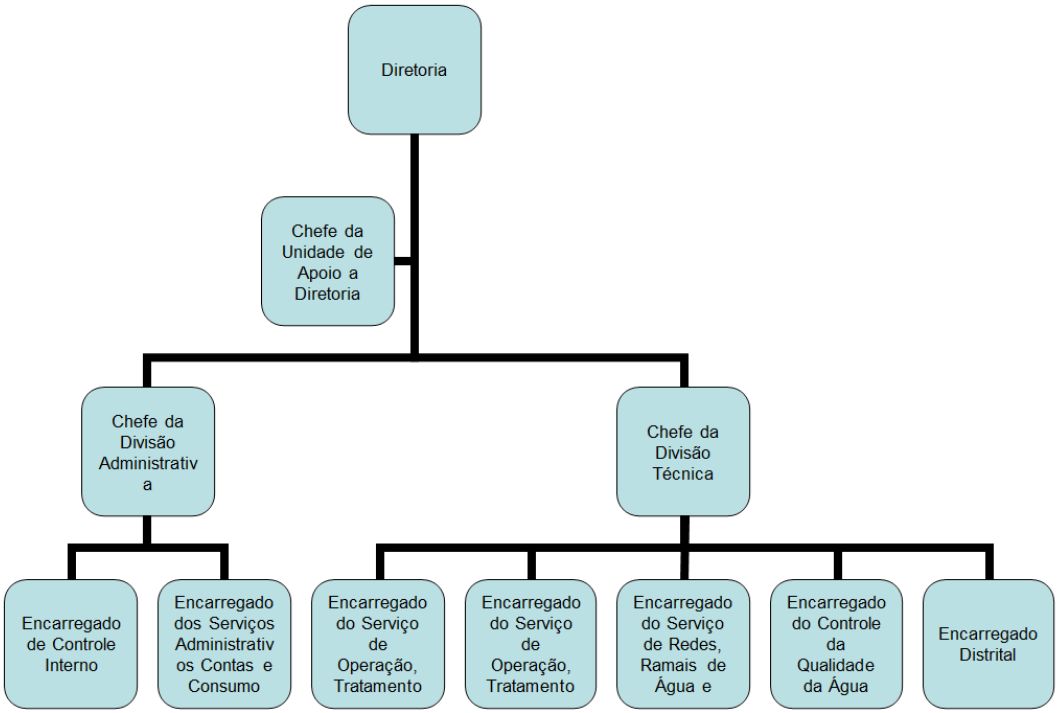


Figura 39. Organograma da estrutura administrativa do SAAE de Ibiraçu-es. ANEXO I - Lei 3067/2009. Fonte: Prefeitura Municipal de Ibiraçu

Entre as responsabilidades da SAAE e sua ação exclusiva no município é possível elencar os seguintes itens:

- Estudar, projetar e executar, diretamente ou mediante contrato com organizações especializadas em engenharia sanitária, as obras relativas à construção, ampliação ou remodelação dos sistemas públicos de abastecimento de água potável e de esgotos sanitários;
- Atuar como órgão coordenador e fiscalizador d a execução dos convênios entre o município e os órgãos públicos federais ou estaduais para estudos, projetos e obras de construção, ampliação ou remodelação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotos sanitários;
- Operar, manter, conservar e explorar, diretamente, os serviços de água e esgotos sanitários, na sede, nos distritos e nos povoados e outros serviços correlatos na área de saneamento ambiental;
- Lançar, fiscalizar e arrecadar taxas dos serviços de água e esgoto e outras taxas de contribuição que incidirem sobre os terrenos beneficiados com serviços de saneamento ambiental;
- Exercer quaisquer outras atividades relacionadas com os sistemas públicos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e outros compatíveis com os serviços de saneamento ambiental.

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto-SAAE conta como sua receita as remunerações decorrentes das taxas e tarifas de água e esgoto, de novas instalações, reparos, aferição, aluguel e conservação de hidrômetros e serviços referentes à ligação de água e de esgoto, construções de redes e multas.

Segundo Decreto Municipal de Ibiraçu 4.894/2014, a tabela de tarifa pelo serviço de fornecimento e consumo de água dos munícipes que se encontra vigente até a presente data de execução deste mesmo estudo, se encontra apresentada na Tabela 8.

Tabela 8 . Tarifas para clientes hidrometrados no município de Ibiraçu/SC.

Categoria R	TARIFA RESIDENCIAL	Cat. R (R$/m³)
	Faixa: 01 de: 00 m³ até: 10 m³	0,97
	Faixa: 02 de: 11 m³ até: 15 m³	1,20
	Faixa: 03 de: 16 m³ até: 20 m³	1,33
	Faixa: 04 de: 21 m³ até: 25 m³	1,50
	Faixa: 05 de: 26 m³ até: 30 m³	1,61
	Faixa: 06 de: 31 m³ até: 40 m³	1,69
	Faixa: 07 de: 41 m³ até: 999 m³	1,89
Categoria C	TARIFA COMERCIAL	Cat. C (R$/m³)
	Faixa: 01 de: 00 m³ até: 15 m³	1,64
	Faixa: 02 de: 16 m³ até: 20 m³	2,16
	Faixa: 03 de: 21 m³ - até: 9999 m³	2,45
Categoria P	TARIFA PÚBLICA	Cat. P (R$/m³)
	Faixa: 01 de: 00 m³ - até: 15 m³	1,64
	Faixa: 02 de: 16 m³ - até: 20 m³	2,16
	Faixa: 03 de: 21 m³ - até: 9999 m³	2,45
Categoria O	TARIFA OBRAS	Cat. O (R$/m³)
	Faixa: 01 de: 00 m³ - até: 15 m³	1,64
	Faixa: 02 de: 16 m³ - até: 20 m³	2,16
	Faixa: 03 de: 21 m³ - até: 9999 m³	2,45
Categoria I	TARIFA INDUSTRIAL	Cat. I (R$/m³)
	Faixa: 01 de: 00 m³ - até: 40 m³	2,25
	Faixa: 02 de: 41 m³ - até: 9999 m³	2,83

Fonte: saaeibiracu.com.br

Além disto, a autarquia recebe receita referente às taxas de contribuição que incidirem sobre os terrenos beneficiados com serviços de água e esgoto e das taxas de contribuição para melhorias e implantação de obras novas.

O Poder Executivo do Município também prove subvenção anual consignada no orçamento municipal, além de créditos especiais ou adicionais concedidos e da venda de materiais inservíveis.

1.3.2 Diagnóstico do Sistema Atual

O sistema atual de abastecimento é caraterizado por dois pontos de captação, sendo um no Rio Taquaraçú e outro no Córrego do Sapateiro (ou também chamado de Córrego Cascata). A água é gradeada e transportada por três adutoras até a Estação de Tratamento de Afluentes (ETA) do município de Ibiraçu para sua posterior distribuição.

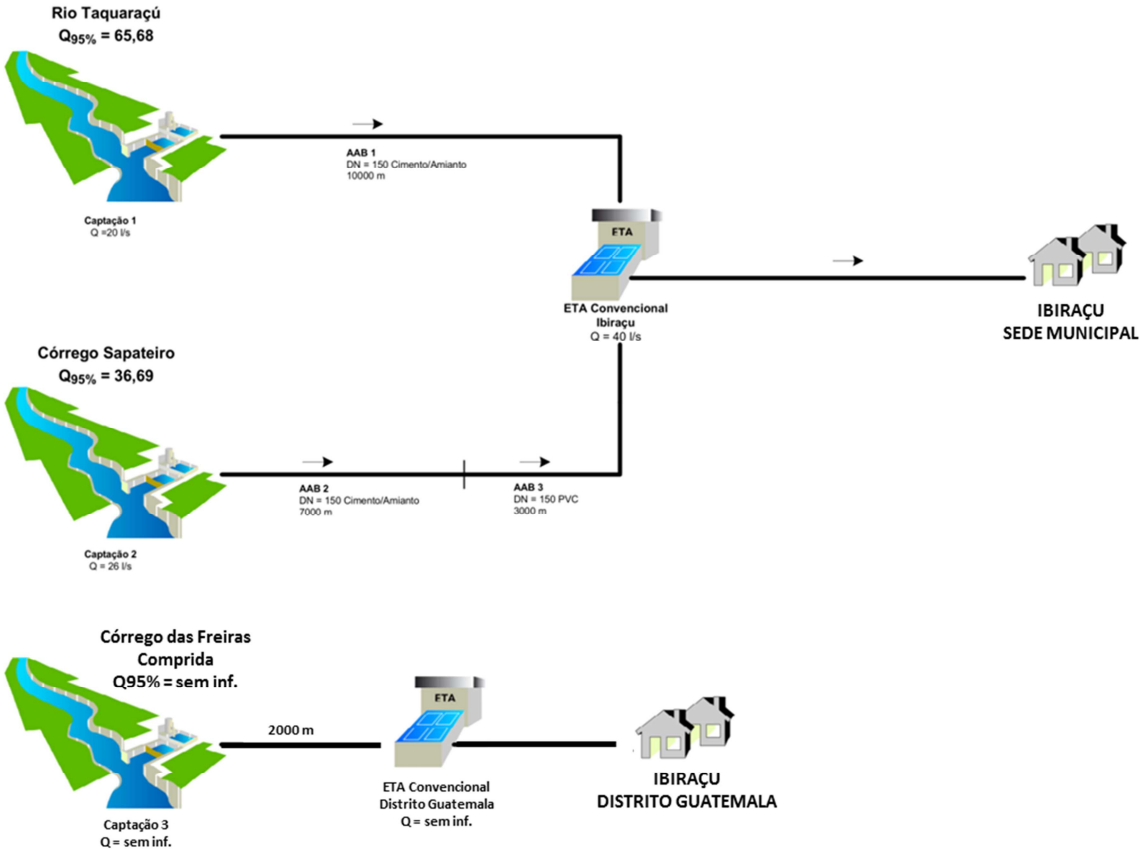


Figura 40. Esquema do sistema de abastecimento do município de Ibiraçu/ES. Fonte: ANA, 2010.

No município não são observados poços ou nascentes construídos ou administrados pelo poder público municipal, não existindo infraestrutura instalada desta tipologia segundo dados repassados pela Prefeitura Municipal de Ibiraçu.

Entretanto, em primeira instancia é necessário compreender a principal forma de abastecimento no município. Em análise dos dados existentes no censo do IBGE do ano referência 2010, se torna possível destacar que a maior proporcionalidade (87,14%) dos munícipes se encontra abastecido pela rede geral, restando apenas 12,86% em utilização de poços ou nascentes, seja na área de sua propriedade ou fora da mesma (comunitário) (Figura 41).

A compreensão inicial da forma de abastecimento predominante no município possui grande relevância, pois é fator norteador para a prospecção de medidas técnicas de melhoria na fase seguinte deste plano, proporcionando que o planejamento das medidas e proposições técnicas afete o maior número o possível de moradores.

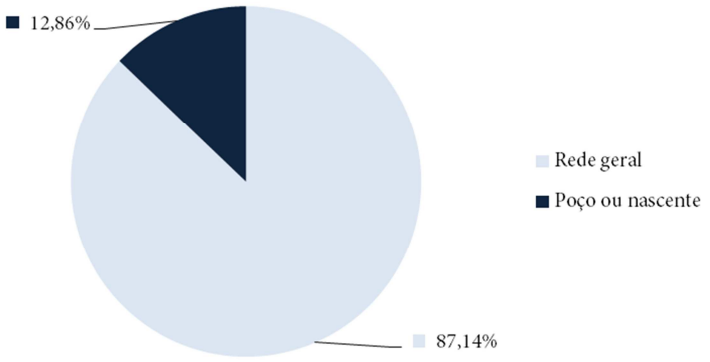


Figura 41. Principais formas de abastecimento existentes no município de Ibiraçu/ES. Fonte: IBGE, 2010.

Nos itens seguintes serão descritos de forma mais criteriosa os principais componentes do atual sistema de abastecimento de água instalado, abrangendo características tais como a forma atual de captação, assim como o tratamento atualmente empregado pela ETA, às estruturas de reservação e distribuição até a torneira dos munícipes.

1.3.2.1 Abastecimento oriundo de Aguas Superficiais

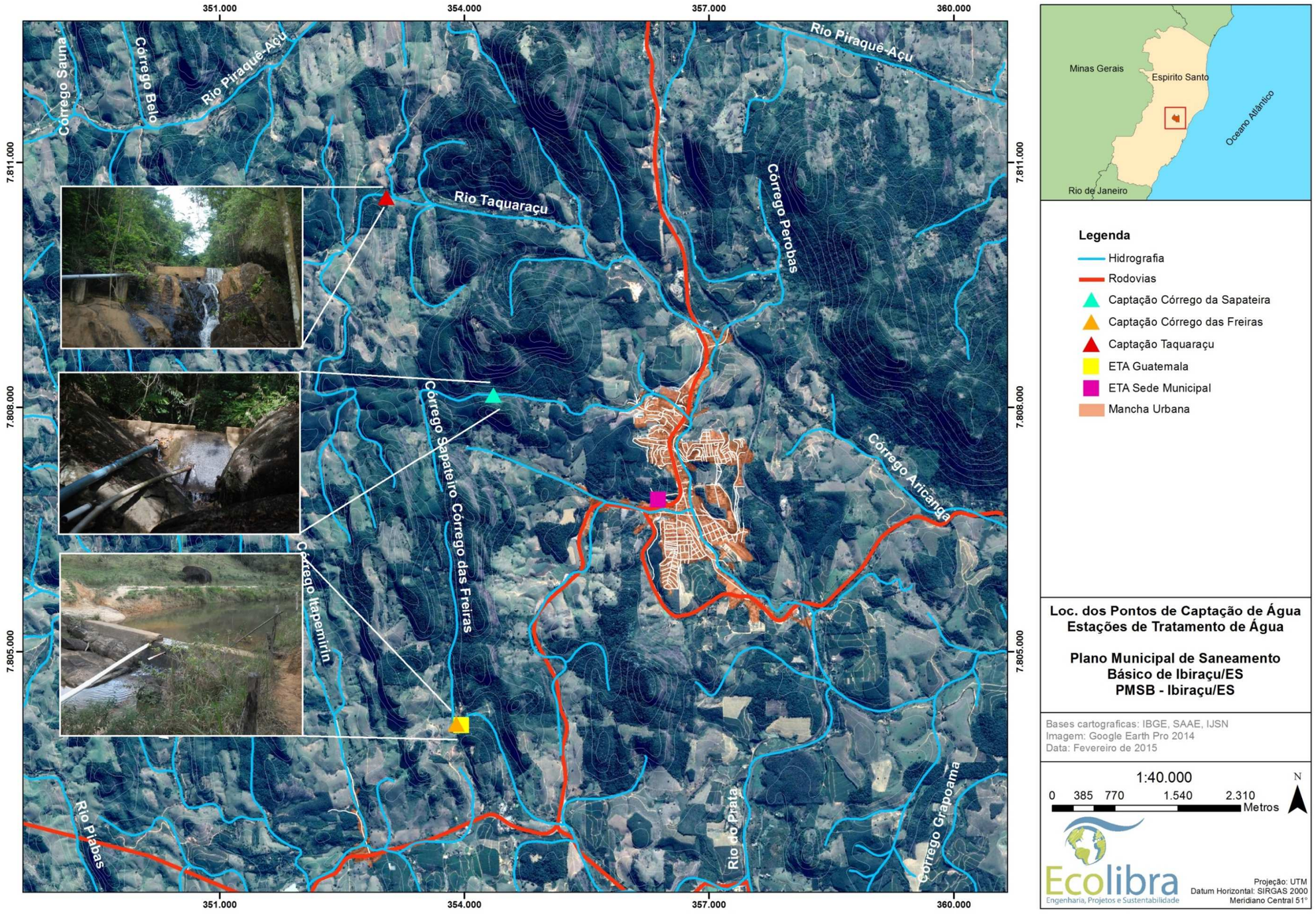
Conforme anteriormente discutido é possível caracterizar que a grande proporcionalidade dos moradores, se apresenta abastecido pela rede geral instalada no município. Esta por sua vez, prioritariamente se utiliza de recursos hídricos superficiais do Rio Taquaraçu e Córrego Sapateiro.

1.3.2.2 Captação de Água Bruta

Os pontos de captação de água bruta no município de Ibiraçu/ES podem ser observados na Figura 42, assim como a localização das ETA e recursos hídricos existentes na região em que a maioria da população se apresenta concentrada.

Atualmente a distribuição de água tratada da cidade de Ibiraçu é suprida por 02 (duas) adutoras por gravidade e uma adutora por recalque.

O traçado atual dessas adutoras, ao atravessar a BR 101, se dá por uma manilha de concreto com diâmetro de 300 mm e com isso obstrui a passagem das águas de chuva causando alagamentos em pontos a montante da manilha de concreto, que tem como função escoar as águas de chuva.



Legenda

- Hidrografia
- Rodovias
- Captação Córrego da Sapateira
- Captação Córrego das Freiras
- Captação Taquaraçu
- ETA Guatemala
- ETA Sede Municipal
- Mancha Urbana

Loc. dos Pontos de Captação de Água
Estações de Tratamento de Água

Plano Municipal de Saneamento Básico de Ibiraçu/ES
PMSB - Ibiraçu/ES

Bases cartograficas: IBGE, SAAE, IJSN
Imagem: Google Earth Pro 2014
Data: Fevereiro de 2015

1:40.000
0 385 770 1.540 2.310 Metros
N

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

Projeção: UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central 51°

Figura 42. Mapa de localização dos pontos de captação existentes no sistema de abastecimento urbano do município de Ibiraçu/ES.

Captação de Água no Rio Taquaraçu

A captação no Rio Taquaraçu é realizada por meio de represamento (Figura 43), o qual gera um corpo de acumulo de água que é bombeado e transportado por adutoras de amianto/PVC de diâmetro 150 mm por mais de 10.000 metros com passagem a uma estação elevatória em destino a ETA da Sede Municipal (Bairro Centro).

Segundo os dados existentes no Atlas Nacional do Abastecimento de Água, disponibilizado pela Agencia Nacional de Águas a quantidade bombeada e extraída deste corpo hídrico se encontra na escala de 20 L/s ou 0,02 m^3/s os quais ao fim de um dia de funcionamento representam 1.728 m^3, suficientes para o abastecimento de aproximadamente 8.640 habitantes do município de Ibiraçu/ES.

Figura 43. Ponto da captação no Rio Taquaraçu que destina a agua bruta a ETA da Sede Municipal, vista superior. Fonte: Própria.

Captação de Água no Córrego Sapateiro

A captação no Córrego Sapateiro, assim como no Rio Taquaraçu é realizada por meio de represamento (Figura 44) e transporte por adutoras de 150 mm em amianto/PVC por 7.000 metros com auxilio de 02 estações elevatórias para a manutenção da pressão hidráulica requerida tendo como seu destino a ETA da Sede Municipal.

Figura 44. Registro fotográfico do ponto onde se é realizado a captação no Córrego da Sapateira que destina a agua bruta a ETA da Sede Municipal, vista superior.

É notável destacar que as tubulações em amianto podem colocar em risco a saúde da população do município em conversa aos técnicos da SAAE avaliou-se que ainda são existentes trechos com a respectiva tubulação instalada.

Outra questão caracterizada foi que as adutoras de agua no Córrego do Sapateiro em muitos momentos ficam expostas tornando-as suscetíveis e acessíveis a qualquer pessoa, ou acidente natural que possa vir a romper tal tubulação (Figura 45).

Figura 45. Registro fotográfico das tubulações de captação no Córrego da Sapateira.

Captação de Água no Córrego das Freiras

A captação no Córrego das Freiras é realizada também pelo represamento do corpo hídrico e transporte por adutoras até a ETA Guatemala para seu devido tratamento. Este

ponto se encontra bem próximo à estação aproximadamente 250 metros facilitando à logística e monitoramento das questões de abastecimento (Figura 46 e Figura 47).

Quanto à tubulação que se encontra exposta é possível avaliar que a mesma se trata de PVC com diâmetro entre 100 a 150 mm. Neste local as tubulações também se encontram aparentes e acessíveis à população.

Figura 46. Registro fotográfico do ponto onde se é realizado a captação no Córrego das Freiras que destina a agua bruta a ETA Guatemala, vista superior. Fonte: SAAE, 2013.

Figura 47. Registro fotográfico do ponto onde se é realizado a captação no Córrego das Freiras que destina a agua bruta a ETA Guatemala, vista superior.

1.3.2.3 Tratamento da Água Bruta (ETA)

Estação de Tratamento de Água Bruta – Sede Municipal

A principal estação de tratamento de agua do município se encontra instalada em proximidade a sede municipal e conta com capacidade de tratamento de 40 L/s oriundos dos pontos de captação anteriormente descritos (Captação Taquaraçu e Córrego Sapateiro).

Figura 48. Vista da estação de tratamento de água localizada na sede municipal com capacidade de tratamento para 40 L/s. Fonte: SAAE, 2013.

O tratamento empregado pela instalação se caracteriza pelo recebimento da água bruta, adição de alcalinizante, coagulação seguida de floculador, decantador, filtros e adição de cloro para desinfecção final da água.

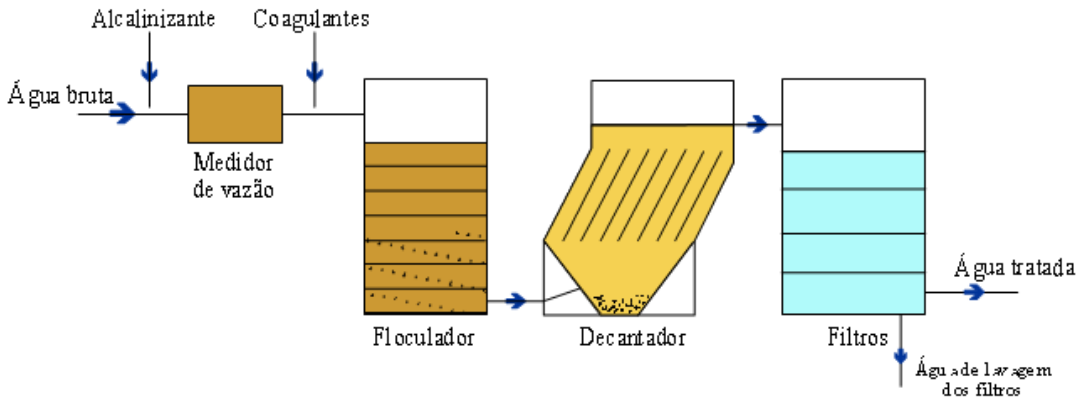


Figura 49. Representação do sistema de tratamento empregado pela ETA – Sede Municipal. Fonte: SAAE, 2011.

As instalações da ETA Sede Municipal, se encontram um pouco defasadas quanto ao seu estado de conservação (Figura 50 e Figura 51), inexistindo também registros quanto às manutenções de seus equipamentos.

Figura 50. Vista calha parshal parte do floculador e filtros da estação de tratamento e filtros de água localizada na sede municipal com capacidade de tratamento para 40 L/s. Fonte: Própria & SAAE, 2013.

Figura 51. Vista do tanque de decantação da estação de tratamento e filtros de água localizada na sede municipal com capacidade de tratamento para 40 L/s

Estação de Tratamento de Água Bruta – Guatemala

A visita técnica a ETA Guatemala (Figura 52) demonstra que o estado de conservação das estruturas atualmente instaladas se encontram sumariamente degradadas, principalmente em relação a revestimentos e pintura. Segundo relato de moradores pouca manutenção é empregada em sua infraestrutura, contudo ao decorrer dos últimos

anos houve a melhora das condições qualitativas e quantitativas de abastecimento para a localidade de Guatemala.

Figura 52. Vista dos decantadores da estação de tratamento de água localizada em proximidade ao distrito de Guatemala. Fonte: SAAE, 2013.

A estação de tratamento que prove o abastecimento do distrito de Guatemala apresenta como seu tratamento apenas a etapa de cloração. A adição da substancia é adotada por meio da calha parshall (Figura 53 e Figura 54) a qual realiza a mistura e direciona o fluxo da água bruta captada diretamente para os tanques de decantação utilizados para reservação e posterior distribuição a população.

Figura 53. Vista da calha parshall da estação de tratamento de água localizada em proximidade ao distrito de Guatemala. Fonte: SAAE, 2013.

Figura 54. Tanques de decantação utilizados para reservação da água na ETA Guatemala.

1.1.1.1 Reservação e Distribuição de Água Potável

A rede geral implementada proporciona que grande parte da população urbana de Ibiraçu tenha acesso à água canalizada segundo os dados fornecidos pelo último censo do IBGE, o qual demonstra aumento dos índices de atendimento de 83,1% no ano de 1991 para 96,1% no ano de 2000 e respectivamente para 97,6% no ano referencia de 2010, conforme demonstrado na Figura 55.

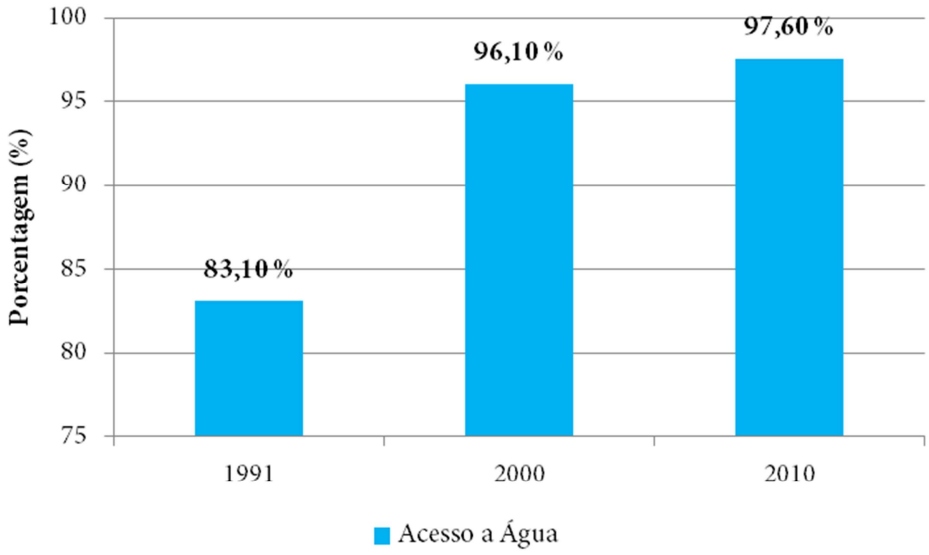


Figura 55. Percentual de moradores urbanos com acesso a água ligada a rede de abastecimento. Fonte: IBGE, (1991-2010).

A rede de distribuição de água potável mantem seu destino a estruturas de reservação que por sua vez servem para a manutenção da pressão hidráulica de fornecimento de água aos moradores do município. No município são existentes 03 reservatórios de 20-25 m³ conforme os registros fotográficos da Figura 56.

Figura 56. Reservatórios existentes no município de Ibiraçu [1] Reservatório Residencial Campagnaro, [2] Reservatório Bairro COHAB e [3] Reservatório Bairro Bragato, responsáveis pelo armazenamento de água tratada para os munícipes

O reservatório do Residencial Campagnaro recebe água da ETA e distribui aos bairros próximos de sua localidade, já o reservatório do Bairro COHAB para seu preenchimento conta com a estação de recalque do Bairro Centro, assim como o reservatório Bragato é abastecido via estação de recalque localizada no Bairro São Cristovão (Figura 57).

Figura 57. Estações de recalque existentes no município de Ibiraçu/ES [1] Estação de Recalque Centro, [2] Estação de Recalque Bairro São Cristovão, responsáveis pelo bombeamento de água tratada para os munícipes.

A esquematização do atual sistema de distribuição e reservação de agua tratada no município de Ibiraçu se encontra demonstrada na Figura 58. Cabe ressaltar que na localidade de Guatemala existe uma ETA que abastece mesma localidade.

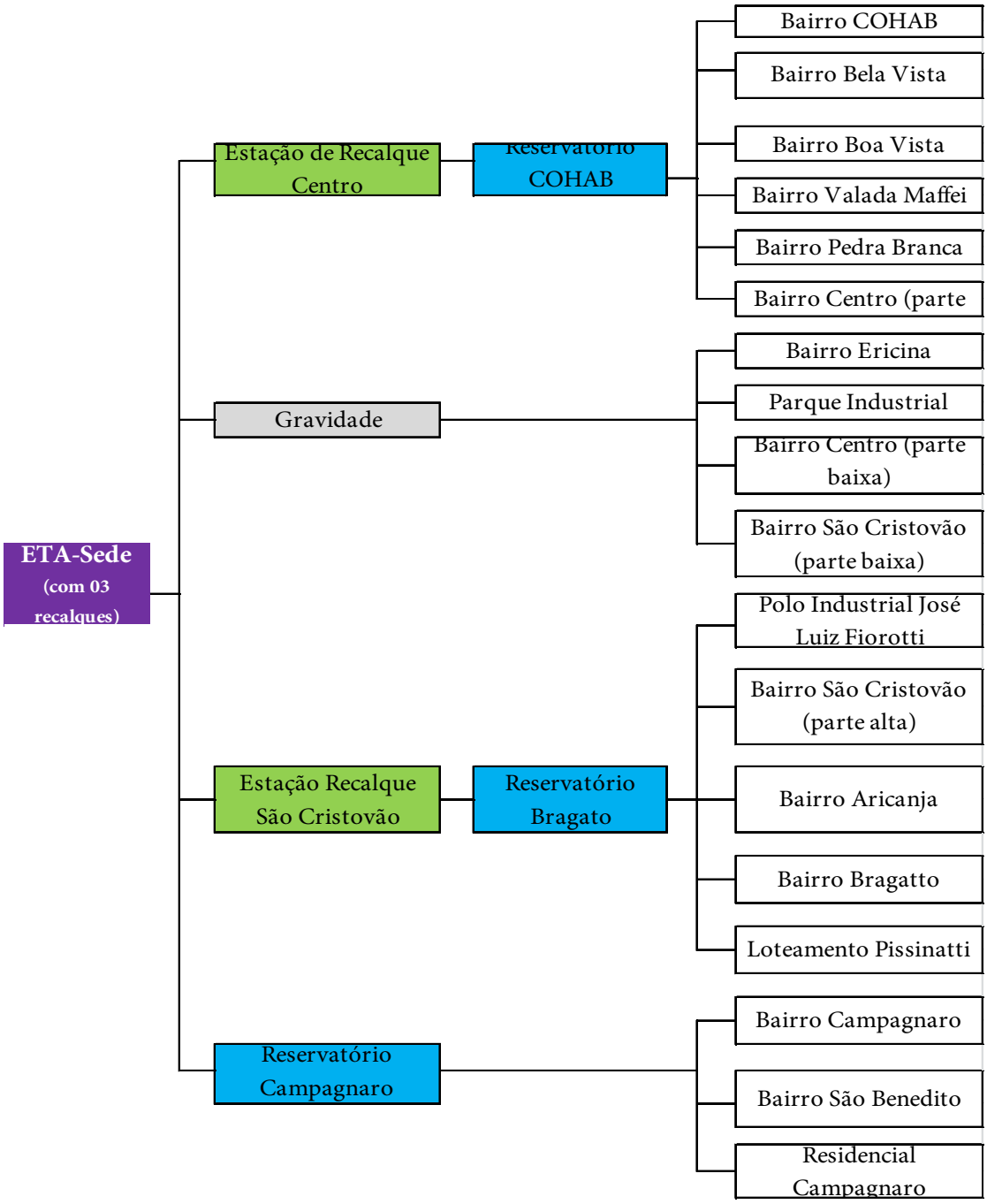


Figura 58. Esquematização do sistema de distribuição e reservação de água atualmente empregado no município de Ibiraçu/ES.

1.1.1.2 Indicadores Operacionais, Econômico-financeiros e Administrativos

Os principais indicadores associados ao tratamento de águas no município de Ibiraçu/ES, conforme dados retirados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) do ano referência 2013 se encontra elencados na Tabela 9.

Tabela 9. Indicadores operacionais referentes ao tratamento de água do município de Ibiraçu/ES. Fonte: SNIS, 2013.

INDICADORES OPERACIONAIS - ÁGUA								
Índice de atendimento total de água	**Índice de atendimento urbano de água**	**Participação das economias residenciais de água no total das economias de água**	**Índice de hidrometração**	**Índice de fluoretação de água**	**Índice de consumo de água**	**Volume de água disponibilizado por economia**	**Consumo médio de água por economia**	**Consumo micromedido por economia**
(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	m³/mês/economia	m³/mês/economia	m³/mês/economia
96,05	98	87,36	97,98	82,44	39,82	31,51	12,55	12,77
Consumo de água faturado por economia	**Consumo médio per Capita de água**	**Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água**	**Extensão da rede de água por ligação**	**Índice de faturamento de água**	**Índice de perdas faturamento**	**Índice de perdas na distribuição**	**Índice bruto de perdas lineares**	**Índice de perdas por ligação**
m³/mês/economia	l/hab.dia	kWh/m3	m/lig.	%	%	%	m³/dia/km	l/dia/lig.
14,57	127,3	0,14	19,61	46,25	53,75	60,18	33	705,11

Tabela 10. Indicadores econômico-financeiros e administrativos do município de Ibiraçu/ES.

INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS									
Despesa total com os serviços por m3 faturado	**Despesa de exploração por m³ faturado**	**Despesa de exploração por economia**	**Tarifa média praticada**	**Tarifa média de água**	**Indicador de desempenho financeiro**	**Índice de evasão de receitas**	**Inc. da despesa de pessoal e de serviço de terceiros nas despesas totais com os serviços**	**Despesa média anual por empregado**	**Margem da despesa de exploração**
R$/m³	R$/m³	R$/ano/econ.	R$/m³	R$/m³	(%)	(%)	(%)	R$/empreg.	(%)
0,85	0,83	134,36	0,88	1,07	103,72	0	58,22	29293,81	93,97
Margem da despesa com pessoal próprio	**Margem da despesa com pessoal próprio total (equivalente)**	**Margem do serviço da divida**	**Margem das outras despesas de exploração**	**Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração**	**Participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração**	**Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração**	**Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração**	**Participação das outras despesas na despesa de exploração**	**Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total**
(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
56,13	56,13	0	26,83	59,74	59,74	7,91	2,69	28,55	66,8
Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total	**Participação da receita operacional indireta na receita operacional total**	**Dias de faturamento comprometidos com contas a receber**	**Quantidade equivalente de pessoal total**	**Índice de produtividade: economias ativas por pessoal total (equivalente)**	**Índice de produtividade de pessoal total (equivalente)**	**Índice de produtividade: empregados próprios por 1.000 ligações de água + esgoto**	**Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio**	**Índice de produtividade: empregados próprios por 1.000 ligações de água**	**Índice de suficiência de caixa**
(%)	(%)	dias	empregados	econ./empreg. eqv.	ligações/empreg.	empreg./mil lig.	econ./empreg.	empreg./mil lig.	(%)
29,2	4	47,05	18	364,97	321,94	3,11	364,97	5,83	110,85

1.3.3 Abastecimento oriundo de Águas Subterrâneas

O abastecimento por aguas subterrâneas a população no munícipio se caracteriza apenas por 12,86% da população, sendo esta forma de abastecimento pouco explorada na região. A maioria dos poços utilizados para abastecimento encontra-se abandonados, alguns devido ao elevado teor de ferro. As informações disponíveis sobre os poços e a qualidade de água subterrânea são insuficientes e contrastantes.

Apenas se conhece que a maioria dos poços artesianos da região capta água dos aquíferos livres de pouca profundidade. Mas não foram obtidas informações, nem do número de poços nem da demanda atual.

Embora não quantificada a demanda, sabe-se que existem dois tipos de aquíferos: os Livres e os Confinados. Os livres, de solos residuais de várzeas e encostas, ocupam, por exemplo, tanto a faixa litorânea como as áreas de relevos movimentados, em profundidades que variam entre 0 m e 20 m, tendo vazões que oscilam entre 200 a 1.000 l/h. O segundo tipo configura os aquíferos profundos, cujos poços perfurados atingem profundidade variável entre 50 e 190 m. Mais da metade deles demonstraram possuir uma vazão média de 10.000 a 35.000 l/h.

O Estado do Espírito Santo, com uma extensão de 45.841,05 Km², tem um potencial hidro geológico relativamente baixo. Pelas características geológicas de seu território, apresenta litotipos que caracterizam basicamente dois tipos de aquíferos. Em 31.492,0 km² (68,70 %), deste território esta representado por Aquífero Fissural, reconhecidamente de baixo potencial, associado com a baixa qualidade destas águas. São depósitos restritos com condicionantes locais associadas. Os 14.348,25 km² (31,30%), restantes de sua área estão representados por Aquíferos Porosos. Estes apresentam produtividades muito baixas a médias.

Associados a estes e em sub superfície (não aflorante), ocorre aquífero poroso de elevada potencialidade, na porção Leste-Nordeste do Estado. A sua projeção em superfície representa 3.922,32 km² (8,56%), da área total do Estado e 27,34 % dos aquíferos porosos.

Em consulta ao portal do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) em seu Sistema de Informação de Águas Subterrâneas (SIAGAS), se encontra cadastro apenas 01 poço no município de Ibiraçu (localidade do Hotel California) com 96,0 metros de profundidade. Segundo dados da Prefeitura Municipal são poucos os poços ativos na área rural do município, entretanto existentes, porem sem quaisquer dados destas condições.

1.3.4 Qualidade da Água no Município

No Brasil, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) em sua Resolução nº 357, de março de 2005, estabelece níveis de qualidade para águas em território nacional, avaliados por parâmetros e indicadores específicos, de modo a assegurar o uso das águas doce, salinas e salobra (BRASIL, 2005). Já a Resolução CONAMA nº 396, de abril de 2008 estabelece níveis de qualidade para águas subterrâneas considerando os usos preponderantes (BRASIL, 2008).

De acordo com Von Sperling (2005), os principais agentes poluidores das águas se configuram como: sólidos em suspensão, matéria orgânica biodegradável, nutrientes, organismos patogênicos (coliformes), matéria orgânica não biodegradável (agrotóxicos, alguns detergentes, produtos farmacêuticos, etc), metais, sólidos inorgânicos dissolvidos. Estes potenciais poluentes são frequentemente originários de fontes como os esgotos domésticos, despejos industriais e o escoamento superficial (área urbana e rural).

Tendo enfoque em avaliar a qualidade das águas destinadas aos munícipes pelo serviço público de abastecimento, assim como os residentes que possuem poços artesianos, é possível caracterizar a qualidade destas pela analise qualitativa dos métodos de tratamento de água empregados pelas famílias do município.

Para isso, a forma de analise proposta deverá levar em conta os dados fornecidos pela SIAB (DATASUS), por meio de informações do mês referencia fevereiro/2015, os quais revelam as formas de tratamento empregadas pelas famílias de forma complementar no município (Tabela 11).

Tabela 11. Formas de tratamento de água realizadas pelas famílias no município de Ibiraçu/ES.

Formas de Tratamento de Água - Realizadas pelas Famílias				
Situação do Domicílio	**Água Filtrada**	**Água Fervida**	**Água Clorada**	**Água s/Tratamento**
Nº Famílias Urbanas	1815	08	150	710
Nº Famílias Rural	581	03	48	228

Fonte: Adaptado SIAB (DATASUS), 2015 e IBGE, 2010.

Em avaliação das informações supracitadas é possível observar que a grande maioria das famílias do município de Ibiraçu usa de forma complementar a filtragem de sua água após o recebimento via canalização, ou seja, 67,63% destas. O restante divide-se por

4,23% utilizarem a cloração, 0,31% às fervem e 26,47% não utiliza qualquer forma de tratamento complementar. É notável destacar que porcentagem são referentes ao montante total de famílias existentes no munícipio.

Pela analise dos dados é possível verificar que a percepção dos moradores frente às questões da qualidade de agua ainda se torna dúbia, já que 72,17% da população ainda utiliza-se de tratamento complementar em sua residência, não confiando integralmente na qualidade de água fornecida.

Desta forma, é possível compreender que quanto maior o número de famílias sem a utilização de tratamento complementar melhor a qualidade da água pela percepção da população (fatores culturais podem intervir neste método de analise).

1.3.4.1 Aguas Superficiais

A caracterização do estado da qualidade das aguas superficiais neste presente item terá o enfoque na compreensão das condições das aguas brutas captadas e medidas regularmente pela empresa SAAE. A análise de 09/2014 repassada pela autarquia, segundo dados fornecidos, reflete padrões de normalidade para fins de caracterização.

Os parâmetros referentes à qualidade da agua bruta captada em destino a ETA Sede Municipal se encontra demonstrada na Tabela 12.

Tabela 12. Análise físico-química e bacteriológica da água bruta captada em destino a ETA Sede Municipal no município de Ibiraçu/ES. Fonte: SAAE, 09/2014

Análise Físico-Química				
Parâmetros	Filtrada	Bruta	Unidade	Padrões (Portaria 2.914/11 - M.S.)
pH	-	6,93	-	6,0 a 9,5
Turbidez	-	3,28	U.N.T	< 5,0
Cor	-	23,1	mg/l	< 15,0
Sabor	-	-	-	não objetável
Odor	-	-	-	não objetável
Fluoretos (F)	-	0	mg/l	< 1,2
Alumínio (Al+)	-	0	mg/l	< 0,2
Ferro Total (Fe+++)	-	-	mg/l	< 0,3
Cloreto (Cl-)	-	8,92	mg/l	< 250
Dureza (CaCo3)	-	13,2	mg/l	< 500
Cloro (Cl2)	-	0	mg/l	> 0,2
Análise Bacteriológica				
Nº mais provável de B. Coli 100 ml de Amostra				
Coliformes fecais:	13,4	V.M.P Permitido - Portaria 2.914/2011 - MS		
Coliformes totais:	>200,5	Ausência em 100 ml de amostra		

Em análise dos dados é possível diagnosticar por meio da analise bacteriológica a presença de coliformes termotolerantes, estando estes acima de 200,5 NMP/100 ml, caracterizando uma agua captada já contaminada com origem fecal, onde se é possível atribuir conforme VONSPERLING, 2007 um corpo hídrico poluído por esgotos.

A presença de coliformes fecais submete a presença de um grupo de organismos que põe em risco a saúde publica uma vez que há potencialidade de existência de bactérias, vírus, protozoários e helmintos, as quais podem causar diversificadas enfermidades tais como diarreia, disenterias, febre tifoide, paratifoide, leptospirose, amebíase, hepatite infecciosa, ascaridíase, infecções na pele, olhos, esquistossomose (VONSPERLING, 2007). Além disto, vetores (insetos) podem proliferar doenças como malária, febre amarela, dengue e filariose (elefantíase).

Os demais parâmetros indicam que a agua bruta captada apresenta uma qualidade razoavelmente limpa, apresentando um pH neutro, dureza baixa a média e turbidez baixa quando equiparada aos padrões do CONAMA 357.

Neste sentido é possível caracterizar que a agua captada e que mantem destino a ETA Sede Municipal apresenta de uma maneira geral boa qualidade, entretanto contaminada por material fecal.

Para a ETA Guatemala também foi repassada pela equipe da SAAE uma analise em mesma data realizada, conforme a Tabela 13.

Tabela 13. Análise físico-química e bacteriológica da água bruta captada em destino a ETA Guatemala no município de Ibiraçu/ES. Fonte: SAAE, 09/2014

Análise Físico-Química				
Parâmetros	Filtrada	Bruta	Unidade	Padrões (Portaria 2.914/11 - M.S.)
pH	-	7,06	-	6,0 a 9,5
Turbidez	-	3,46	U.N.T	< 5,0
Cor	-	20,4	mg/l	< 15,0
Sabor	-	-	-	não objetável
Odor	-	-	-	não objetável
Fluoretos (F)	-	0,00	mg/l	< 1,2
Alumínio (Al+)	-	0,00	mg/l	< 0,2
Ferro Total (Fe+++)	-	-	mg/l	< 0,3
Cloreto (Cl-)	-	9,12	mg/l	< 250
Dureza (CaCo3)	-	14,50	mg/l	< 500
Cloro (Cl2)	-	0,00	mg/l	> 0,2
Análise Bacteriológica				
Nº mais provável de B. Coli 100 ml de Amostra				
Coliformes fecais:	1,0	V.M.P Permitido - Portaria 2.914/2011 - MS		
Coliformes totais:	>200,5	Ausência em 100 ml de amostra		

A agua captada e destinada a ETA Guatemala é de origem do Córrego das Freiras. Este corpo hídrico apresenta padrões de pH, turbidez, cor e dureza de qualidade boa a razoável, entretanto também com presença de material fecal (coliformes termotolerantes >200,5 NMP/100ml).

1.3.4.2 Aguas Subterrâneas

Não foram encontrados dados na Prefeitura Municipal de Ibiraçu, na SAAE ou qualquer bibliografia referente às condições da qualidade das águas subterrâneas para a o município.

1.3.5 Consumo de Água no Município

O consumo de água no município nos últimos 10 anos vem apresentando aumento, fator associado ao crescimento populacional que até o ano 1991 havia sido oscilante devido a fatores econômicos e de êxodo da população.

A demanda atual foi calculada com base nos dados fornecidos pelo SNIS, 2013 e acrescidos os valores teóricos de perda de água pelo sistema de distribuição na amplitude de 40% (SNIS, 2013). A Tabela 14 demonstra o histórico populacional e suas respectivas demandas em consonância com as informações disponibilizadas pelo IBGE.

Tabela 14. Demanda urbana atual de água, levando em conta o consumo per capita constado no SNIS adicionado a perda de carga no sistema de 40%. SNIS, 2013; IBGE

Ano	População Urbana (hab.)	Demandas em L/s				
		Vazão Total [R+U](Qtotal)	Urbana			
			Vazão Média (Qmed)	Vazão Máxima Diária (Qmaxd)	Vazão Máxima Horária (Qmaxh)	Vazão Mínima Horária (Qminh)
1970	7.762	35,55	16,17	19,41	29,11	8,09
1980	12.716	42,15	26,49	31,79	47,69	13,25
1991	6.599	19,59	13,75	16,50	24,75	6,87
2000	7.404	21,13	15,43	18,51	27,77	7,71
2010	8.466	23,29	17,64	21,17	31,75	8,82
2015	9.059	24,44	18,87	22,65	33,97	9,44

A demanda média atual de agua da população urbana se encontra na faixa de 18,87 L/s, apresentando uma vazão máxima diária de 22,65 L/s, vazão máxima horaria de 33,97 L/s e mínima horária de 9,44 L/s demandados por 9.059 habitantes residentes. A oscilação das vazões nos período compreendido de 1970 e 2015 para o município de Ibiraçu/ES se encontra graficamente demonstrado na Figura 59.

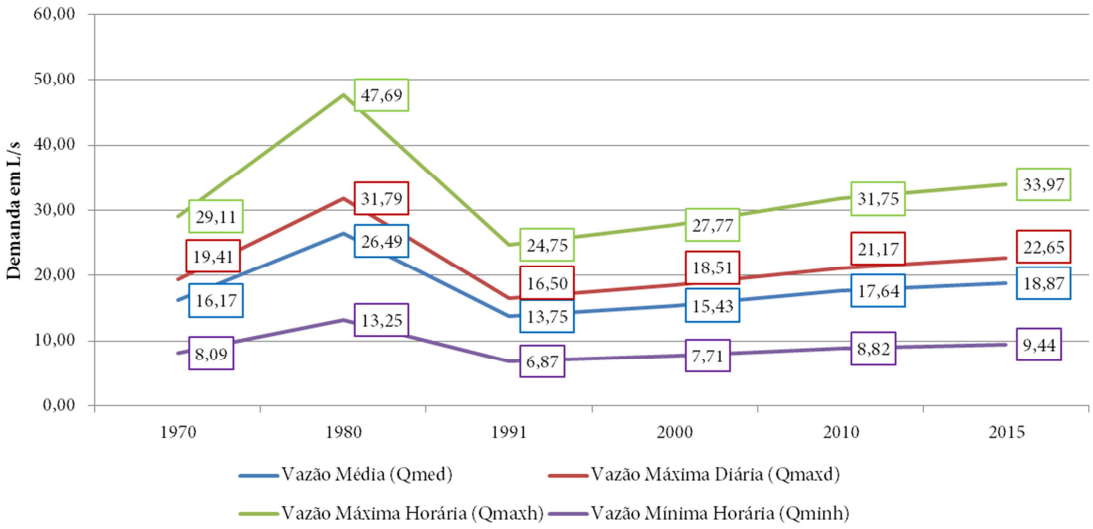


Figura 59 . Vazões da população urbana compreendidas entre o intervalo de 1970 e 2015 para o município de Ibiraçu/ES.

Já a população rural se caracteriza em menor número no município. Em avaliação do contingente populacional é possível verificar que a demanda de água media atual se encontra na escala de 5,62 L/s, apresentando vazão máxima diária de 6,75 L/s, máxima horária de 10,12 L/s e mínima horaria de 2,81 L/s, conforme demonstrado na Tabela 15.

Tabela 15. Demanda rural atual de água, levando em conta o consumo per capita constado no SNIS adicionado a perda de carga no sistema de 40%.

Ano	População Rural (hab.)	Demandas em L/s				
		Vazão Total [R+U](Qtotal)	Rural			
			Vazão Média (Qmed)	Vazão Máxima Diária (Qmaxd)	Vazão Máxima Horária (Qmaxh)	Vazão Mínima Horária (Qminh)
1970	9.302	35,55	19,38	23,26	34,88	9,69
1980	7.518	42,15	15,66	18,80	28,19	7,83
1991	2.806	19,59	5,85	7,02	10,52	2,92
2000	2.739	21,13	5,71	6,85	10,27	2,85
2010	2.712	23,29	5,65	6,78	10,17	2,83
2015	2.699	24,44	5,62	6,75	10,12	2,81

Fonte: SNIS (2013); IBGE (1970 – 2010).

A representação gráfica das informações descritas assim como a sua oscilação no período entre 1970 e 2015 se encontra demonstrada na Figura 60, demonstrando o desenvolvimento nas demandas de água.

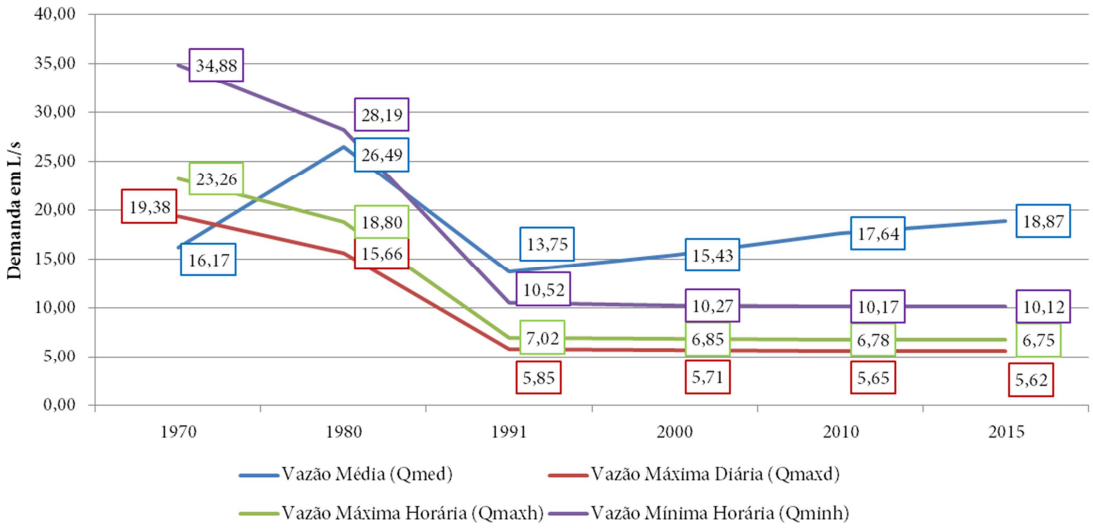


Figura 60. Vazões da população rural compreendidas entre o intervalo de 1970 e 2015 para o município de Ibiraçu/ES.

1.3.6 Deficiências do Sistema

1.3.6.1 Captação de Água Bruta

Durante a visita técnica se avaliou que os pontos de captação de água deverão ser restruturados, uma vez que já se encontram presentes conflitos quantitativos de água na microbacia, indisponibilizando quantitativamente a agua posterior ao ponto de captação no Córrego Sapateiro onde o escoamento natural do rio atualmente se encontra intermitente, com períodos de ausência de fluxo.

Além disto, avaliaram-se problemas associados à erosão das barragens onde se realizam as captações de água, devido ao assoreamento destes corpos hídricos. As tubulações adutoras de água bruta se encontram totalmente desprotegidas e com livre acesso a qualquer pessoa.

Em alguns trechos da adutora é possível caracterizar que seu transporte é realizado por tubulações de fibrocimento (cimento com agregados de fibras de amianto), componente carcinogênico altamente questionável entre os técnicos na área de saneamento, já que muitos descrevem que os mesmos não são nocivos via veiculação hídrica, entretanto outros discutem diversos problemas relacionados a câncer no aparelho digestivo, mas principalmente no aparelho respiratório.

Estudos descrevem que mesmo que a veiculação hídrica não cause diretamente a absorção de tais fibras e consequentemente câncer, estas por sua vez podem ser presentes na coluna de água e utilizadas para limpeza de roupas, calçadas e afins, secando e estando suscetível a inalação posterior (estado mais perigoso de contato com

o ser humano com as fibras de amianto). Tubulações com este componente já se encontra banido em toda Europa e na maioria dos países da América do Norte. No Brasil a Lei Federal 9.055/1995 disciplina a extração, industrialização, utilização, comercialização e transporte do asbesto/amianto.

1.3.6.2 Redes de Distribuição e Reservação

Na avaliação técnica da equipe, foi possível avaliar fraquezas no sistema de abastecimento relacionadas à logística de distribuição de água e reservação atualmente empregada.

Esta questão se destaca, pois os reservatórios se encontram mal posicionados e/ou dimensionados e o sistema de adutoras e respectivas estações de recalque se encontram inadequadamente interligadas, sendo transportada a água para regiões mais baixas, para a posterior distribuição para regiões mais altas (cotas mais elevadas) no município, exigindo assim maiores gastos energéticas e manutenção do sistema.

Durante a visita a campo em conversa com os técnicos da SAAE também foi possível caracterizar problemas de enchimento no reservatório Campagnaro o qual não se apresenta realizando a sua funcionalidade de reservação, se esvaziando rapidamente e não armazenando água.

1.3.6.3 ETA Sede Municipal

A ETA Sede Municipal se encontra operante, entretanto durante a visita técnica se tornou possível avaliar diversos pontos de melhora principalmente relacionados à manutenção de sua infraestrutura.

Desta forma se avalia 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;

Além disto, segundo informações repassadas por técnicos, a capacidade de tratamento da estação em pouco tempo deverá ser saturada, necessitando de ampliações principalmente no tanque de decantação após a coagulação.

1.3.6.4 ETA Guatemala

A Estação de Tratamento de Água Guatemala segundo dados fornecidos pelos munícipes especialmente aqueles residentes no distrito em questão relatam melhoras nas condições da qualidade de água na localidade. Contudo, em visita técnica é possível constatar deficiências no sistema, tais como:

- Revestimento e pinturas em estado inadequado de conservação;
- Inexistência de capina;
- Presença de infiltração/vazamentos;
- Inexistência de plano periódico de manutenção preventiva e preditiva de equipamentos e infraestrutura;
- Inexistência de laboratório;
- Metodologia de tratamento da água inadequada;

O ponto de maior preocupação no referido sistema de tratamento esta associado pela qualidade de tratamento empregado na ETA, onde apenas a desinfecção por cloro (cloração) se encontra sendo realizada. A complicação que pode ocorrer pela adoção deste método está associada à formação de trihalometanos (THM).

A água bruta contém ácidos fúlvicos e húmicos (fórmulas ainda não completamente conhecidas), resultantes da decomposição de folhas da vegetação (OPAS, 1987). A maioria desses ácidos contém radicais cetona, que podem causar a formação de halofórmios após a reação com o cloro (VAN BREMEM, 1984).

A reação do halofórmio envolve uma série de reações básicas catalíticas de substituição de um grupo a-carbonil, seguida, eventualmente, pela hidrólise para produzir o trihalometano.

A relação entre o uso de cloro nas estações de tratamento de água, suas reações com os compostos orgânicos presentes e a formação de compostos que o poderiam ter efeitos negativos sobre a saúde humana foi estudada pela primeira vez por R. H. Harris, na década de 70 (SANTOS, 1987).

A partir de suas indicações pioneiras sobre a possibilidade de existir uma correlação entre águas de abastecimento e câncer, outros pesquisadores passaram a estudar o assunto, como Rook, na Holanda, e Bellar, Litchtemberg & Krones, nos Estados Unidos.

A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA), em um estudo no qual foram analisadas amostras de água provenientes de 113 estações de tratamento, detectou a presença de 27 compostos orgânicos com probabilidade de serem causadores de doenças e serem tóxicas ao organismo do ser humano.

Desta forma, quando inexistentes tratamentos complementares a cloração pode colocar em risco a qualidade de agua fornecida, pois quando ausentes métodos que realizem a degradação da matéria orgânica, mais alta será a susceptibilidade de formação de THM os quais poderão ser ingeridos pela população do distrito de Guatemala.

1.3.6.5 Intermitência no Sistema de Distribuição de Água

Há reclamações da população que em algumas sazonalidades aconteça intermitência no abastecimento, principalmente nos bairros de mais distantes como São Benedito, Pedra Branca e Valada Maffei.

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 indiretamente 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 hídrico, 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.

O esgotamento sanitário, segundo a Lei nº 11.445/2007, 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.

Apesar da existência de iniciativas para a coleta e o tratamento dos esgotos no município, a área urbana ainda não possui uma estação em operação, fazendo com que todos os esgotos coletados na zona urbana sejam lançados diretamente em rios.

Ibiraçu é perpassado pelo Rio Taquaraçu, principal eixo de drenagem da área urbana do município, e sofre com pressão antropogênica, com a presença de lançamentos de esgotos, além de Áreas de Preservação Permanentes degradadas e trechos com ausência total de mata ciliar (Figura 61).

Figura 61. Trecho do rio Taquaraçu que passa pela área urbana de Ibiraçu (foto superior) e trecho imediatamente a jusante da área urbana (foto inferior)

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 62 apresenta um esquema do resultado do lançamento de esgotos brutos em corpos d'água, delimitando, ainda, as zonas de autodepuração do corpo d água.

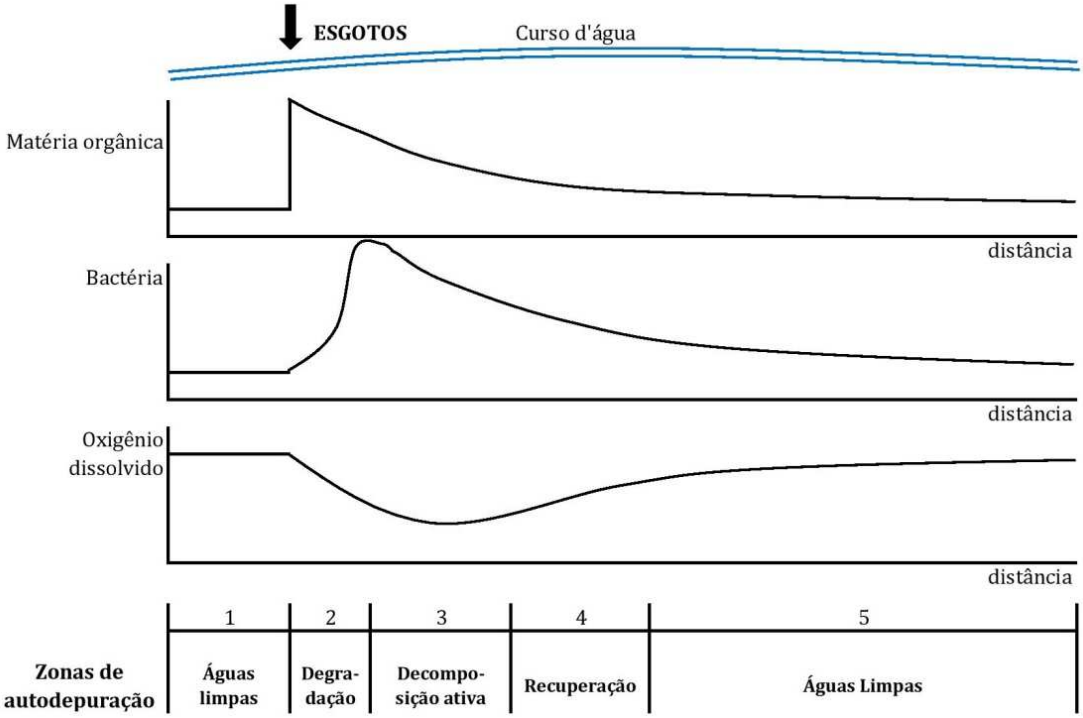


Figura 62. Efeito do lançamento de esgoto em corpos de água. Fonte: adaptado de Von Sperling, 2005

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 está 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, 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:
   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 microrganismo anaeróbio, sendo convertida em gás carbônico, água e metano, e 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%, com uma grande remoção de bactérias e vírus.

1.4.1.1 Geração de esgotos sanitários

A estimativa de esgotos no município pode ser feita a partir do consumo diário de água por pessoa. Para Ibiraçu, o consumo estimado pelo SNIS é de 127,3 L/dia/hab. de água para fins não potáveis. 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%.

Considerando-se a população de Ibiraçu de 2014 (estimada pelo IBGE), a geração de esgotos é aproximadamente de 1.558 m^3/dia e 46.752 m^3/mês, conforme mostra a Tabela 16.

Tabela 16. Estimativa de geração de esgotos no município de Ibiraçu-ES

Parâmetro	Valor	Unidade
Pessoas	12.242	habitantes
Consumo per capita de água	127,3	L/dia/hab.
Consumo estimado de água diária	1.558	m^3/dia
Consumo estimado de água mensal	46.752	m^3/mês
Taxa de retorno como esgoto	80	%
Geração estimada de esgoto diária	**1.247**	**m^3/dia**
Geração estimada de esgoto mensal	**37.402**	**m^3/mês**
Carga de DBO aproximada per capita	0,054	kgDBO/hab/dia
Carga de DBO aproximada	661,0	KgDBO/dia
Concentração de DBO	**530,0**	**mg/L**

1.4.2 Esgotamento sanitários nos domicílios

Grande parte dos domicílios de Ibiraçu destinam seus efluentes sanitários para a rede pluvial/esgotos (81,6%), como mostram os dados do Sistema de Informação da Atenção Básica – SIAB (Figura 63). Cabe ressaltar que, apesar da rede coletora de esgotos estar implantada na cidade, a ETE não está em operação, dessa forma, há grande maioria do lançamento de esgoto da área urbana acabam atingindo o Rio Taquaraçu. Estes dados mostram ainda que 12,3% das moradias destinam o esgoto a fossas individuais, enquanto 6,1% o destinam a céu aberto.

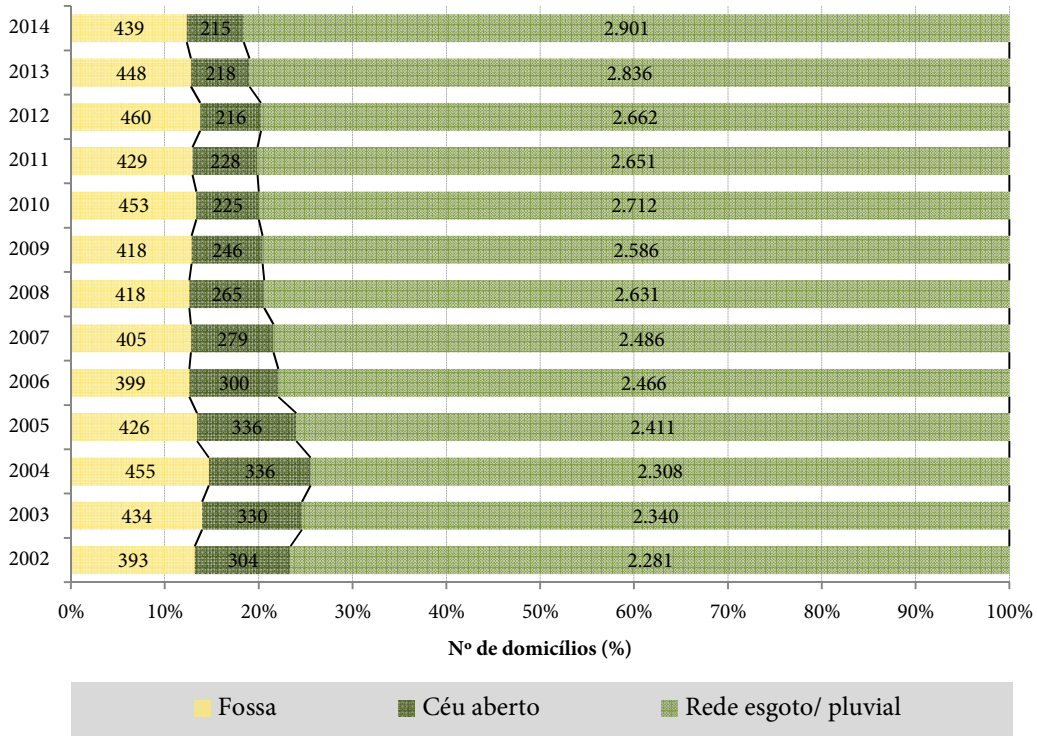


Figura 63. Total de domicílios de Ibiraçu por tipo de esgotamento sanitário. Fonte: dados SIAB/DATASUS

Dados do IBGE de 2010 fornecem mais categorias quanto ao destino do esgoto, discriminadas por localização do domicílio (zona rural ou urbana). Observa-se que na zona rural, 40% destinam o esgoto para fossas rudimentares e 27% o descartam diretamente no rio, disposições não adequadas devido à contaminação direta da água, solo e lençol freático (Figura 64).

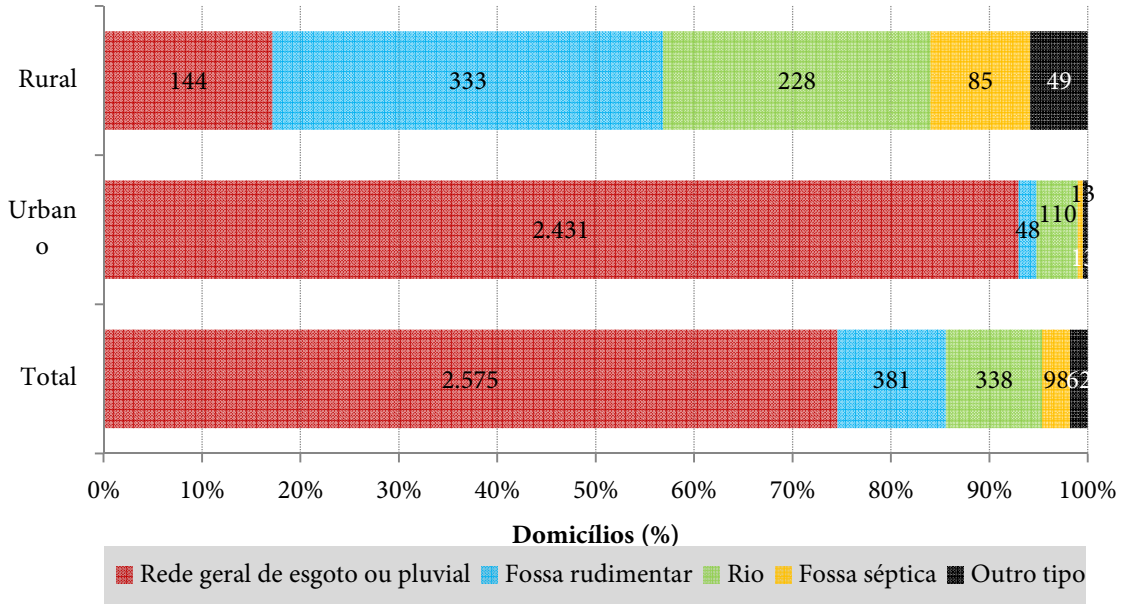


Figura 64. Domicílios de Ibiraçu por tipo de esgotamento sanitário. Fonte: dados IBGE 2010

Para a zona urbana, os dados apontam a existência de lançamentos na rede de esgotos (ou pluvial) em 93% dos domicílios (IBGE, 2010). Outros 5% são destinados diretamente para o rio. No geral, Ibiraçu encontra-se em uma situação crítica quanto ao tratamento do esgotamento sanitário gerado, já que apenas 2,8% dos domicílios possui fossa séptica.

Assim, é evidente o potencial de contaminação, que pode vir a ser criadouro de vetores de doenças, constituindo um problema de saúde pública. Outros problemas também são identificados, como o odor desagradável, além da depreciação da estética do ambiente. Assomado a isso, o município sofre com inundações recorrentes o que potencializa os riscos de à saúde pública.

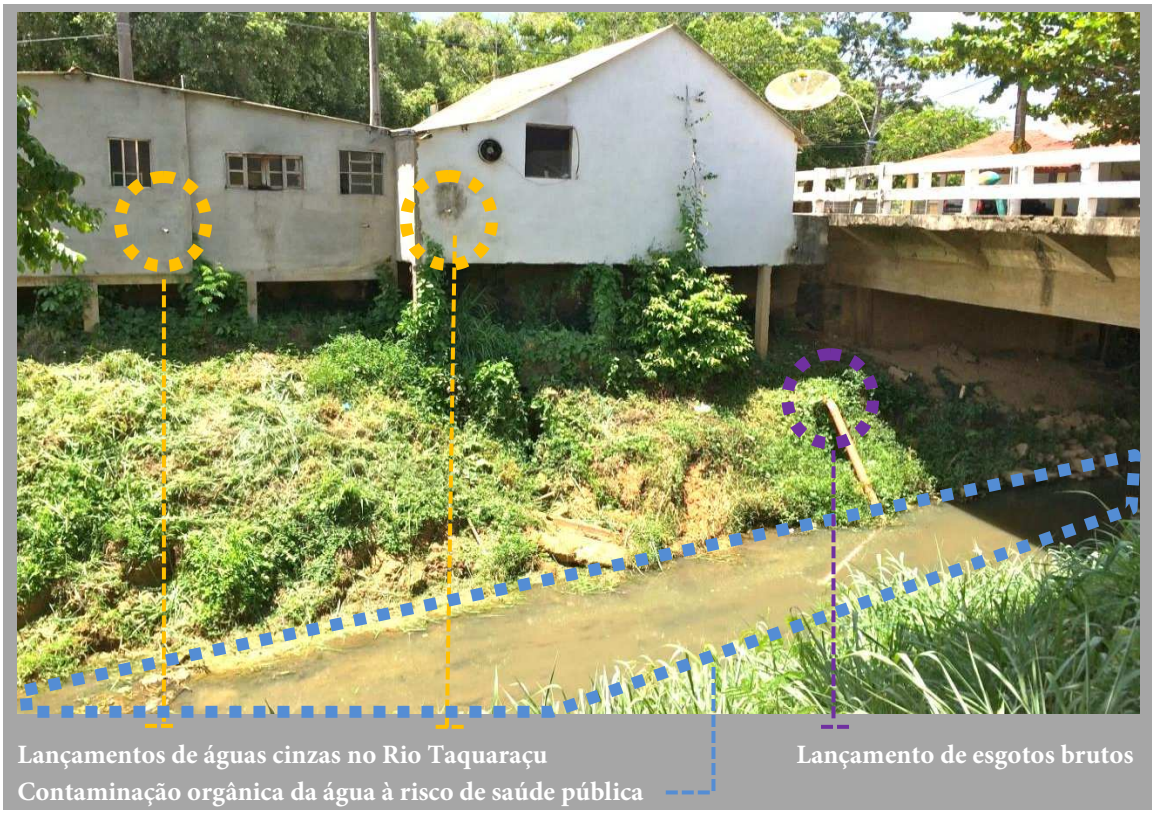


Figura 65. Lançamentos de esgotos no Rio Taquaraçú

Com relação ao sistema hidrossanitário dos domicílios, aproximadamente 0,4% dos domicílios de Ibiraçu não possuem banheiro nem sanitário exclusivo, segundo dados do censo IBGE de 2010. Do total de 10 domicílios, 2 estão localizados na zona urbana e 8 na zona rural. Outros 0,6%, ou 22 domicílios, possuíam apenas sanitário, como mostra o gráfico da Figura 66. A infraestrutura sanitária destes 32 domicílios necessita de melhoria e adequação, para que em um cenário futuro seus efluentes possam ser corretamente destinados para um sistema de tratamento, além de evitar riscos à saúde pública.

Observa-se, ainda, que as zonas urbana e rural possuem uma infraestrutura sanitária semelhante. A existência de banheiros de uso exclusivo contempla 99,5% dos domicílios (2.601 domicílios) na zona urbana, contra 97,8% na zona rural (821 domicílios) (Figura 66).

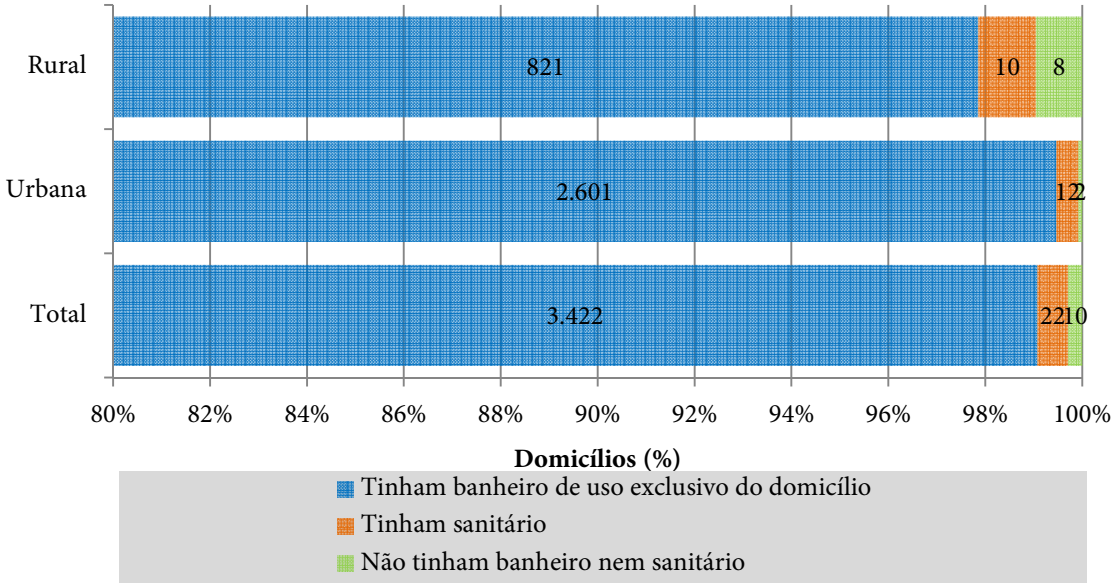


Figura 66. Situação das unidades sanitárias dos domicílios de Ibiraçu. Fonte: IBGE, 2010

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 em questão. Assim, a universalização do saneamento deve prever subsídios para famílias carentes, levando em consideração sua vulnerabilidade social.

1.4.3 Aspectos Legais e Institucionais

Os serviços relativos ao esgotamento sanitário em Ibiraçu são de competência da autarquia municipal Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), conforme descrito no diagnóstico referente ao abastecimento de água. O SAAE conta com 05 funcionários administrativos, 01 de limpeza, 3 fiscais, 2 encarregados, 2 encanadores, 4 operadores, 1 pedreiros e um ajudante e 1 químico.

Entretanto, atualmente a parte de tratamento dos esgotos não está em funcionamento, desta forma, a partir da operação da ETE será necessário à contratação de funcionários para suprir a nova demanda gerada.

1.4.4 Sistema de tratamento de esgotos

1.4.4.1 Sistema de tratamento na localidade de Guatemala

O distrito de Guatemala é atendido com coleta e tratamento de esgotos. Esta é feita por sistema de tratamento compacto.

Anteriormente a instalação desta ETE, a localidade possuía um tratamento realizado por sistema fossa e filtro coletivo (Figura 67), o qual encontra-se atualmente desativado, porém necessita de desmobilização total e recuperação da área.

Figura 67. Imagens do sistema de fossa/filtro coletivo desativado na localidade de Guatemala

A atual ETE é composta por reator anaeróbio, reator aeróbio este (aeração natural por soprador de ar e difusores de bolha fina), e decantador secundário. O sistema possui como forma opcional a inserção de caixa de gradeamento, separador de areia e óleo, elevatória de esgoto, filtros, sistema de desinfecção por cloro, e sistema de desodorização de maus odores por carvão ativado.

Figura 68. Sistema de tratamento de esgotos modular da localidade de Guatemala

Os módulos são constituídos em polipropileno aparente, construído em bases de concreto. Segundo o fabricante, o sistema atende as normas de dimensionamento da ABNT:NBR, além de atender as normas CONAMA 430/2011 de qualidade do efluente do sistema de tratamento. Além disso, segundo fabricante, dada a manutenção adequada, o sistema possui baixa produção de lodo, ausência de odor, baixo consumo de energia e processo automatizado (ALPHENZ, 2015).

Segundo o SAAE, o atendimento e a qualidade do tratamento pela estação está satisfatória. Entretanto, esta atua em capacidade reduzida, atendendo somente a localidade de Guatemala. E também, muitos domicílios localizados nas adjacências da ETE destinam as águas cinzas diretamente no solo, sendo necessário ações de fiscalização por parte da prefeitura municipal e de melhorias no sistema hidrossanitário dos domicílios para a coleta total dos esgotos para a ETE (águas cinzas e negras).

1.4.4.2 Estação de Tratamento de Esgotos – ETE sede urbana

Atualmente o a ETE de Ibiraçu não está em operação, principalmente devido a complicações causadas na rede de coleta pela inundação de 2009. Há a existência de terreno alocado para o tratamento com a presença de duas lagoas de decantação e facultativa, as quais se encontram abandonadas e com a presença de vegetação além de deteriorações na infraestrutura existente como mostrada pela Figura 69.

Figura 69. ETE São Benedito - SAAE não operante. Vista para o leito de secagem

Projeto da Estação de Tratamento de Esgotos de Ibiraçu

A legislação ambiental brasileira tem dado especial atenção à remoção de nutrientes, como nitrogênio e fósforo, pela possibilidade de ocasionar eutrofização dos corpos d'água. A Estação de Tratamento de Esgoto a ser instalada é um projeto biológico, capaz de remover a matéria orgânica, nutrientes, organismos patogênicos e sólidos em suspensão.

O processo será constituido de uma associação compacta entre um Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (UASB), um Biofiltro Aerado Submerso (BF) e um Decantador Secundário (DS), caracterizado pela simplicidade operacional, baixos impactos em ambientes urbanos e baixo custo de implantação e operação. As unidades componentes são mostradas na Tabela 17.

Tabela 17. Unidades e componentes da ETE a ser instalada.

Unidade	Componentes
Pré-tratamento	Gradeamento com limpeza manual e Caixa de areia
Estação elevatória	Poço e conjunto moto-bomba
Tratamento secundário	Reator UASB (anaeróbio) + BF (aeróbio)
Polimento	Decantador Secundário (DS)
Tratamento do lodo	Leito de Secagem
Tratamento do gás	Queimador de Biogás

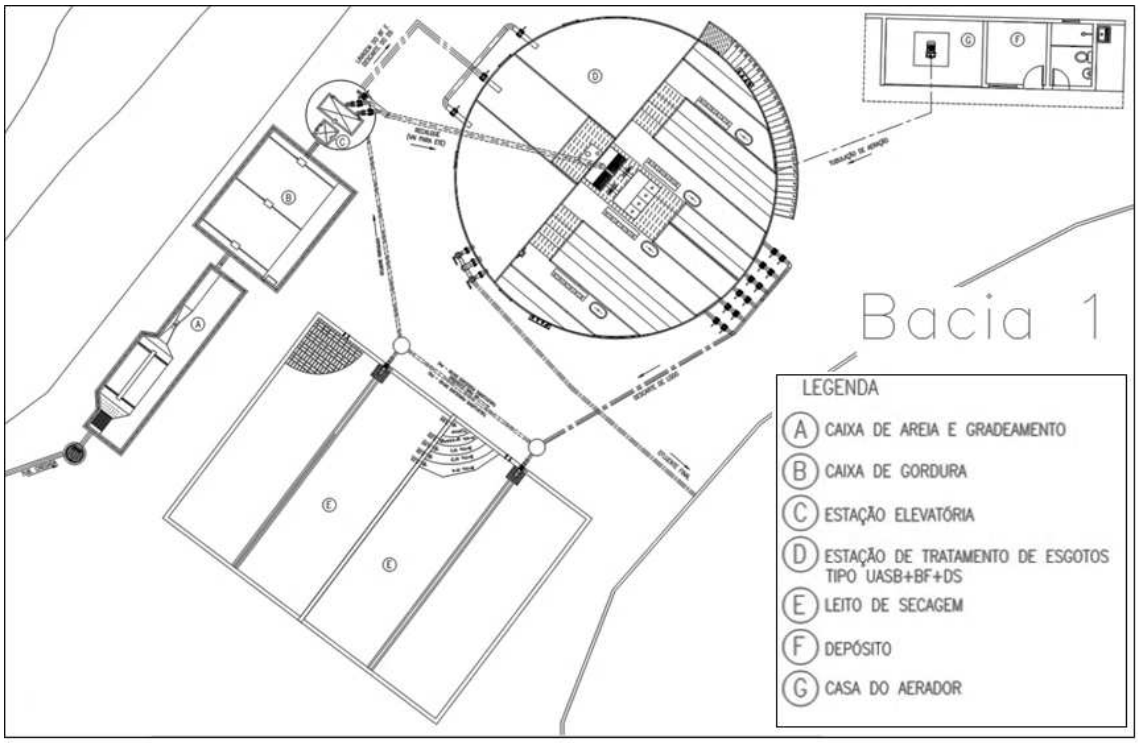


Figura 70. Layout geral da Estação de Tratamento de Esgoto a ser instalada

Pré-tratamento

O pré-tratamento, que pode ser identificado na Figura 71 pelas letras A e B, visa a proteção dos equipamentos e tubulações que compõem a estação elevatória e evita o acúmulo de materiais inertes nos reatores biológicos.

Primeiramente, ao chegar à ETE, o esgoto passa através de grades que impedem a passagem de materiais grosseiros como folhas, galhos e plásticos, que são retidos e removidos manualmente. A seguir, segue para a caixa de areia, aonde ocorre a sedimentação dos grãos que, mais densos, vão para o fundo da caixa, enquanto a matéria orgânica permanece em suspensão e segue para as unidades seguintes. Tanto os sólidos maiores quanto a areia retida na caixa serão dispostos posteriormente em um aterro sanitário.

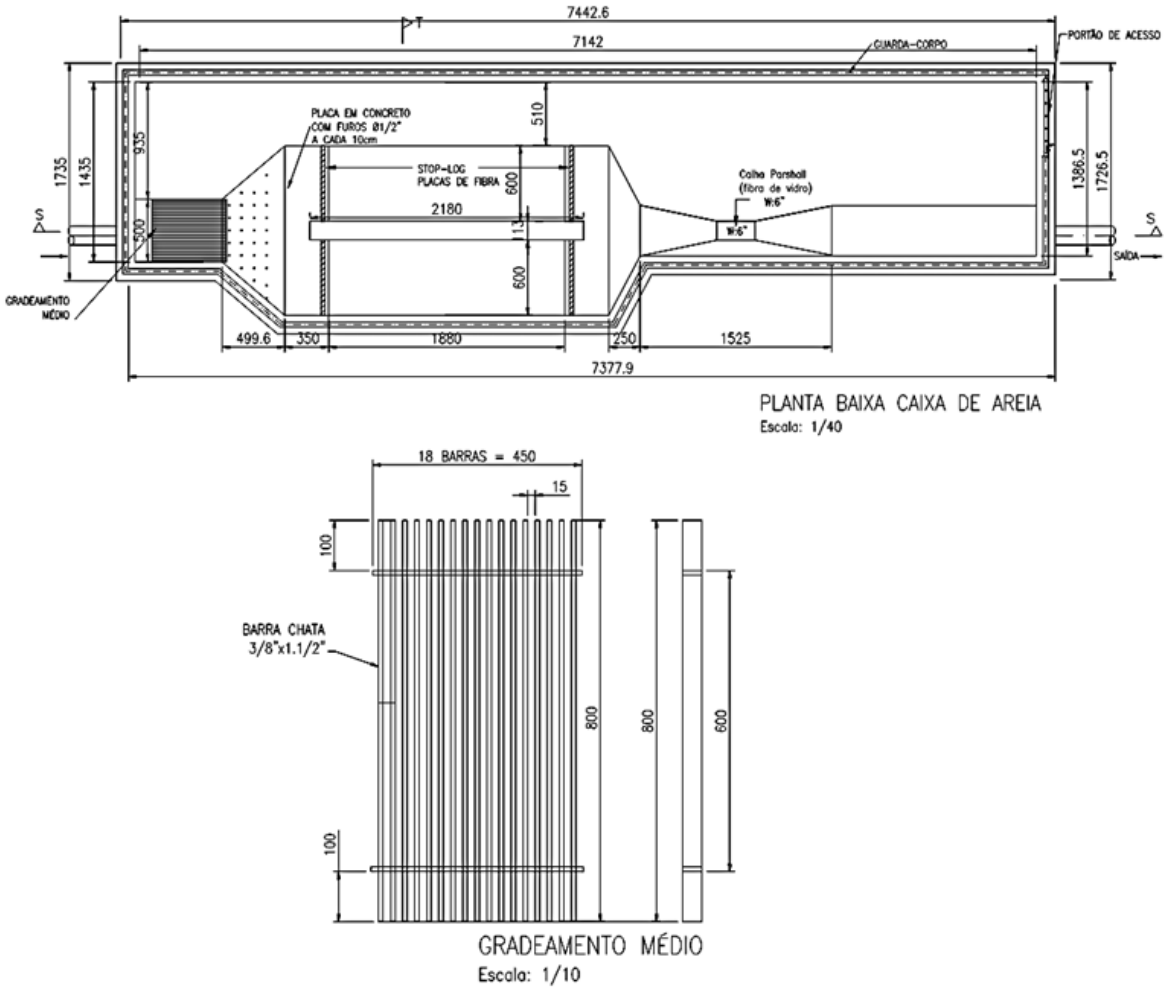


Figura 71. Planta baixa representando a caixa de areia e gradeamento médio, constituintes da etapa de Pré-tratamento.

Na caixa de gordura (B), são adicionadas bactérias capazes de assimilar gorduras presentes no esgoto e impedir o aumento da camada de gordura presente no sobrenadante do reator UASB, além de contribuir para uma remoção mais eficaz de DBO e DQO da Estação de Tratamento. A seguir, o efluente segue para a estação elevatória.

Tratamento Secundário

Da Estação elevatória (C), o esgoto é recalcado até o Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente e Manta de Lodo, ou UASB, aonde é possível alcançar uma remoção de matéria orgânica da ordem de 70%. O reator é composto por um leito de lodo biológico denso e de elevada atividade metabólica, no qual ocorre a digestão anaeróbica da matéria orgânica do esgoto em fluxo ascendente e a consequente liberação de biogás, composto principalmente por gás metano e CO_2.

O gás metano liberado, conhecido por ser altamente prejudicial o meio ambiente, é queimado e transformado em CO_2 e vapor d'água, controladamente, nos queimadores de biogás, na etapa de Tratamento do Gás.

O efluente anaeróbio proveniente do reator UASB segue para o Biofiltro Aerado Submerso, ou biofiltro nitrificante, constituído de um tanque preenchido com material filtrante e aerado artificialmente. O ar é distribuído por meio de um soprador, e o sistema de aeração ocorre através de difusores porosos (Figura 72). Nessa etapa ocorre a formação dos flocos biológicos com a remoção de compostos orgânicos, nitrogênio e amônia pelas bactérias, aumentando a eficiência de remoção de DBO5 para mais de 90%. O leito filtrante, permanentemente em imersão, serve de meio suporte para as colônias de bactérias, através do qual esgoto e ar fluem permanentemente.

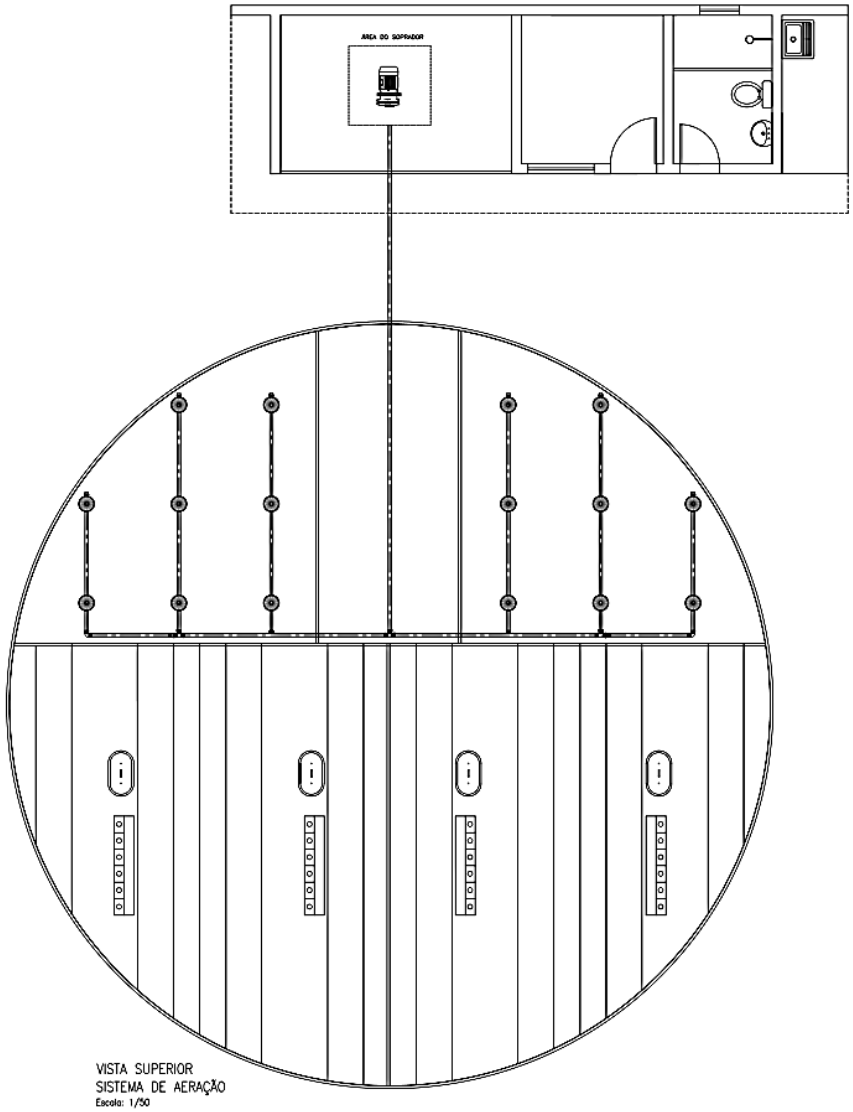


Figura 72. Vista superior do sistema de aeração da ETE

Polimento

Após a etapa do biofiltro, o efluente tratado passa pelo Decantador Secundário, um tanque no qual os flocos biológicos formados sedimentam-se no fundo, formando o lodo. Essa unidade complementa a remoção de DQO, DBO5, sólidos em suspensão e nutrientes. O líquido resultante da separação segue através de calhas coletoras e pode ser lançado de volta à Bacia 1, sem prejuízo ao meio ambiente.

Tratamento do Lodo

É desejável que o esgoto atinja certo grau de purificação, que pode ser alcançado pela recirculação do decantado para que as etapas de degradação biológica e posteriores ocorram várias vezes. Dessa forma, pela abertura da descarga de fundo, o lodo é encaminhado novamente para o UASB através da estação elevatória, aonde ocorre todo o processo até o seu adensamento. O lodo de excesso resultante, parte sólida da poluição, é descartado do reator UASB até o Leito de Secagem (Figura 73).

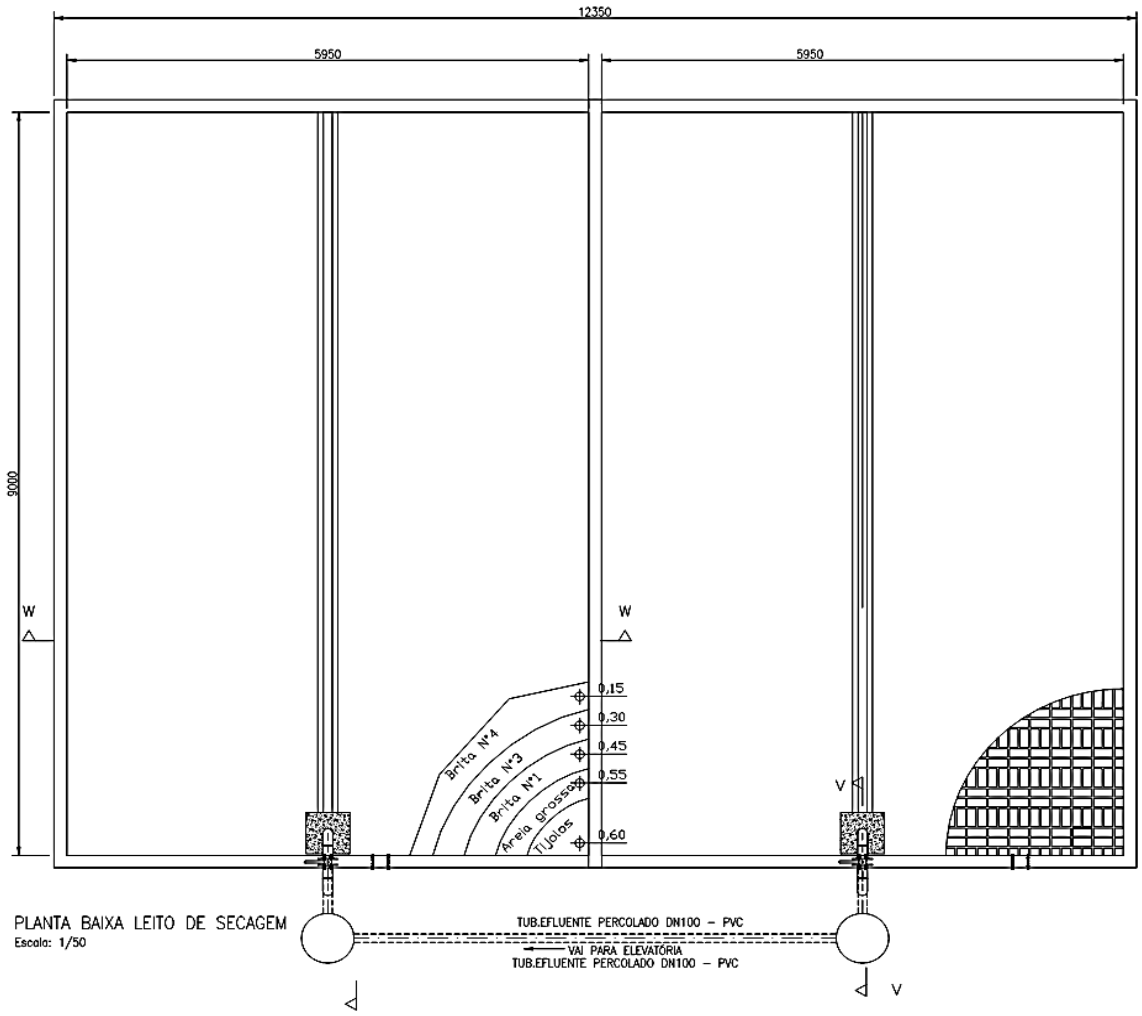


Figura 73. Planta baixa do Leito de Secagem a ser instalado.

Após sua desidratação, poderão ocorrer processos de higienização com cal ou pasteurização, até que o mesmo chegue ao padrão de lodo de classe "A", para o qual não existem restrições quanto ao seu uso.

1.4.5 Deficiências e áreas críticas de esgotamento sanitário

Observados os dados supracitados, cabe ainda, elencar os locais com necessidades prioritárias de atenção quanto ao esgotamento sanitário. Estes locais correspondem, principalmente, aos Bairros Ericina, Centro, Residencial Capagnaro, Campagnaro, São Cristovão, Aricanja, sendo este útimo, considerado o mais crítico. Foi elencado ainda, o Rio Taquaraçu como situação crítica, haja vista a sua situação de contaminação, curso d`água que recebe todos os esgotos lançados na zona urbana (Figura 74).

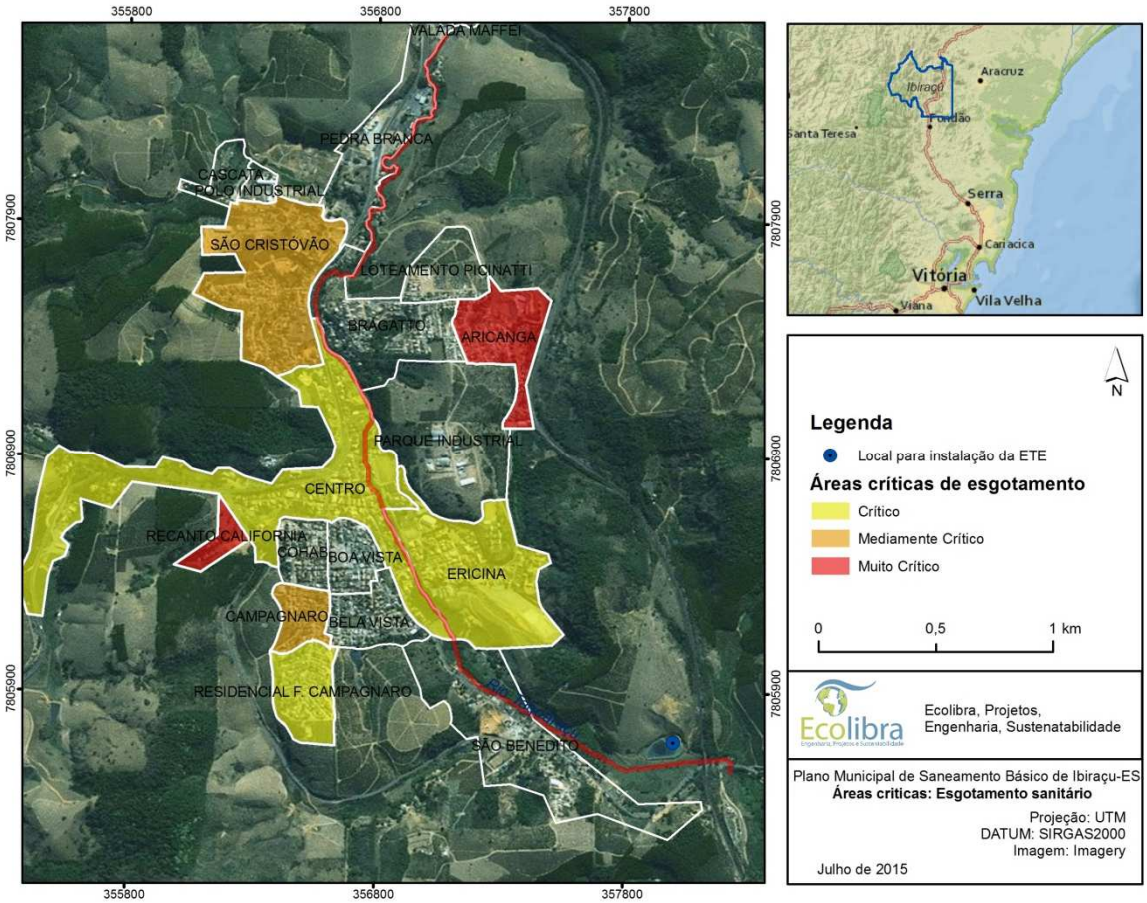


Figura 74. Locais críticos quanto às questões de esgotamento sanitário em Ibiraçu

A seguir são elencados os itens que necessitam de atenção, e serão os principais pontos com necessidade de discussão na fase de programas, projetos e ações, a saber:

- Necessidade de instalação de ETE da zona urbana com base nos projetos existente;

- Fiscalização por parte do Município de Ibiraçu, com o objetivo de coibir lançamentos de esgotos a céu aberto, em rios e outras formas não adequadas;
- Adequação institucional do SAAE a fim de criação de núcleo gestor e executor do sistema de esgotamento sanitário municipal;
- Ações integradas com outros eixos do saneamento para a recomposição da mata ciliar do Rio Taquaraçu e coibição de lançamentos difusos no rio;
- Necessidade de modificações e melhorias no esgotamento sanitário de mais de 80% dos domicílios rurais;
- Ações de adequação do sistema hidrossanitário de domicílios após a operação da ETE, incluíndo subsídios do poder municipal para famílias em condições socioeconômicas de vulnerabilidade.

1.5 DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

As questões da drenagem e manejo das águas pluviais no município de Ibiraçu sempre fizeram parte do contexto social da população, onde as inundações recorrentes são os principais exemplos de catástrofes que atingem o município e a região no contexto do Estado de Espirito Santo.

Segundo os registros de desastres naturais (Defesa Civil: Ministério da Integração), até o ano de 2011 foram registrados 69 episódios de 09 episódios de enchentes/inundações que afetaram diretamente o município de Ibiraçu, com predominância de inundações bruscas (enxurradas), com fortes chuvas concentradas em um curto espaço de tempo. A Figura 75 apresenta o total de atingidos pelos desastres naturais a partir de 1995.

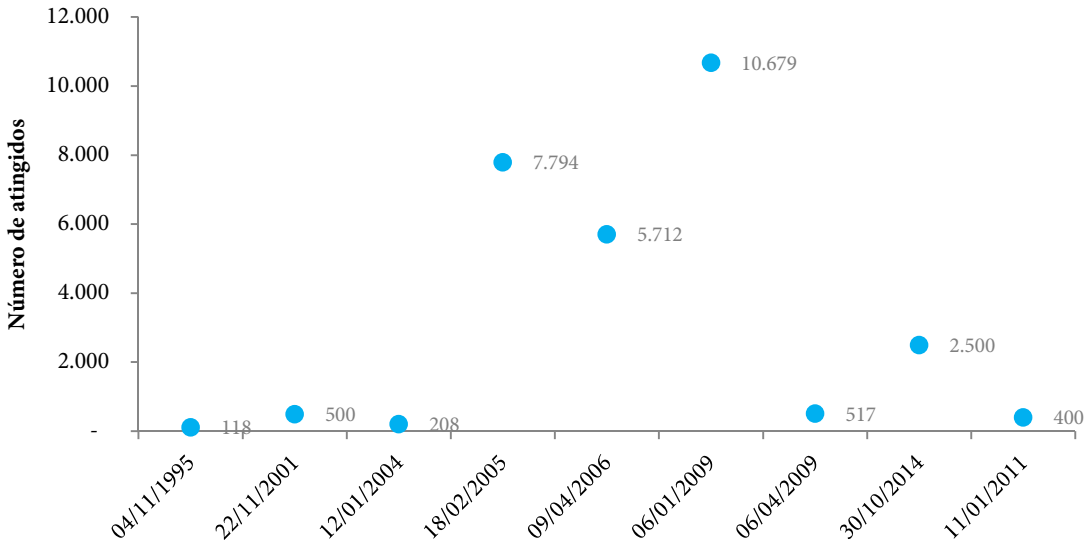


Figura 75. Número de pessoas atingidas por desastres naturais relacionados com inundações e deslizamentos a partir de 1995 em Ibiraçu. Fonte: dados Defesa Civil Brasil, 2015

A Tabela 18 apresenta ainda, um detalhamento dos eventos registrados a partir de 1995, sendo possível verificar que na área urbana o principal curso d'agua que atinge a área urbana é o Rio Taquaraçu, o qual perpassa longitudinalmente toda área urbana, com poucas áreas de preservação conservadas, contando com a presença de trechos de erosão e ocupações irregulares ao longo de suas margens, e até sobre o leito, em alguns pontos.

Tabela 18. Detalhamento dos eventos catastróficos registrados pela Defesa Civil. Fonte: dados Defesa Civil/ Ministério da Integração

Data	Desastre	Atingidas	Descrição
04/11/1995	Inundação gradual	118	Rio Taquaraçu subiu 3,00 m
22/11/2001	Deslizamentos e inundação gradual	515	Rio Taquaraçu
12/01/2004	Enxurrada (inundação brusca)	416	Intensa precipitação na região
18/02/2005	Enxurrada (inundação brusca)	7.862	Rio Taquaraçu subiu 4,00 m
09/04/2006	Enxurrada (inundação brusca)	5.940	Rio Taquaraçu subiu 5,00 m

Data	Desastre	Atingidas	Descrição
06/01/2009	Enxurrada (inundação brusca)	12.951	Chuva de 160 mm
06/04/2009	Enxurrada (inundação brusca)	811	Chuva de 136 mm
30/10/2014	Enxurrada (inundação brusca)	2.709	Chuva de 725 mm. Rio Taquaraçu subiu 3,00 m
11/01/2011	Enxurrada (inundação brusca)	520	Chuva de 86 mm

Essa situação remete a um histórico de catástrofes que se mantem na memória da população municipal, onde milhares de afetados foram registrados, causando perdas materiais, em domicílios, na agricultura, além de prejuízos econômicos e ambientais. As fotos na Figura 76 e Figura 77 ilustram os eventos de inundação em Ibiraçu.

Figura 76. Registros da inundação no ano de 2009 no centro de Ibiraçu. Fonte: Defesa Civil Ibiraçu

Figura 77. Prejuízos causados pelas inundações no município. Fonte: Defesa Civil Ibiraçu

Entre as ações remediativas desempenhadas pelo governo municipal estão a limpeza dos Rios Taquaraçu e Sapateiros, visando desassorear o leito dos cursos d'água e aumentar a calha dos rio. Entretanto, estas medidas não são suficientes para minimizar os efeitos de inundações em períodos de alta pluviosidade, não atacando diretamente a causa do problema.

Dessa forma, na fase de proposições de programas, projetos e ações devem ser consideradas, obrigatoriamente, medidas de remoção de ocupações em área de preservação permanente e a recuperação destas, além do estudo de medidas de regulação de vazão, lagoas de retenção, estabelecimento de plano diretor regulamentando os uso e ocupação do solo, e programas de educação ambiental com vistas ao manejo de resíduos sólidos e preservação de áreas de proteção ambiental.

Associado a isso, as infraestruturas de drenagem devem ser compatíveis com os níveis de precipitação da região, com o seu dimensionamento baseado nas normativas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

1.5.1 Situação dos Sistema de Drenagem Urbana

1.5.1.1 Sistema de Microdrenagem urbana

As infraestruturas de drenagem urbana são limitadas a algumas vias da cidade de Ibiraçu (vide mapa mostrado na Figura 81), sendo que a maioria não possui galerias subterrâneas, mas apenas acontece o escoamento superficialmente pelas sarjetas, como exemplificado pela Figura 78.

Figura 78. Exemplo de vias com a presença de galerias de drenagem (esquerda) e com ausência (direita)

Essa ausência de galerias subterrâneas, durante eventos de precipitação provocam o aumento do escoamento superficial e a velocidade do fluxo o que pode facilitar a

formação de enxurradas, desencadeando processos de erosão e danificação de infraestruturas.

No que se refere às estruturas de engolimento de água – bocas de lobo – foi observado há existência do tipo grelhas e principalmente de guias sem depressão, como exemplificado pela Figura 79. Contudo, muitas destas estruturas estão com problemas que necessitam de manutenção e/ou substituição. A Figura 80 mostra bocas de lobo deterioradas, com ausência de manutenção e presença de lançamento de resíduos sólidos.

Figura 79. Exemplos de infraestruturas de drenagem urbana no município

Figura 80. Problemas nas infraestruturas de drenagem em Ibiraçu na Rua Domício Martins

Segundo mapeamento realizado foi possível estimar que cerca de 90% da área urbana não conta com sistema de drenagem pluvial adequado, sendo necessária a realização de intervenções para melhorias no manejo do escoamento superficial da água pluvial (Figura 81).

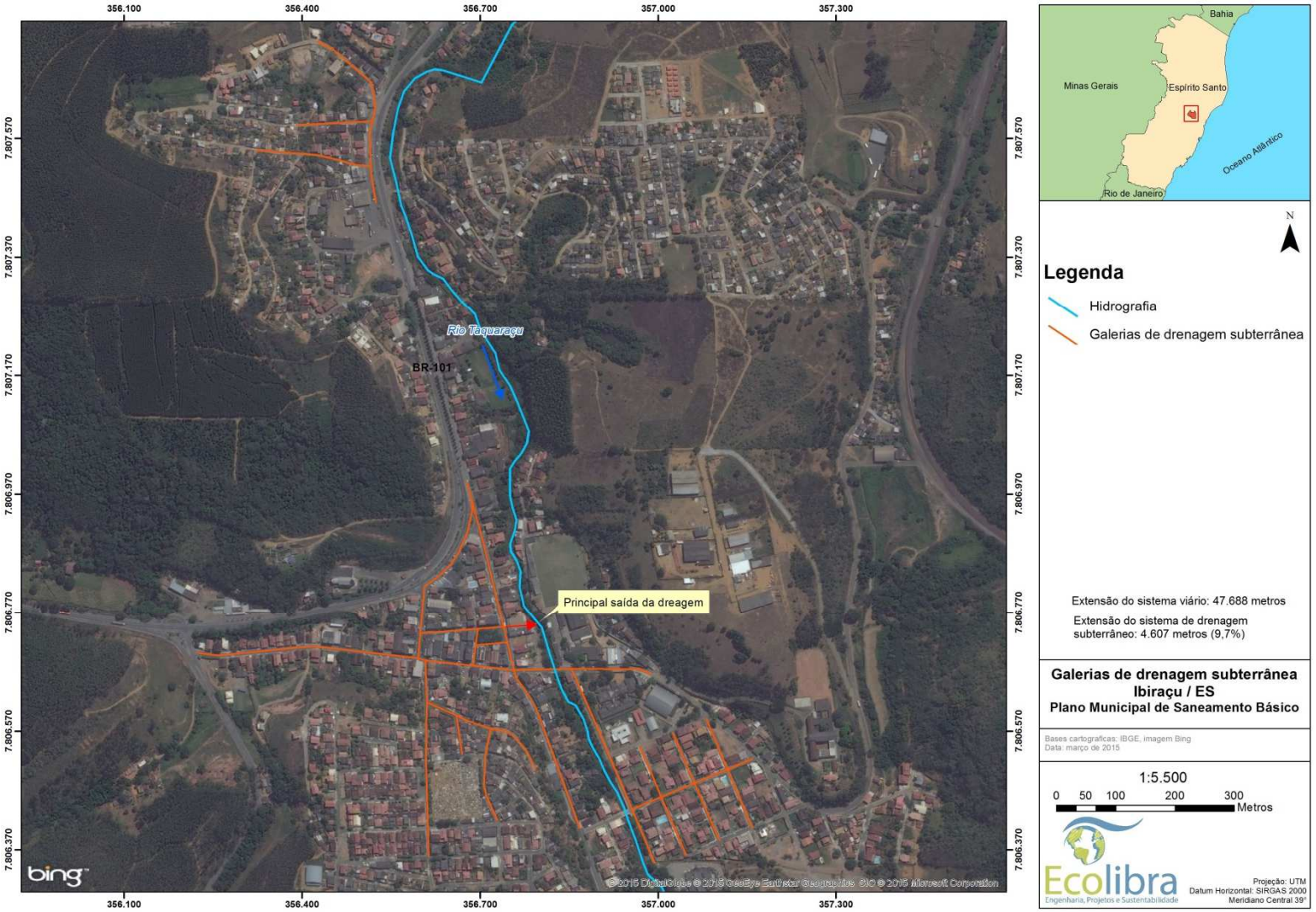


Figura 81. Estimativa das vias com a presença de galerias subterrâneas de drenagem pluvial em Ibiraçu

1.5.1.2 Sistema de Macrodrenagem

O principal escoamento da drenagem urbana é feita pelo Rio Taquaraçu, o qual recebe a maioria do volume da água precipitada na cidade, constituindo uma zona de fundo de vale, onde também se localiza a zona central da cidade (Figura 82).

Eventos climáticos extremos tomam grandes proporções principalmente quando incidem em locais com uma urbanização sem planejamento. Tais áreas acabam sendo classificadas como áreas de risco devido a sua vulnerabilidade frente a possíveis catástrofes naturais, como é o caso de parte da cidade de Ibiraçu.

A área territorial e a geografia do município naturalmente oferecem uma alta vulnerabilidade à população residente próxima ao rio, zona natural de alagamento de rios em épocas de cheia. As Figura 82 e Figura 83 mostram a ocupação de Áreas de Preservação Permanente e lançamentos de esgotos no Rio Taquaraçu.

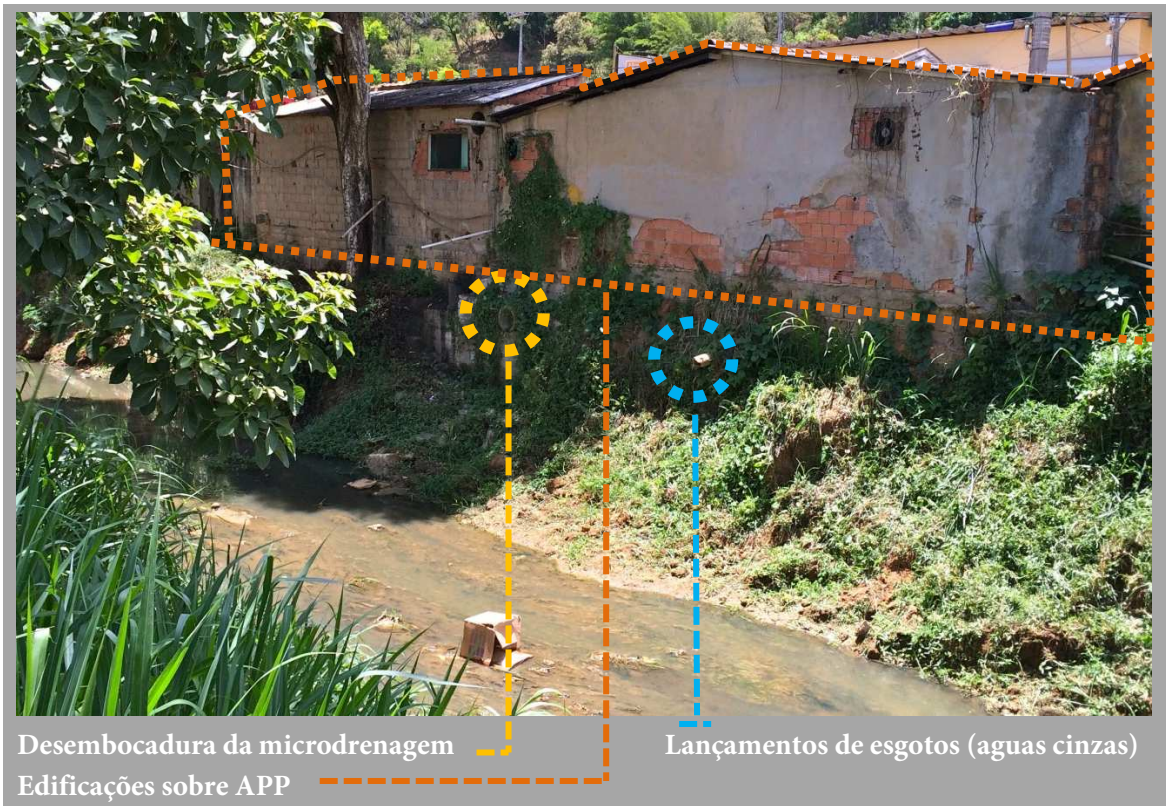


Figura 82. Exemplos de ocupações sobre APP. Vista a partir da Av. Brasil

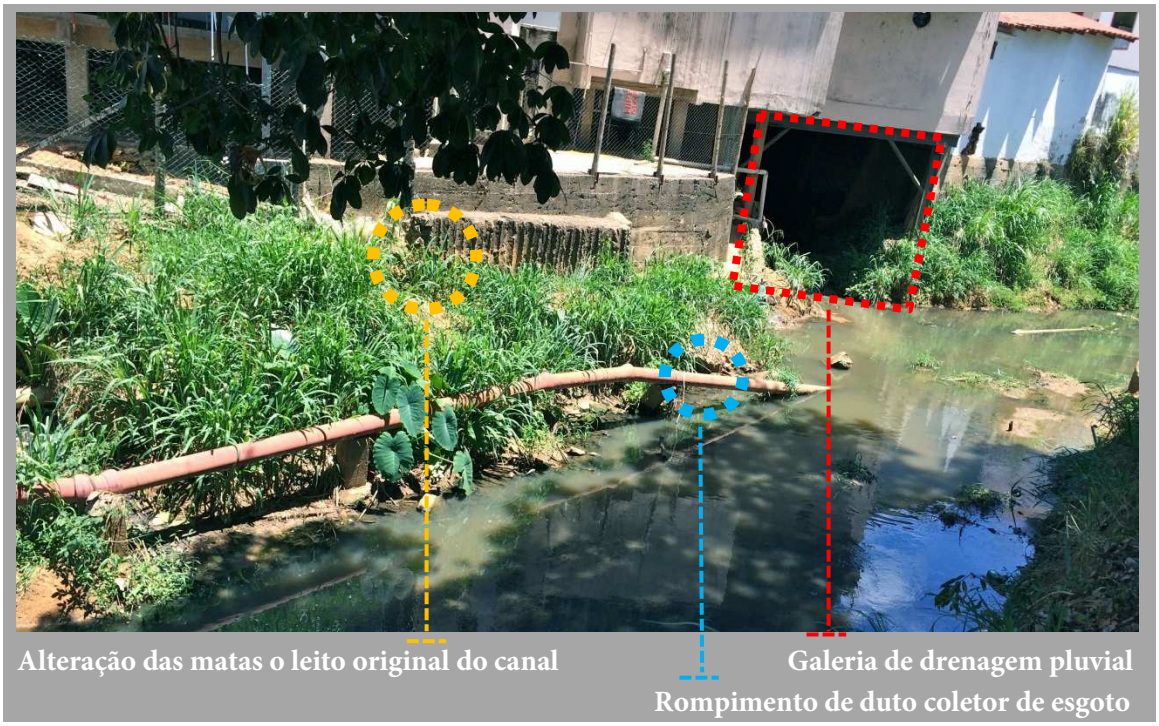


Figura 83. Alteração do leito original do rio e problemas na concepção do sistema coletor de esgoto

1.5.2 Caracterização das áreas de risco e ocupações irregulares

As ocupações irregulares se dão através da ocupação em áreas suscetíveis a desastres naturais, tais como deslizamentos de terra e inundações, ou devido à classificação do local como Área de Preservação Permanente – APP. Este fato se deve, a muitas vezes não haver, em muitos locais, alternativas legais de moradia para a população de baixa renda, fazendo com que muitas famílias acabem invadindo terrenos públicos e privados.

Esta é, segundo Santos (2005), atualmente, uma das principais vias de construção que vem moldando muitas das cidades brasileiras. Neste contexto, muitas das ocupações acontecem precisamente em áreas de preservação permanente – APP, como é o exemplo das margens de rio, e outros espaços nas imediações de cursos d'água, sendo que frequentemente estas ocupações são negligenciadas pelo poder público (Figura 84).

O município de Ibiraçu é muito antigo, possuindo uma história de mais de 120 anos de ocupação. A zona central do município se desenvolveu junto ao Rio Taquaraçu, muitas delas, antes da promulgação do Código Florestal de 1961. A pesar disso, muitas ocupações recentes vem se desenvolvendo nas margens de rios e medidas de remoção de habitações e preservação de áreas de várzea são dificultadas, mesmo sendo uma área de alto risco, suscetível a inundações. Segundo mapeamento realizado (Figura 85), 43% das APP inseridas na zona urbana são ausentes, e parte do remanescente estão descaracterizadas.

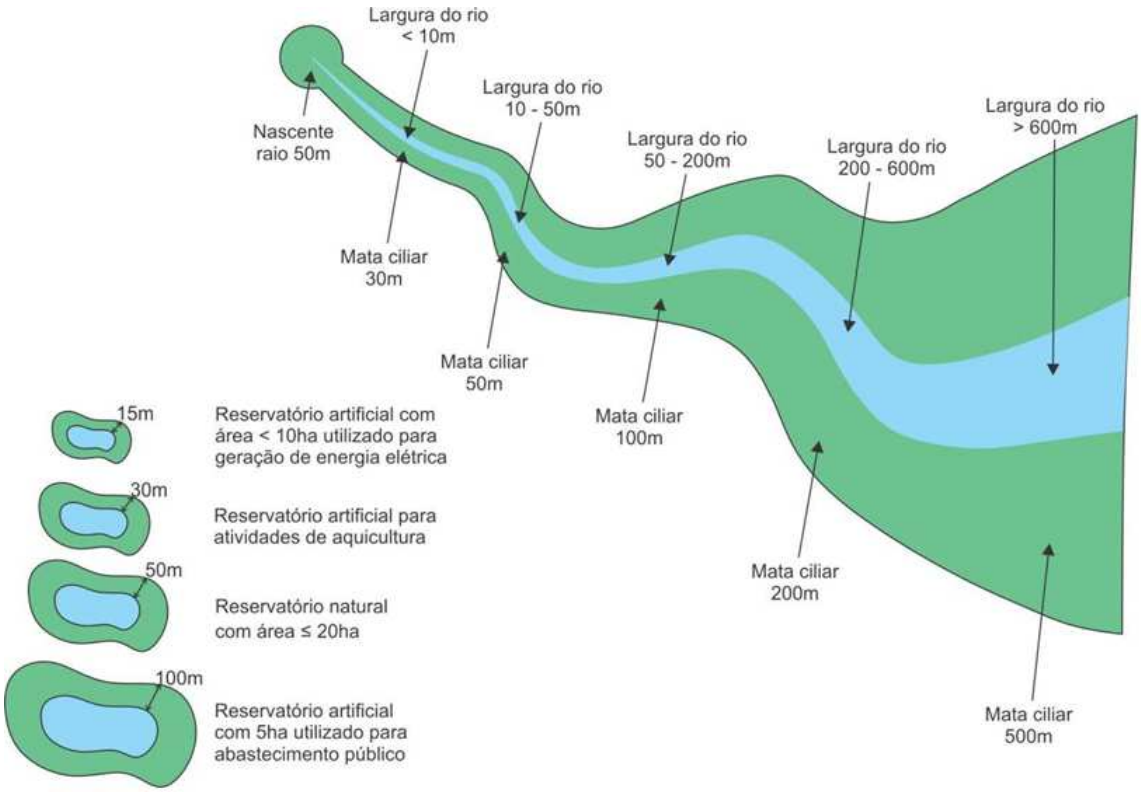


Figura 84. Delimitações das matas ciliares de acordo ao padrão estabelecido pelo código florestal brasileiro. Fonte: http://www.atlasdasaguas.ufv.br/

A Constituição Federal afirma o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como uma condição essencial à qualidade de vida, sendo dever do Poder Público e da população o dever de defender e preservar este meio. Para assegurar a efetividade desse direito, a constituição determina ao Poder Público, entre outras obrigações, que crie espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos em todas as unidades da Federação (art. 225, § 1º, III).

As Áreas de Preservação Permanente – APP se enquadram nesta questão, sendo áreas protegidas nos termos dos Art. 2ºe 3º do Código Florestal (Lei 12.651/2012). O conceito legal de APP relaciona áreas, independente da cobertura vegetal, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Dentro deste contexto, o Código Florestal prevê faixas e parâmetros diferenciados para as distintas tipologias de APP de acordo com a característica de cada área a ser protegida. No caso das faixas mínimas a serem mantidas e preservadas nas margens de cursos d'água, a norma considera também a característica e a largura do curso d'água, independente da localização, em área rural ou urbana.

O mapa abaixo (Figura 85) apresenta um diagnóstico geoespacial dos principais indicadores para o gerenciamento do sistema de drenagem urbana em Ibiraçu, permitindo a identificação precisa das áreas de preservação, áreas de risco, assim como a aproximação das vias com sistema de drenagem instalado.

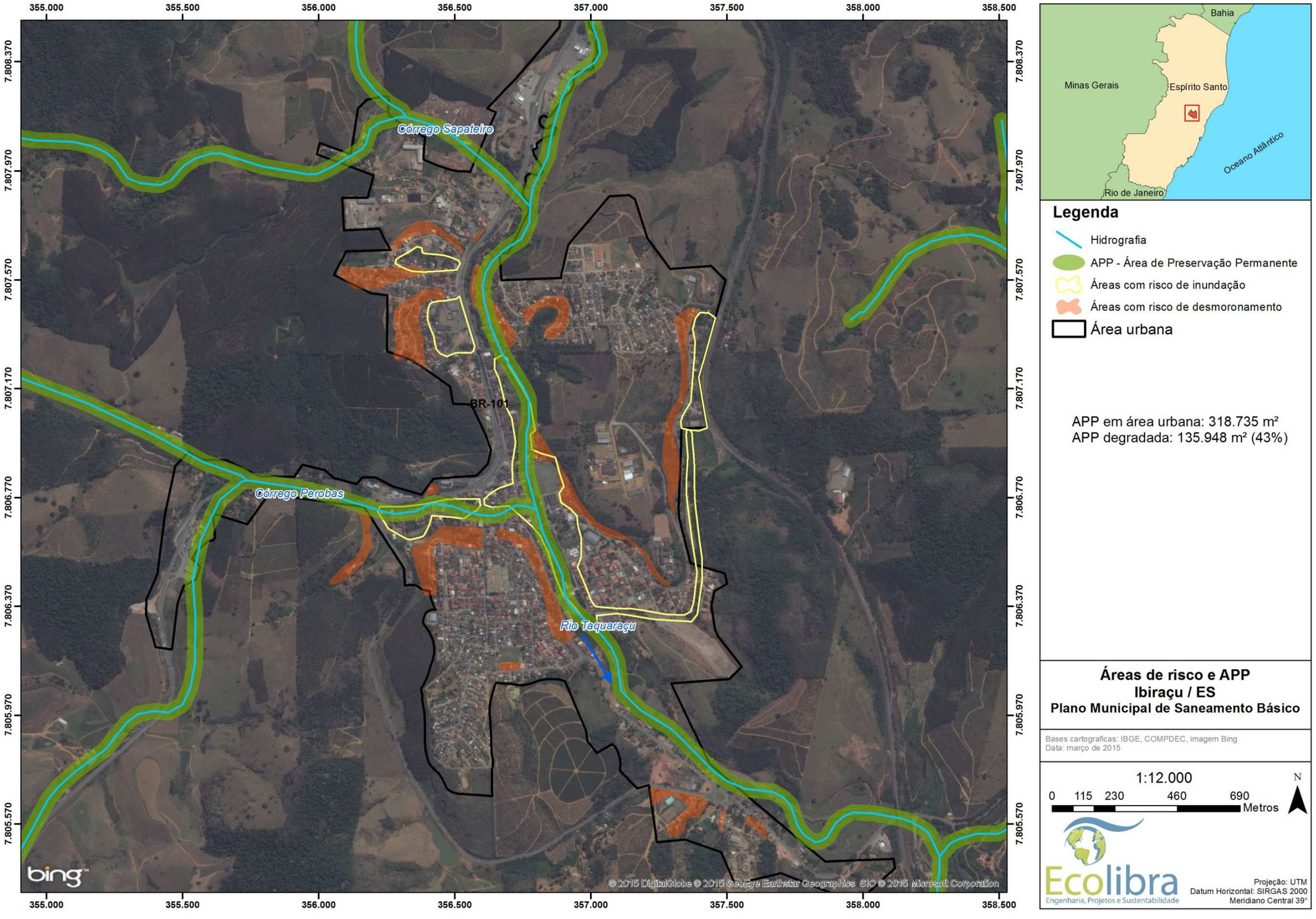


Figura 85. Áreas de risco e de preservação permanente na área urbana de Ibiraçu

1.5.3 Gestão dos serviços de drenagem urbana

A Tabela 19 apresenta a situação relacionada a gestão do sistema de drenagem urbano em Ibiraçu.

Tabela 19. Situação relacionadas a gestão do eixo Drenagem e manejo das águas pluviais em Ibiraçu

Item	Diagnóstico
Gestão da Drenagem urbana	Atualmente a gestão e operacionalização dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais fica a cargo da Secretaria Municipal de Obras, Serviços e Infraestrutura, entretanto não possui um setor específico, com mão-de-obra especializada ou planejamento sistêmico de ações programáticas.
Manutenção	A manutenção é realizada a partir da geração de demandas. A partir do momento que é necessária a realização de desentupimentos ou outros serviços relacionados os serviços são acionados.
Sistema de drenagem em novos loteamentos	Atualmente a prefeitura municipal não possui regulamentação para a implementação de sistema de drenagem em novos loteamentos
Legislação	Não há legislações municipais com diretrizes para a drenagem urbana e outras disposições relacionadas
Planejamento futuro, previsão de investimentos	Não há previsão de obras futuras ou novos investimentos na melhorias das condições de drenagem e manejo das águas pluviais

1.5.4 Problemas e áreas críticas de drenagem

As principais deficiências no sistema de drenagem urbana de Ibiraçu são listadas abaixo:

- Ausência de rede coletora de drenagem em grande parte da área urbana;
- Leito original do Rio Taquaraçu ocupado por edificações e com mata ciliar degradada;
- Lançamentos de esgotos e resíduos sólidos no sistema de drenagem pluvial;
- Ausência de setor específico de gestão da drenagem e manejo das águas pluviais com mão-de-obra especializada;
- Ausência de estruturas de amortecimentos de cheias /regulação de vazão;
- Ausência de manutenção no sistema de drenagem existente, principalmente em bocas de lobo;
- Ausência de dados de cotas de inundações e nível de água do Rio Taquaraçu.

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 9006/2008 que institui e estabelece os princípios e diretrizes da Política Estadual de Saneamento Básico do estado do Espírito Santo define como

> "limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo

> doméstico e do lixo orgânico da varrição e 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 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 20.

Tabela 20. Classificação dos resíduos.

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 – Não Perigoso	Classe II A – Não Inerte	Resíduos que tenham características de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.	Material orgânico da 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

Fonte: adaptado de NBR 10004/2004

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, conforme gráfico apresentado na Figura 86. Segundo o IBGE, no Nordeste do país, onde se localiza a cidade de Ibiraçu, 89,3% das cidades fazem uso destes lixões.

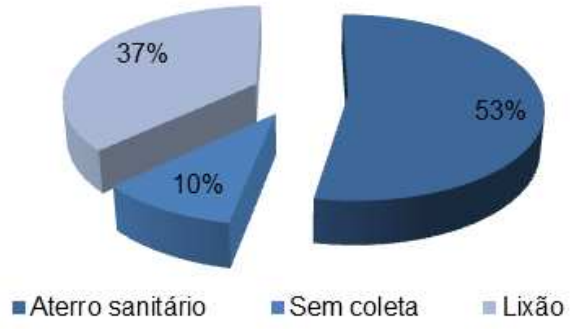


Figura 86. Destinação final dos resíduos sólidos no Brasil

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 Volume (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.

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

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 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.

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.

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 Ibiraçu:

- 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.

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 Ibiraçu sancionou a Lei 2225/2001 no qual "dispõe sobre a regulamentação dos serviços de coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos produzidos no município". Em seu art. 1º redige que

> Esta Lei disciplina as atividades destinadas ao recolhimento e disposição dos resíduos sólidos produzidos no Município de Ibiraçu e a manutenção do estado de limpeza das áreas urbanizadas, regulando as relações jurídicas, entre o Poder Público e os Munícipes.

1.6.1.1 Coleta orgânica domiciliar

Com uma população de 11 mil habitantes, o município gera cerca de 250 m³/mês de resíduo sólido (domiciliar e público), segundo dados da Prefeitura Municipal de Ibiraçu (PMI).

Atualmente a PMI, através da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, conforme descrito na Lei Municipal 2225/2001, é o órgão responsável pela coleta e destinação final dos resíduos sólidos domésticos e pela limpeza das ruas, praças e logradouros públicos.

A destinação final do material resultante da coleta dos resíduos sólidos e a limpeza das ruas é realizada por empresa terceirizada Ambitec, contratada através de "Contrato de prestação de Serviço", nº 240/2009, ainda vigente.

Esse contrato na cláusula 1.1 define que

> O objeto do presente contrato é a prestação de serviços de recebimento e armazenamento dos resíduos sólidos urbanos domiciliares, oriundos das coletas efetivadas pela Prefeitura Municipal de Ibiraçu, na sede do Município e em seus distritos, na quantidade estimada em 250 (duzentos e cinquenta) toneladas ao mês; e armazenamento de resíduos sólidos hospitalares na quantidade estimada em 800 (oitocentos) kg mensais, a pedido da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, conforme autorização no processo sob o nº 5040/2009 de 10/11/2009.

Esse contrato teve como primeiro prazo de validade dia 31/12/2010, sendo passível de renovação sempre que houver interesse das partes. O valor da destinação final da tonelada coletada nesse contrato é de R$102,50 para os resíduos orgânicos e R$3,75 a tonelada de resíduos de serviços de saúde.

Atendimento à população

No município a coleta é realizada diariamente de segunda a sábado, conforme determinado no contrato na área urbana, onde residem cerca de 77% da população de Ibiraçu. A área rural, é atendida duas vezes por semana. A coleta é realizada pela PMI e, segundo informações da Prefeitura, não há mapa de setorização dos serviços de coleta.

Para realização da atividade de coleta dos resíduos sólidos a prefeitura emprega 4 coletores e 02 motoristas e trabalha com 02 caminhões compactadores e um caçamba para o entulho, conforme apresentado na Figura 87.

Figura 87. Fotografia do caminhão compactador utilizado na coleta de resíduos sólidos (esquerda) e caminhão caçamba utilizado na coleta (direita)

Todo o resíduo coletado pela Prefeitura de Ibiraçu tem sua destinação efetuada pela empresa Ambitec, conforme contrato mencionado. No contrato de prestação de serviço, não há localização exata para o descarte desse material, porém é colocado como condicionante que o aterro sanitário que receberá esse material não pode estar localizado a mais de 75km da sede do município, pois a Prefeitura é quem arca com os custos de transporte e, uma maior distância elevaria os custos, tornando inviável para a mesma.

Atualmente o aterro sanitário que recebe os resíduos desse município está localizado no município de Aracruz, que também recebe os resíduos dos municípios de João Neiva e Aracruz. O município de Aracruz está localizado a 13 km de Ibiraçu, portanto, atende cláusula do contrato.

1.6.1.2 Coleta de resíduos recicláveis

O município não faz a coleta separada dos resíduos sendo que todo o material coletado, orgânico ou seletivo, é recolhido junto. O município, através de sua rede de ensino, possui um programa de educação ambiental com apoio a reciclagem, que é trabalhado diretamente com as crianças das escolas.

No município foi formalizada a Associação de Catadoras de Materiais Recicláveis Força Feminina, formada somente por mulheres, com o objetivo da criação de uma nova fonte de renda para essa famílias. Essa associação está em funcionamento desde o início desse ano, quando foi formalizada.

Há no município um antigo galpão, Figura 88, que hoje encontra-se abandonado. Esse galpão antigamente era utilizado como local para triagem dos resíduos recicláveis e ainda apresenta boas características para essa atividade, porém encontra-se em mal estado de conservação, sendo a intenção da prefeitura reativar o local como central de triagem.

Figura 88. Fotografia do antigo galpão de triagem dos resíduos recicláveis

Em todo o município são encontrados sete pontos de entrega voluntária de resíduos, os chamados PEV, apresentados Figura 89. Esses PEV foram disponibilizados de acordo com o conhecimento da rotina diária dos munícipes, sendo disponibilizados nos pontos de maior concentração de público. Há ainda pela cidade pontos com papeleiras, Figura 90, para material de menor volume.

Figura 89. Imagens de PEV na zona urbana de Ibiraçu

Figura 90. Imagens de papeleiras na área central de Ibiraçu

Todo esse material dos PEV e papeleiras são recolhidos pela equipe de limpeza urbana, que disponibiliza em pontos específicos para o caminhão de coleta orgânica.

1.6.1.3 Resíduos Sólidos da Saúde - RSS

Os resíduos provenientes dos estabelecimentos da saúde são coletados pela Prefeitura de Ibiraçu e possui a mesma destinação final que os resíduos sólidos, ou seja, são encaminhados a Ambitec que dará o correto destino final. A estimativa de coleta prevê, mensalmente, 800 kg mensal de resíduos sólidos de serviços de saúde.

A coleta é realizada duas vezes por semana em todos os estabelecimentos e conta com carro próprio, um motorista e dois coletores. A rede municipal conta com um Pronto Atendimento, dez Unidades Sanitárias na área rural e quatro na área urbana.

A prefeitura disponibiliza para os munícipes o serviço de coleta de animais mortos, que é realizada pela Vigilância Sanitária Municipal. Esse serviço ocorre ocasionalmente quando solicitado por um munícipe e o destino final é o enterro em áreas da Prefeitura. Para esse serviço a Vigilância Sanitária conta com um veículo utilitário e dois vigilantes.

1.6.1.4 Resíduos Sólidos da Construção Civil - RCC

No município de Ibiraçu, os resíduos oriundos da construção são predominantemente gerados pelas construções habitacionais e obras de infraestrutura municipal realizadas pela prefeitura.

A coleta de RCC atualmente é realizada pela infraestrutura da Prefeitura Municipal com uma frequência de cinco vezes na semana. A coleta não apresenta uma roteirização pré-definida e é executada com base no conhecimento em que o respectivo motorista possui do município, assim como, pela solicitação do gerador via telefone à prefeitura.

Os resíduos da construção civil gerados no município e que respectivamente estão sendo coletados apresentam apenas uma tipologia de destinação ambientalmente adequada de seus RCC, a qual se caracteriza pela reutilização destes para a realização de aterros para a manutenção de estradas, execução de rodagens vicinais. Ficando estes resíduos disponíveis para solicitação na prefeitura caso haja alguma utilidade, Figura 91.

A Prefeitura informa que coleta o material das caçambas disponibilizadas em toda a área urbana do município. São disponibilizadas sete caçambas de 5m³ cada, gerando um total de 700m³ de material por mês.

Figura 91. Área de transbordo dos resíduos da construção localizada na cidade

Esse material é encaminhado a um aterro de inertes, área licenciada pela IEMA, que recebe material de coleta das caçambas de entulho e de material da varrição das ruas, praças e logradouros, Figura 92. Esse material é segregado no local e colocado à disposição da Prefeitura.

Figura 92. Fotografia da área licenciada para recebimento de RCC (aterro de inertes)

A fotografia acima apresenta uma visão frontal do terreno que recebe os RCC. Nota-se que o local está limpo com acúmulo de resíduos somente em um local, destinado para a triagem.

A Prefeitura possui veículo próprio para esse tipo de coleta, com um motorista e um coletor.

1.6.2 Limpeza Urbana

Não há no município o serviço terceirizado de limpeza urbana. O serviço de varrição, roçada, pintura de meio fio, capina manual, poda de árvores e de raízes são feitos pelos funcionários da prefeitura, lotados na Secretaria Municipal de Infraestrutura, sem cobrança direta aos munícipes pela execução deste serviço.

Figura 93. Equipe de limpeza urbana em Ibiraçu

Segundo a PMI, há varrição manual das ruas do centro, capina manual e capina química, varrição de feiras e praças, poda das árvores, além da pintura de meio-fio anual de toda a cidade.

1.6.2.1 Resíduos Sólidos de podas e desbastes

O serviço de podas e desbastes se dá por equipe especializada, com material próprio, como caminhão, escada e motosserra. Essa equipe trabalha na poda da copa e das raízes de árvores que possam estar causando algum tipo de transtorno ao munícipe.

O serviço de poda de árvore se dá quando as copas estão muito altas, podendo entrar em contato com a rede de fiação elétrica, o que pode causar transtornos e perigo na rede. Esse serviço deve ser feito em contato com a operadora da rede elétrica para aumentar a eficiência e segurança dessa atividade.

A atividade de poda das raízes se dá quando, Figura 94, em função da sua profundidade, tamanho ou força, essas raízes entram em contato com a tubulação de drenagem, podendo danificá-las ou até mesmo entupi-las. Além da poda das raízes quando a quebra dos passeios pavimentados, impedindo a movimentação dos pedestres.

Figura 94. Fotografia de resíduo de poda

1.6.2.2 Resíduos Sólidos da feira municipal

As feiras municipais, comuns na região Nordeste do Brasil, são uma importante fonte de renda para as famílias rurais, que conseguem nesses locais, escoarem a produção de lavouras, gastronomia doméstica e artesanato.

Nesses locais, devido a grande movimentação de pessoas, há o acúmulo de resíduo orgânico (como restos de vegetais), além do resíduo de varrição (areia e material reciclável).

Após o término das vendas em feiras, faz-se necessário a varrição desse local para retirada do material orgânico, evitando o aparecimento de animais roedores, assim como auxiliando do aspecto visual da praça.

Esse material, em sua maioria, é considerado orgânico e, quando segregado no ato da varrição, pode ser encaminhado à área de compostagem (restos de vegetais) e ao aterro sanitário (resíduo da varrição).

1.6.2.3 Resíduos sólidos com logística reversa

No município de Ibiraçu, a prefeitura faz a coleta e armazenamento das lâmpadas, oriundas da troca de material dos postes e repartições públicas. Esse material é armazenado, conforme Figura 95, para posterior venda por leilão.

Figura 95. Fotografia de armazenamento de lâmpadas para posterior leilão

Os estabelecimentos comerciais que realizam a venda de agrotóxicos estão inseridos na política da logística reversa já que trabalham com o recebimento e destinação final das embalagens desses produtos. Empresas especializadas na destinação final desses resíduos, comercializam esse material diretamente com os estabelecimentos comerciais que recebem esses materiais dos produtores agrícolas. Cabe ao Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo – IDAF, a fiscalização e monitoramento dessa atividade.

Os outros tipos de resíduos que se encaixam na logística reversa, não são atendidos nesse momento.

1.6.3 Recursos humanos

De acordo com a prefeitura municipal, o município conta com 45 pessoas envolvidas nas atividades de coleta de resíduos sólidos, transporte e limpeza urbana, de acordo com a tabela abaixo (Tabela 21).

Tabela 21. Trabalhadores envolvidos nas atividades de menejo de resíduos sólidos. Fonte: PMI, 2015

Locação	Recursos humanos
Limpeza urbana	30 garis
Coleta	2 coletores
coleta	2 motoristas
coleta	2 ajudantes
Varrição/ poda de grama e árvores	9 colaboradores
TOTAL	**45**

1.6.4 Projetos relevantes

Ibiraçu possui um programa de educação ambiental voltado para a gestão de resíduos sólidos, com o intuito de ampliar a conscientização ambiental à população. O Programa de Educação Ambiental (PEA), viabilizando o descarte consciente dos resíduos gerados, em cumprimento ao TCA (Termo de Compromisso Ambiental) de Resíduos Sólidos, por meios dos termos do Art. 77 do Decreto Nº 7404/10, e seguindo as seguintes vertentes: a educação ambiental nas escolas, nas comunidades e nas empresas.

O programa foi iniciado em 07/2015 e com previsão de término para 12/2016, prevendo ações de formação e informação, elaboração de material didático, promoção de ações como horta escolar, visita a parques naturais e empresas relacionadas a gestão de resíduos, implantação de lixeiras, logística reversa, comunicação social, dentre outras ações.

Este programa é de vital importância para o sucesso da gestão dos resíduos sólidos em Ibiraçu, sendo desejável que tal programa seja ampliado como metas do plano de saneamento no âmbito dos outros eixos.

1.6.5 Lixão desativado

No município de Ibiraçu há um local que antigamente era utilizado para destinação dos resíduos sólidos, recebendo material até o final do ano de 2006. Essa área, conhecida como antigo lixão, já recebeu tratamento através de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e atualmente não apresenta vestígios da antiga atividade, conforme Figura 96.

Figura 96. Fotografia de antigo lixão em fase de recuperação

O mapa abaixo, Figura 97, apresenta o diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no município, demarcando a área do lixão desativado, localizado na parte sul, sete pontos de entrega voluntária – PEV, e na área norte, o ponto de localização da futura área de instalação da triagem de todos os resíduos.

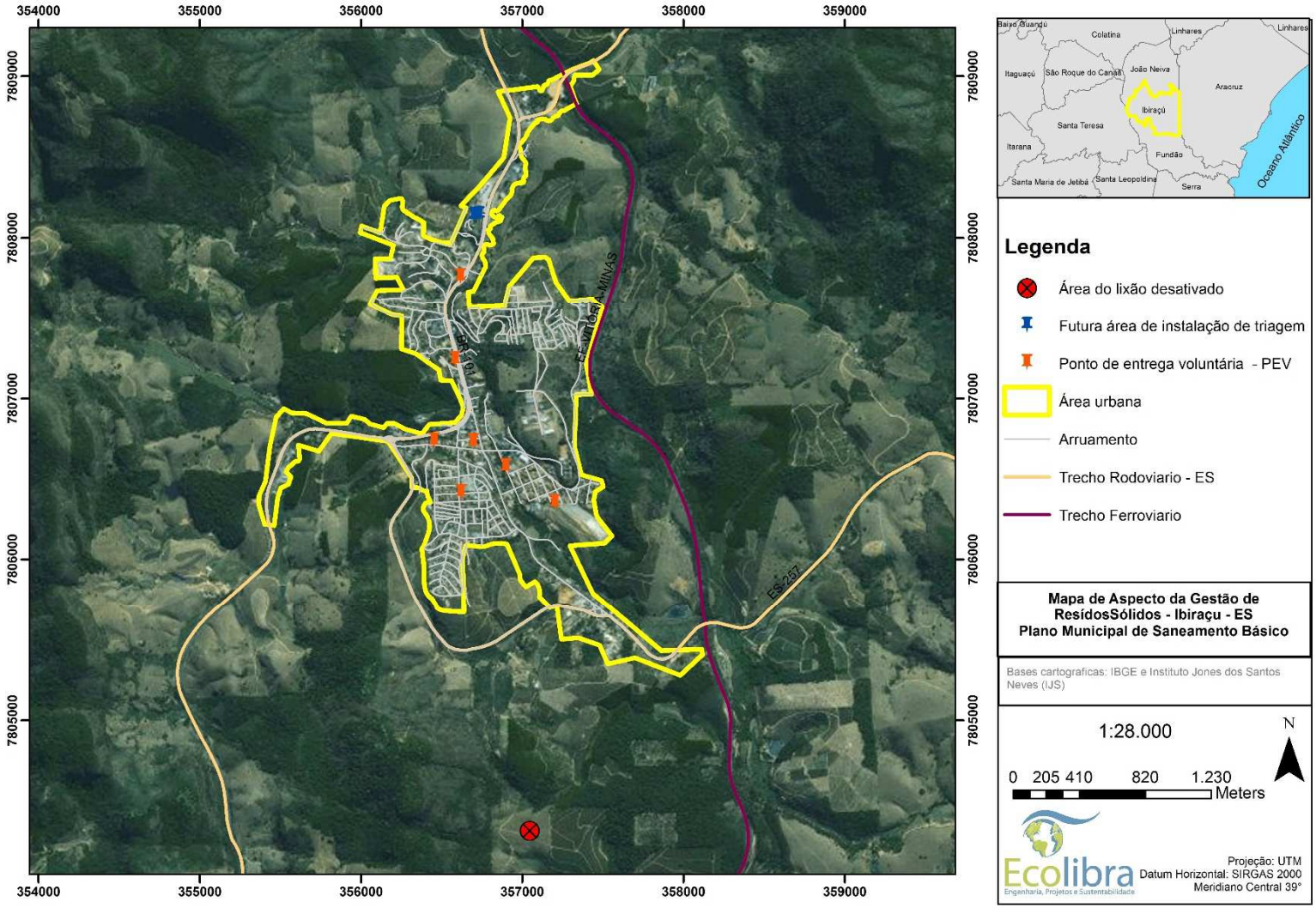


Figura 97. Mapa do diagnóstico dos resíduos sólidos

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 Ibiraçu 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).

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

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.

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: Ibiraçu 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 22 aborda uma análise interna (potencialidades e fraquezas) do Saneamento Básico de Ibiraçu. 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 22. Análise interna das potencialidades e fraquezas do Saneamento no Município de Ibiraçu/ES.

Aspecto	Pontos fortes	Fraquezas
Instituições, gestão dos sistemas operação dos sistemas	• Colaboração quanto às informações solicitadas	• Necessidade de capacitação dos gestores • Banco de dados insuficientes • Inexistência de setor específico da prefeitura que trate do gerenciamento das questões de todos os eixos do saneamento no município
Meio ambiente	• Presença de riachos e açudes perenes no município • Condições de solo e água para agricultura • Meio ambiente urbano agradável para os munícipes	• Poluição no solo • Poluição nos recursos hídricos • Poluição atmosférica • Vulnerabilidade a inundações • 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 pelo lançamento de esgotos no rio
Situação econômica e vulnerabilidade social da população	• População mostra-se interessada no PMSB	• Incidência de pobreza na população • Ineficiente distribuição de renda • População com baixo nível de instrução

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	Pontos fortes	Fraquezas
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 • Agua subterrânea de boa qualidade;	• Inexistência de análises físico químicas da qualidade da água subterrânea e superficial no município • Intermitência do serviço de abastecimento (falta de água para a captação em manancial); • Elevado índice de perdas na distribuição de água, superior a 50%;
Sistemas de esgotamento sanitário	• População do município se encontra adensada em poucas localidades, facilitando assim o dimensionamento da rede de esgotamento que é atualmente inexistente • Munícipes apresentam baixo consumo per capta que reflete automaticamente em um baixo volume de geração de resíduos quando equiparado com a média nacional;	• Inexistência de tratamento dos efluentes sanitários devido a paralização da ETE; • ETE com necessidades de intervenções imediatas; • Presença de domicílios com lançamento de esgotos a céu aberto tanto em áreas urbanas quanto rurais • Inexistência de fiscalização para coibir lançamentos irregulares • Inexistência de políticas municipais quanto à aprovação de projetos hidrosanitários de novos domicílios;
Sistema de drenagem pluvial	• Existência de redes de drenagem mesmo que as mesmas se apresentem precárias • População do município se encontra adensada em poucas localidades, facilitando assim o dimensionamento da rede de drenagem; • Estudos técnicos da Defesa Civil sobre inundações no município	• Ruas não pavimentadas com processos erosivos na área urbana • 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 • Acumulo/entupimento com resíduos sólidos em bocas de lobo • Formação de sulcos que conduzem a drenagem da área em ruas não pavimentadas • Níveis elevados de precipitação durante grande parte do ano; • Inexistência de mapeamento geográfico das atuais áreas de drenagem • A atual estrutura de drenagem não escoa volume suficiente para que se evite inundações no município; • Áreas de preservação permanente de mata ciliar degradadas e ocupações irregulares ao longo de todo trecho urbano do Rio Taquaraçu.
Sistemas de gerenciamento de resíduos e limpeza urbana	• Possui coleta de resíduos sólidos com grande cobertura na área urbana; • Apresenta uma coleta de resíduos com frequência • Existência de associação de catadores de resíduos; • Existência de Aterro Sanitário; • Lixão antigo em processo de recuperação de área degradada; • Presença de Ecopontos; • Presença de aterro de inertes para disposição de resíduos da construção civil.	• Inexistência de legislação municipal especifica regulatória das questões que tratam o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos e industriais • Queima de resíduos na zona rural; • Diversificados pontos de acumulo de resíduos espalhados pelo município • 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

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

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 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 Ibiraçu 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 23. A relação foi estabelecida a partir de itens estratégicos, que permitiram a identificação dos pontos positivos e negativos associado a cada um destes itens.

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 23. Análise externa (Oportunidades e Ameaças) do Saneamento no município de Ibiraçu.

Aspecto	Oportunidades	Ameaças
Instituições, gestão dos sistemas operação dos sistemas	• Inserção de capacitação/treinamento para gestores frente as 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 Ibiraçu	• Baixa participação/desinteresse dos gestores • Falta de frequência e comprometimento da coleta de dados • Falta de articulação dos gestores
Situação econômica e 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 • 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
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	• Falta de equipe técnica especializada na área tendo assim de contratar empresas de outros estados ou municípios elevando o custo • Falta de pessoal contratado e veículos automotores para fiscalização • Manutenção não realizada ao decorrer da vida útil do sistema de abastecimento • Atual manancial de abastecimento não possuir vazão mais elevada que a atual
Sistemas de esgotamento sanitário	• Implantação de um projeto para a estruturação e recuperação da estação de tratamento de esgoto (ETE) • Implantação de um projeto que vise realizar a estruturação de rede de coleta de esgotos sanitários que contemple toda a área urbana • Planejamento de estratégias para readequação de lançamentos irregulares em domicílios de baixa renda no município • Planejamento e capacitação/treinamento de pessoal para a execução de fiscalização dos domicílios • Formulação de politica pública que vise à vistoria de projetos de novos domicílios e empresas que visem à utilização/despejo de efluentes sanitários	• Falta de repasse de recursos • Demora para execução do projetos necessários; • Falta de repasse de recursos • Não execução de todos os trechos previamente planejados • Falta de cooperação dos munícipes carentes; • Falta de recurso público para execução de intervenções; • Falta de pessoal contratado e veículos automotores para fiscalização • Falta de repasse de recursos para a estruturação da fiscalização; • Falta de articulação dos gestores
Sistema de drenagem pluvial	• Elaboração de um estudo que vise observar a altimetria natural da área urbana existente no município buscando assim correlacionar os locais mais apropriados para a instalação da rede de drenagem e que se apresentem em harmonia com os aspectos naturais de relevo para o escoamento das águas pluviais	• Inexistência de equipe técnica especializada elevando custos à contratação de pessoal em outros estados/municípios

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
	• Implantação de projeto que vise à estruturação da pavimentação adequada para as áreas urbanas do município	• Falta de repasse de recursos • Falta de matéria prima local de qualidade para execução das obras tendo de ser importada de outros estados/municípios elevando assim custos
	• Implantação de projeto que vise à identificação e ampliação da atual rede de drenagem na área urbana do município	• Falta de repasse de recursos • Falta de matéria prima local de qualidade para execução das obras tendo de ser importada de outros estados/municípios elevando assim custos • Problemas na identificação da atual estrutura de drenagem existente no município;
	• Planejamento de estratégias para readequação de lançamentos irregulares na rede de drenagem em domicílios de baixa renda no município	• Falta de cooperação dos moradores • Sistema de coleta da rede de esgoto não se encontrar finalizada
	• Formulação de um plano de manutenção e monitoramento das bocas de lobo e canalizações da rede de drenagem • Realizar melhorias na qualidade das mata ciliares, criação de áreas permeáveis, remoção de ocupações irregulares e implantação de políticas públicas de incentivo ao uso de redução de escoamento superficial na fonte;	• Falta de pessoal contratado e equipamentos específicos para a execução da manutenção periódica do sistema • Falta de mobilização do poder público para a regulamentação de tais medidas; • Falta de repasse de recursos; • Conflitos sociais não solucionados;
Sistemas de gerenciamento de resíduos e limpeza urbana	• Formalização de cooperativa de catadores de materiais e elaboração de um plano ressocialização e integração 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
	• 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 • Falta de instrução aos moradores
	• Inserção de um plano de 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).	• 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; • 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	• Repasse de verba insuficiente • Inadequado dimensionamento orçamentário • 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

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
	• Inserção de um plano de conscientização para agricultores e moradores da zona rural do município quanto à adequada segregação dos resíduos e os respectivos impactos associados com a queima e disposição irregular de resíduos sólidos estruturando juntamente pontos estratégicos de coleta seletiva de resíduos sólidos e com logística reversa tendo ênfase por meio de incentivos a triagem de embalagens de agrotóxicos	• 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
	• Inserção de um plano de conscientização para os moradores da zona urbana do município quanto à adequada segregação dos resíduos e os respectivos impactos associados com a inadequada gestão dos mesmos estruturando juntamente pontos estratégicos de coleta seletiva de resíduos sólidos e com logística reversa	• 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 urbana • 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 (PMSB), 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; • Desapropriação de ocupações irregulares e recuperação das margens de matas ciliares	• 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;

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.

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

2.2 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 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 a consolidação de uma cooperativa de catadores e sistema de coleta seletiva 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.

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

2.2.2 Cenários identificados

Um plano estratégico para o município de Ibiraçu, 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

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

Comp.	Cenário Atual		Cenário de Referência	Cenário Futuro	
	Déficit		Atendimento adequado	Objetivo	Meta
	Problemas	Sem atendimento			
Instituições, Gestão dos Sistemas	• Baixa participação social nas decisões relacionadas;	• Inexistência de controle da cobertura geográfica da atual rede de drenagem, vias e pavimentação; • Inexistência de gestor municipal e equipe técnica coordenada por engenheiro ambiental/sanitarista para a resolução de problemas associados às questões de saneamento e fiscalização 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. 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; 2. 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; 3. Estabelecimento de Conselho Municipal que atue de forma deliberativa nas questões que envolvem saneamento no município.	1. Imediato 2. Curto Prazo 3. Curto Prazo
Políticas Públicas municipais	Não são verificados problemas associados, pois são inexistentes políticas públicas em qualquer amplitude das questões de saneamento básico ou regulações municipais de meio ambiente.	• 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);	• 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; • Adutoras se apresentam com potenciais indícios de má conservação, pois apresentam rupturas esporádicas.	• Os reservatórios se encontram mal posicionados e/ou dimensionados e o sistema de adutoras e respectivas estações de recalque se encontram inadequadamente interligadas; • Problemas de enchimento no reservatório Campagnaro compromete a funcionalidade de reservação, se esvaziando rapidamente e não armazenando água. • Quanto a ETA: o Revestimento e pinturas em inadequado estado de conservação; o Presença de vazamentos em diversificados tanques e equipamentos da ETA; o Inexistência de plano periódico de manutenção preventiva e preditiva de equipamentos e infraestrutura; o Laboratório com equipamentos defasados; o Intermitências no abastecimento de localidades da cidade;	• Logística de distribuição e armazenamento com planejamento e redução de custos desnecessários; • Sistema de adução e bombas de recalque com manutenção em dia e funcionando; • Realização de substituição de tubulações obsoletas na rede de distribuição de realização de manutenção preventiva e preditiva para a minimização de perdas de água; • Reforma na ETA no sentido de melhorias na conservação das estruturas e prevenção de vazamentos (ETA central e de Guatemala); • Reestruturação de laboratórios e ampliação no sistema de tratamento e reservação para evitar intermitências no sistema (ETA central e de Guatemala);	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 dos reservatórios 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.	• Apesar da existência de rede coletora de esgoto implementada em parte da cidade a ETE não está operando, e o esgoto coletado é lançado no Rio Taquaraçu; • Não existem mecanismos de fiscalização frente o lançamento de esgotamento sanitários no município; • Parte de domicílios rurais não possuem tratamento adequado;	• Rede coletora em operação em 100% da área urbana; • Estações elevatórias operando; • ETE operando e alta eficiência no tratamento adequada a CONAMA 357/05 e 430/11; • Manutenção preventiva e preditiva periódica no sistema de esgotamento urbano; • Mecanismos e equipe suficiente que realize para a fiscalização/identificação e punição de despejos irregulares de esgoto bruto de domicílios 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. Reestruturação da ETE existente e 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

Resíduos Sólidos e Manejo das Águas Pluviais	• Há a existência de coleta, porém não seletiva; • Inclusão social de catadores em cooperativa; • Propagação de vetores de doenças no lixão; • Alto índice de queima de resíduos em propriedade na zona rural do município; • Diversificados pontos de acúmulo de resíduos espalhados pelo município;	• Inexistência de sistema de coleta seletiva no município; • Inexistência de pontos suficientes para a coleta de resíduos na amplitude de logística reversa tanto em áreas urbanas quanto rurais; • 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;	• Manutenção de disposição de resíduos domiciliares em aterro sanitário e de resíduos da construção civil 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; • Ampliação na rede de pontos de coleta voluntária (PEV) estratégicos para captação de resíduos com logística reversa, tanto em áreas rurais quanto urbanas; • 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; • 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;	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 um aterro/área de triagem devidamente licenciado e em condições ambientais para a disposição de resíduos da construção civil; 3. Instalação de uma unidade de triagem de resíduos sólidos recicláveis; 4. Coletar 100% dos resíduos orgânicos e recicláveis, nas áreas urbana e rural; 5. Ampliação dos locais de entrega voluntária (LEV) de resíduos recicláveis / logística reversa e pontos de entrega voluntária (PEV) para resíduos de maior volume; 6. Inserção/elaboração de um grupo fiscal que realize a identificação de disposições clandestinas por empresas que apresentam resíduos potencialmente poluidores; 7. Elaboração de um programa de educação ambiental integrado ao ensino básico e moradores do município;	1. Imediata 2. Imediato 3. Curto prazo 4. Médio prazo 5. Médio prazo 6. Longo prazo 7. 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; • Acumulo/entupimento com resíduos sólidos em bocas de lobo;	• Inexistência de mapeamento geográfico das atuais áreas de 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; • Plano de manutenção e monitoramento das bocas de lobo e canalizações da rede de drenagem implantado e funcional; • Recuperação de 100% das áreas de preservação permanente urbanas com remoção de ocupações irregulares; • Criação de áreas permeáveis na zona urbana; • Política de adoção de medidas de redução no escoamento superficial na fonte; • Política de área permeável mínima em lotes urbanos	1. Implantar/ampliar o sistema de drenagem superficial e a pavimentação de 100% das vias públicas urbanas; 2. Realizar a concepção de um sistema de alerta e a situações de inundação; 3. Formulação de um plano de manutenção e monitoramento das bocas de lobo e canalizações da rede de drenagem 4. Recuperação da mata ciliar e remoção de parte das ocupações irregulares em áreas de risco e de várzea; 5. Implementação de políticas públicas de incentivo ao uso de áreas permeáveis e criação de parques lineares urbanos ou áreas permeáveis;	1. Curto Prazo 2. Curto Prazo 3. Longo Prazo 4. Médio prazo 5. Médio 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

2.2.3 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.

2.2.3.1 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 Ibiraçu até o ano de 2035 foi empregado o método exponencial onde a população inicial (P_0) cresce ao passar do tempo (t) com base em uma taxa pré-definida (r): $P = P_0(1 + r)^t$.

Para o atendimento adequado das demandas do saneamento a população municipal foi separada em Zona Urbana (sede), Distritos de Pendanga, Guatemala e Pedro Palácios e Zona Rural. Considerou-se Pendanga e Guatemala conjuntamente além da proximidade, pela intenção de adoção das mesmas soluções de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Os dados demográficos utilizados como base de cálculo foram obtidos através do censo IBGE (anos de 2000 e 2010). A população de 2014, estimada pelo IBGE, permitiu calcular o número de domicílios a partir da taxa pessoas/domicílios (taxa adotada de 3,1 pessoas/domicílio), de acordo com a Tabela 25.

Tabela 25. Evolução do número de pessoas, domicílios e de pessoas por domicílio de Ibiraçu. Fonte: dados IBGE

Ano	2000	2010	2014
Pessoas	10.143	11.178	12.242
Domicílios	2.623	3.456	3.949
Pessoas/domicílio	3,9	3,2	3,1

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

Utilizando os totais populacionais e de domicílios dos últimos anos de Ibiraçu foi possível obter os coeficientes de correlação e proporcionalidade, permitindo a estimativa da população futura (Tabela 26). A população do município se encontra em continua expansão no setor urbano. Contudo, se verifica um decaimento da população no setor rural. O número de domicilio se encontra em continua expansão, tanto em meio rural quanto em meio urbano.

Tabela 26. Taxas adotadas e projeção da população e do número de domicílios de Ibiraçu para um horizonte de 20 anos.

Ano	População					Domicílios				
	Sede	Pendanga/ Guatemala	Pedro Palácios	Rural	Total	Sede	Pendanga/ Guatemala	Pedro Palácios	Rural	Total
2000	7.404	363	-	2.376	10.143	1.915	94	-	614	2.623
2014	10.872	434	50	936	12.242	3.507	140	50	302	3.949
Taxa	2,8%	1,3%	1,3%	-6,4%	1,4%	4,4%	2,9%	1,3%	-4,9%	3,0%

Ano	População					Domicílios				
	Sede	Pendanga/ Guatemala	Pedro Palácios	Rural	Total	Sede	Pendanga/ Guatemala	Pedro Palácios	Rural	Total
2015	11.174	440	155	876	12.645	3.662	144	50	287	4.143
2016	11.485	445	157	819	12.907	3.824	148	51	273	4.296
2017	11.805	451	159	767	13.181	3.993	153	53	259	4.458
2018	12.133	457	161	717	13.468	4.169	157	54	246	4.627
2019	12.471	463	163	671	13.768	4.353	161	56	234	4.805
2020	12.818	469	165	628	14.079	4.546	166	58	223	4.992
2021	13.174	475	167	587	14.404	4.746	171	59	212	5.188
2022	13.541	481	169	550	14.741	4.956	176	61	201	5.394
2023	13.918	487	172	514	15.090	5.175	181	63	191	5.610
2024	14.305	493	174	481	15.453	5.404	186	65	182	5.836
2025	14.703	499	176	450	15.828	5.643	192	67	173	6.073
2026	15.112	506	178	421	16.217	5.892	197	68	164	6.322
2027	15.532	512	181	394	16.619	6.152	203	70	156	6.582
2028	15.964	519	183	369	17.035	6.424	209	72	148	6.854
2029	16.409	526	185	345	17.464	6.708	215	75	141	7.138
2030	16.865	532	188	323	17.908	7.004	221	77	134	7.436
2031	17.334	539	190	302	18.365	7.313	227	79	127	7.747
2032	17.816	546	193	283	18.838	7.637	234	81	121	8.073
2033	18.312	553	195	264	19.325	7.974	241	84	115	8.413
2034	18.822	560	198	247	19.827	8.326	248	86	109	8.769
2035	19.345	567	200	231	20.344	8.694	255	89	104	9.142

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

Segundo projeções, em 2035, Ibiraçu atingirá uma população de cerca de 20 mil habitantes. Na zona urbana foi constatado um crescimento positivo, e na zona rural foi identificado um decrescimento da população, onde a população ficará próxima de 230 habitantes em um horizonte de 20 anos. Estes dados de projeções permearão o planejamento estratégico do Plano Municipal de Saneamento Básico de Ibiraçu/ES. Ressalta-se que durante as revisões do PMSB, as projeções deverão atualizar as taxas de crescimento, devido as incertezas da realização de projeções a longo prazo.

2.2.3.2 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:** 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. De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento - SNIS, o consumo médio per capita de água do município de Ibiraçu é de 127,30 L/(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.
- **Resíduos Sólidos:** Segundo dados fornecidos pela ABRELPE (2013), o qual descreve um padrão médio de geração de 0,763 kg/ (hab. dia) para a estimativa de geração no Estado do Espírito Santo.

O resultante das estimativas das projeções das demandas é mostrado na Tabela 27. Nesta, são mostrados estimativas da evolução do consumo de água, da geração de esgoto e resíduos sólidos, e ainda uma estimativa da necessidade de sistema de drenagem pluvial urbano. Ambas projeções são calculadas para os distritos sede, penganda e Guatemala e zona rural, com exceção da drenagem, a qual terá como escopo a zona urbana consolidada (Distritos sede, Pendanga e Guatemala).

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 27. Demandas dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos, projetadas para o município de Ibiraçu/ES

Ano		População				Domicílios				Água (L/s)				Esgoto (L/s)				Drenagem (km)		Resíduos Sólidos (t/dia)			
		Sede urbana	Pendanga/ Guatemala	Pedro Palácios	Rural	Sede urbana	Pendanga/ Guatemala	Pedro Palácios	Rural	Sede urbana	Pendanga/ Guatemala	Pedro Palácios	Rural	Sede urbana	Pendanga/ Guatemala	Pedro Palácios	Rural	Sede urbana	Pendanga/ Guatemala	Sede urbana	Pendanga/ Guatemala	Pedro Palácios	Rural
Imediato/ emergencial	2015	11174	440	155	876	3662	144	50	287	22,9	0,9	0,32	1,8	18,3	0,7	0,25	1,4	47,7	2,8	8,5	0,3	0,12	0,7
	2016	11485	445	157	819	3824	148	51	273	23,5	0,9	0,32	1,7	18,8	0,7	0,26	1,3	49,2	2,9	8,8	0,3	0,12	0,6
	2017	11805	451	159	767	3993	153	53	259	24,2	0,9	0,33	1,6	19,3	0,7	0,26	1,3	50,7	3,0	9,0	0,3	0,12	0,6
Curto prazo	2018	12133	457	161	717	4169	157	54	246	24,9	0,9	0,33	1,5	19,9	0,7	0,26	1,2	52,3	3,1	9,3	0,3	0,12	0,5
	2019	12471	463	163	671	4353	161	56	234	25,5	0,9	0,33	1,4	20,4	0,8	0,27	1,1	53,9	3,2	9,5	0,4	0,12	0,5
	2020	12818	469	165	628	4546	166	58	223	26,3	1,0	0,34	1,3	21,0	0,8	0,27	1,0	55,6	3,3	9,8	0,4	0,13	0,5
	2021	13174	475	167	587	4746	171	59	212	27,0	1,0	0,34	1,2	21,6	0,8	0,27	1,0	57,3	3,4	10,1	0,4	0,13	0,4
Médio Prazo	2022	13541	481	169	550	4956	176	61	201	27,7	1,0	0,35	1,1	22,2	0,8	0,28	0,9	59,1	3,5	10,3	0,4	0,13	0,4
	2023	13918	487	172	514	5175	181	63	191	28,5	1,0	0,35	1,1	22,8	0,8	0,28	0,8	60,9	3,6	10,6	0,4	0,13	0,4
	2024	14305	493	174	481	5404	186	65	182	29,3	1,0	0,36	1,0	23,4	0,8	0,28	0,8	62,8	3,7	10,9	0,4	0,13	0,4
	2025	14703	499	176	450	5643	192	67	173	30,1	1,0	0,36	0,9	24,1	0,8	0,29	0,7	64,8	3,9	11,2	0,4	0,13	0,3
Longo prazo	2026	15112	506	178	421	5892	197	68	164	31,0	1,0	0,37	0,9	24,8	0,8	0,29	0,7	66,8	4,0	11,5	0,4	0,14	0,3
	2027	15532	512	181	394	6152	203	70	156	31,8	1,0	0,37	0,8	25,5	0,8	0,30	0,6	68,8	4,1	11,9	0,4	0,14	0,3
	2028	15964	519	183	369	6424	209	72	148	32,7	1,1	0,37	0,8	26,2	0,9	0,30	0,6	71,0	4,2	12,2	0,4	0,14	0,3
	2029	16409	526	185	345	6708	215	75	141	33,6	1,1	0,38	0,7	26,9	0,9	0,30	0,6	73,2	4,4	12,5	0,4	0,14	0,3
	2030	16865	532	188	323	7004	221	77	134	34,5	1,1	0,38	0,7	27,6	0,9	0,31	0,5	75,5	4,5	12,9	0,4	0,14	0,2
	2031	17334	539	190	302	7313	227	79	127	35,5	1,1	0,39	0,6	28,4	0,9	0,31	0,5	77,8	4,6	13,2	0,4	0,15	0,2
	2032	17816	546	193	283	7637	234	81	121	36,5	1,1	0,39	0,6	29,2	0,9	0,32	0,5	80,2	4,8	13,6	0,4	0,15	0,2
	2033	18312	553	195	264	7974	241	84	115	37,5	1,1	0,40	0,5	30,0	0,9	0,32	0,4	82,7	4,9	14,0	0,4	0,15	0,2
	2034	18822	560	198	247	8326	248	86	109	38,6	1,1	0,40	0,5	30,8	0,9	0,32	0,4	85,3	5,1	14,4	0,4	0,15	0,2
	2035	19345	567	200	231	8694	255	89	104	39,6	1,2	0,41	0,5	31,7	0,9	0,33	0,4	87,9	5.2	14,8	0,4	0,15	0,2

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

2.3 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A análise da capacidade de oferta foi realizada separadamente para as diferentes zonas de ocupação existentes no munícipio de Ibiraçu/ES. Estas foram delimitadas em três diferentes áreas, sendo a primeira pela sede municipal, a segunda em abordagem a zona rural do município e por fim em forma conjunta o distrito de Guatemala, Pedanga e Pedro Palácio.

Os distritos de Guatemala, Pedanga e Pedro Palácio foram avaliados de forma conjunta devido a fins de planejamento, haja vista que os mesmos apresentam grande proximidade e fatores substanciais que justificam a sua abordagem mutua, tal como Guatemala já possuir captação de agua própria, assim como parcial tratamento e rede de distribuição que poderá atender também as necessidades do distrito de Pedanga e Pedro Palácio em um cenário futuro. Estas referidas unidades de planejamento já se encontram explanadas no tópico geral 1.2 Projeção de demandas e prospectivas técnicas.

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 177 L/(hab.dia), calculado com base no consumo médio diagnosticado pelo Sistema Nacional Informações de Saneamento para o ano referência de 2013 no município de Ibiraçu/ES, sendo admitido como perda máxima na rede o limite 38,5% (média nacional). As projeções contaram também com as estimativas de máxima vazão diária (Qmaxd | K1=1,2), a máxima vazão horária (Qmaxh | K_2=1,5) bem como, a vazão mínima horária (Qminh | 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 a emergenciais de incêndio.

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 (2015-2035) e seguem apresentados a seguir, e em acordo com cada respectiva zona de trabalho.

A. Urbana - Sede Municipal

Segundo a metodologia explanada a demanda média (Q_{med}) ideal para a zona que contempla a sede municipal para o ano inicial de 2015 se encontra na ordem 22,80 L/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

se diferindo em 26,77 L/s do montante de 49,57 L/s calculada como vazão média equivalente (vazão atualmente utilizada pelo sistema de abastecimento de água do município de Ibiraçu para o ano de 2015 baseadas nos dados do SNIS do ano de 2013), comprovando a grande perda atualmente existente no sistema (54,11%) quando em comparação aos níveis ideais, ou seja, esta proporcionalidade da água captada se encontra sendo perdida atualmente.

Contudo, se torna necessário denotar que para fins de planejamento tais perdas não podem ser levadas em consideração nas projeções, assim como nos projetos para o sistema de abastecimento de água no município de Ibiraçu/ES, uma vez que estas se encontram acima da média nacional, e muito acima quando comparados a países desenvolvidos.

Desta forma, todas as projeções levaram em conta a situação ideal de planejamento, proporcionando assim que tais falhas na distribuição não sejam admitidas e sejam alcançados ao mínimo os padrões médios nacionais para tal perda na distribuição.

A vazão média ideal estimada para o sistema no ano referência 2035 segundo as projeções populacionais calculadas conforme os métodos estatísticos do IBGE demonstraram valores na escala de 39,48 L/s para a referida temporalidade.

Já a vazão calculada por meio do coeficiente k_1 que retrata a vazão máxima diária, demonstra que no ano referência de 2015 o valor ideal (perdas admissíveis) deveria se encontrar na amplitude de 27,36 L/s, a qual ao fim do horizonte de trabalho de 20 anos deverá requerer uma vazão próxima a 47,37 L/s.

A demanda máxima horária ideal (Q_{maxh}) deveria se encontrar na escala de 41,04 L/s a qual ao longo dos 20 anos projetados deverá demandar um valor máximo de 71,06 L/s. Quanto à demanda mínima horária ideal (Q_{minh}), a vazão no período inicial deveria se encontrar em 11,40 L/s e se expandindo para o ano de 2035 para 19,74 L/s. Os respectivos dados se encontram compilados na Tabela 28.

Tabela 28. 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 Ibiraçu/ES.

Meta	Ano	População Sede Municipal (hab.)	Demandas em L/s				
			Vazão de Plan. Média (Qmed)	Vazão de Plan. Máxima Diária (Qmaxd)	Vazão de Plan. Máxima Horária (Qmaxh)	Vazão de Plan. Mínima Horária (Qminh)	Vazão Média Equivalente a Atual Conforme Padrões SNIS,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

Imediato/ Emergencial	2015	11.174	22,80	27,36	41,04	11,40	49,57
	2016	11.485	23,44	28,12	42,19	11,72	50,95
	2017	11.805	24,09	28,91	43,36	12,04	52,37
Curto prazo	2018	12.133	24,76	29,71	44,57	12,38	53,83
	2019	12.471	25,45	30,54	45,81	12,72	55,33
	2020	12.818	26,16	31,39	47,08	13,08	56,86
Médio Prazo	2021	13.174	26,88	32,26	48,39	13,44	58,44
	2022	13.541	27,63	33,16	49,74	13,82	60,07
	2023	13.918	28,40	34,08	51,12	14,20	61,74
	2024	14.305	29,19	35,03	52,54	14,60	63,46
Longo prazo	2025	14.703	30,00	36,00	54,01	15,00	65,23
	2026	15.112	30,84	37,01	55,51	15,42	67,04
	2027	15.532	31,70	38,03	57,05	15,85	68,91
	2028	15.964	32,58	39,09	58,64	16,29	70,82
	2029	16.409	33,48	40,18	60,27	16,74	72,80
	2030	16.865	34,42	41,30	61,95	17,21	74,82
	2031	17.334	35,37	42,45	63,67	17,69	76,90
	2032	17.816	36,36	43,63	65,44	18,18	79,04
	2033	18.312	37,37	44,84	67,26	18,68	81,24
	2034	18.822	38,41	46,09	69,14	19,20	83,50
	2035	19.345	39,48	47,37	71,06	19,74	85,82

Em análise das vazões médias se torna possível verificar três diferentes amplitudes, a vazão observada (medida) conforme os dados constados no SNIS (2013), a vazão média de planejamento obtida pela equipe técnica conforme o método anteriormente explanado e a vazão demandada com perda máxima no sistema de 20%, levada em consideração para fins de comparação a países desenvolvidos (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

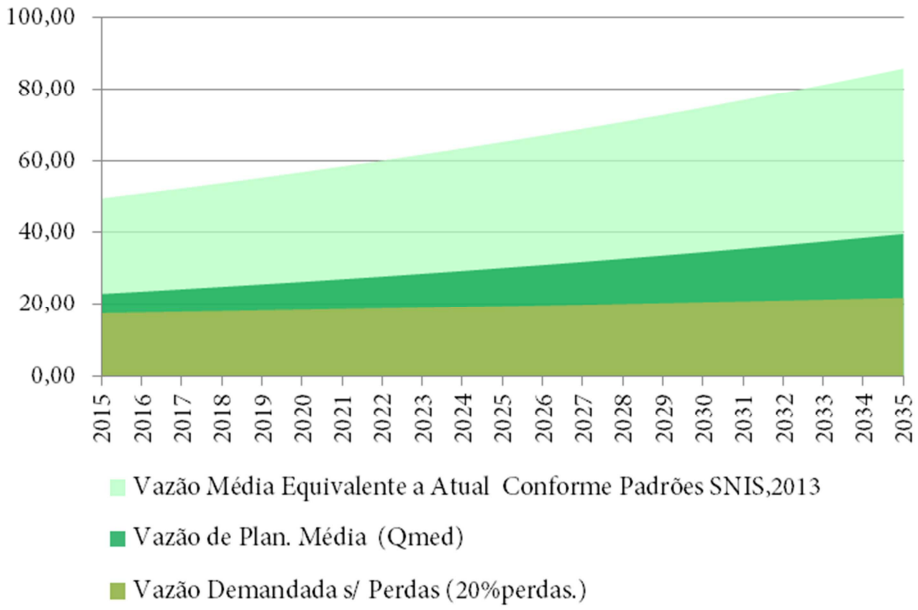


Figura 98. Comparação das vazões médias levadas em consideração na projeção da zona urbana - sede municipal.

Na análise dos dados é possível então compreender que o sistema de abastecimento de água para a sede urbana do município, apresenta como vazão de planejamento a distribuição de água tratada com vazão de 24,09 L/s como medida emergencial, 26,16 L/s em curto prazo, 29,19 L/s em médio prazo e 39,48 L/s em longo prazo.

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.

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, conforme o gráfico constado 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

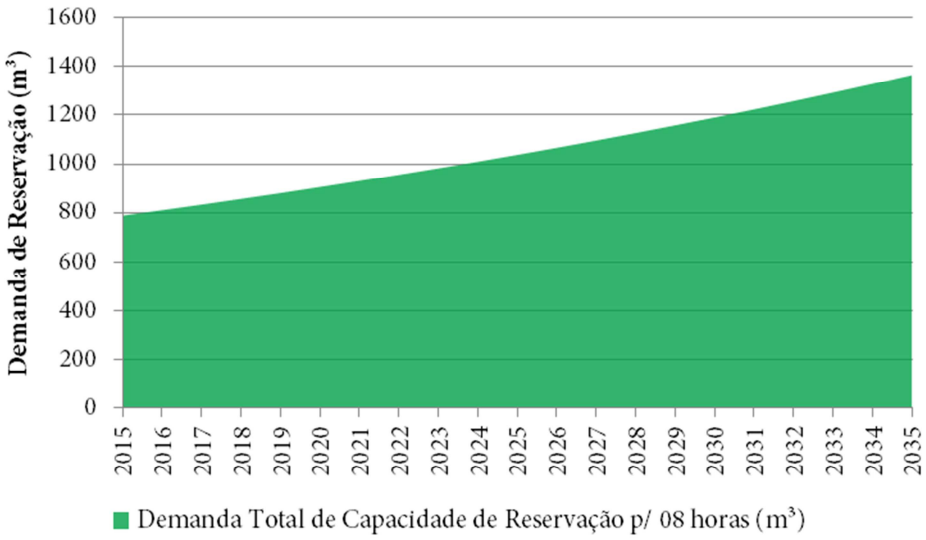


Figura 99. Demanda de capacidade de reservação total para 08 horas em base a demanda máxima diária durante o período de 20 anos para a zona urbana – sede municipal do município de Ibiraçu/ES.

Neste contexto é possível estimar que para os anos iniciais projetados a capacidade dos reservatórios, deverão contemplar ao menos 788 m³ e se estenderem a 1.364 m³ nos anos finais da projeção. Recomenda-se então que o(s) reservatório(s) a serem instalados e/ou ampliados durante a etapa de restruturação do sistema abastecimento comportem um total armazenado de 1.364.000 litros.

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.

B. Urbana - Distrito de Guatemala, Pedanga e Pedro Palácio

A projeção da zona que contempla os Distritos de Guatemala, Pedanga e Pedro Palácio apresenta atualmente como demanda de planejamento média (Q_{med}), a vazão de 0,97 L/s. A vazão planejada deverá ao longo do período de 20 anos projetados demandar uma vazão máxima de água tratada na escala de 1,25 L/s, já a vazão equivalente a proporcionalidade do SNIS (2013) deverá apresentar sem intervenções no que tange as perdas de água a necessidade de 2,11 L/s.

É possível estimar que no ano referência de 2015 a vazão máxima diária planejada se encontra na amplitude de 1,17 a qual ao fim do horizonte de trabalho de 20 anos estará em aproximadamente 1,50 L/s.

A demanda máxima horária (Q_{maxh}) de planejamento em 2015 obtida apresenta 1,75 L/s a qual ao longo dos 20 anos projetados deverá demandar um valor máximo de 2,25 L/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

Quanto à demanda mínima horária (Qminh), a vazão de planejamento no período inicial se encontra em 0,49 L/s e se expande para o ano de 2035 para 0,63 L/s. Os respectivos dados se encontram compilados na Tabela 29.

Tabela 29. Demandas (Qmed, Qmaxd, Qmaxh e Qminh) de planejamento para o abastecimento de água em um período de 20 anos para os Distritos de Pedanga, Guatemala e Pedro Palácio do município de Ibiraçu/ES.

Meta	Ano	População Pedanga, Guatemala e Pedro Palácios (hab.)	Demandas em L/s				
			Vazão de Plan. Média (Qmed)	Vazão de Plan. Máxima Diária (Qmaxd)	Vazão de Plan. Máxima Horária (Qmaxh)	Vazão de Plan. Mínima Horária (Qminh)	Vazão Média Equivalente a Observada Segundo SNIS,2013
Imediato/ Emergencial	2015	595	0,97	1,17	1,75	0,49	2,11
	2016	602	0,98	1,18	1,77	0,49	2,14
	2017	610	1,00	1,19	1,79	0,50	2,16
Curto prazo	2018	618	1,01	1,21	1,82	0,50	2,19
	2019	626	1,02	1,23	1,84	0,51	2,22
	2020	634	1,04	1,24	1,86	0,52	2,25
Médio Prazo	2021	642	1,05	1,26	1,89	0,52	2,28
	2022	650	1,06	1,27	1,91	0,53	2,31
	2023	659	1,08	1,29	1,94	0,54	2,34
	2024	667	1,09	1,31	1,96	0,54	2,37
Longo prazo	2025	675	1,10	1,32	1,98	0,55	2,40
	2026	684	1,12	1,34	2,01	0,56	2,43
	2027	693	1,13	1,36	2,04	0,57	2,46
	2028	702	1,15	1,38	2,06	0,57	2,49
	2029	711	1,16	1,39	2,09	0,58	2,52
	2030	720	1,18	1,41	2,12	0,59	2,56
	2031	729	1,19	1,43	2,14	0,60	2,59
	2032	739	1,21	1,45	2,17	0,60	2,62
	2033	748	1,22	1,47	2,20	0,61	2,65
	2034	758	1,24	1,48	2,23	0,62	2,69
	2035	767	1,25	1,50	2,25	0,63	2,72

Entre as três diferentes vazões, equivalente a proporcionalidade do SNIS (2013), a média de planejamento obtida pela equipe técnica e a com perda máxima no sistema de 20% (perda de países desenvolvidos) podem ser observadas na Figura 100.

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

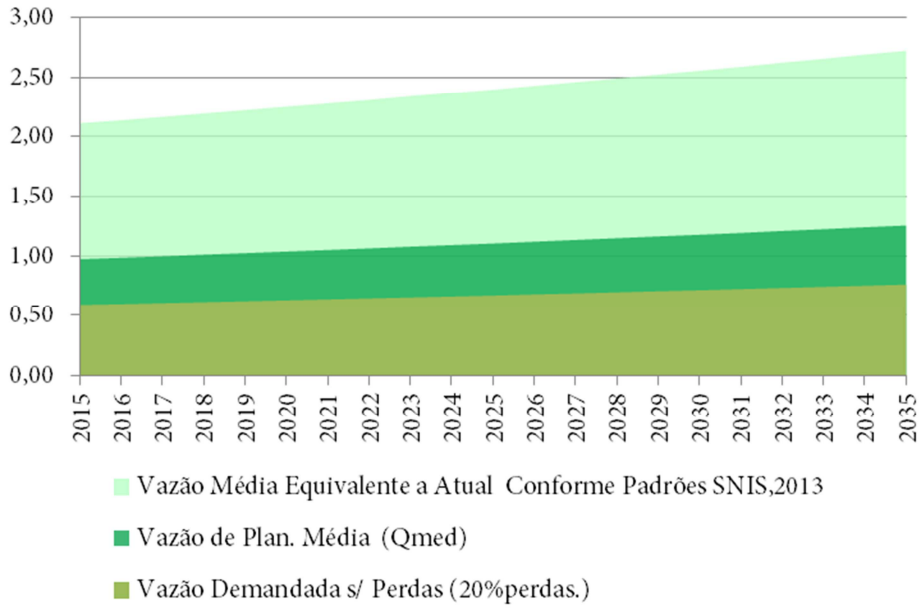


Figura 100. Comparação das vazões médias levadas em consideração na projeção da zona que contempla os Distritos de Guatemala e Pedanga.

Em verificação dos dados permite constatar que o sistema de abastecimento de água para os Distritos de estudo do município, deverão suportar uma estrutura para a distribuição de água tratada com vazão de 1 L/s em prazo imediato, 1,04 L/s em curto prazo, 1,09 L/s em médio prazo e 1,25 L/s em longo prazo.

Seguindo mesmo raciocínio proposto para a zona urbana, os Distritos de Guatemala e Pedanga deverão ter sua capacidade de reservação na amplitude de 35 m³ nos anos inicias e 45 m³ como seu máximo ao longo dos 20 anos de estudo (Figura 99Figura 101). Desta forma, se torna recomendável a elaboração de um reservatório ou sistema de reservatórios que possuam a capacidade total de 45.000 litros de reservação para a comunidade de Guatemala, Pedanga e Pedro Palácio.

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

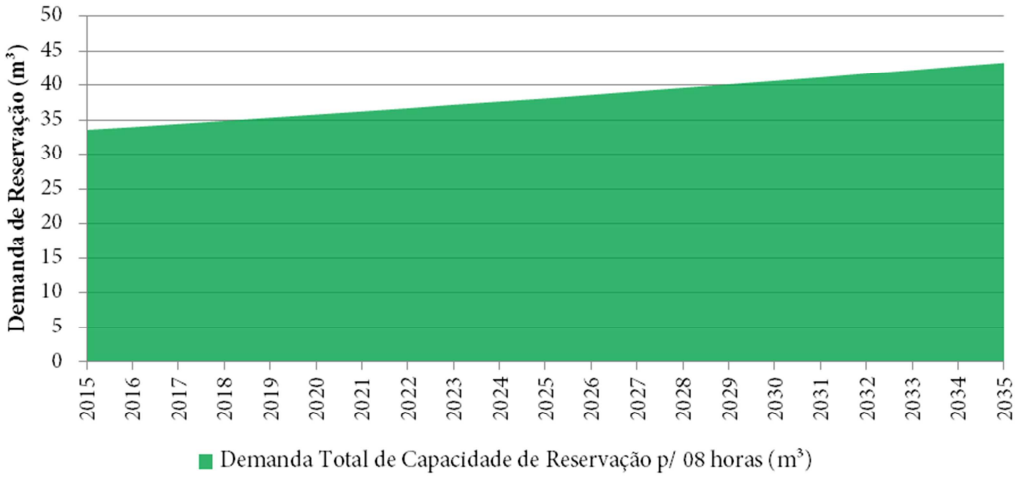


Figura 101. Demanda de capacidade de reservação total para 08 horas em base a demanda máxima diária durante o período de 20 anos para os Distritos de Guatemala e Pedanga do município de Ibiraçu/ES.

C. Zona Rural

A zona rural do município contempla uma grande área e poucos domicílios, contudo, estes se encontram muitas vezes aglomerados em pequenas comunidades pela grande área contemplada por esta unidade de planejamento no município. Neste sentido, os respectivos sistemas de abastecimento rural deverão ser pensados em forma individual/coletiva com pequena escala propondo soluções alternativas para estas respectivas comunidades isoladas.

Em acordo com o diagnostico muitas destas comunidades/aglomerados já apresentam soluções que tangem o abastecimento de água, entretanto, o respectivo abastecimento existente não apresenta qualquer forma de regulação nem mesmo apresenta tratamento para remoção de impurezas antes de sua destinação para as residenciais.

Mesmo que as soluções na área rural do município devam ser tomadas para cada comunidade isolada, foram-se realizadas as projeções baseadas na população rural como um todo, buscando assim compreender em que ponto se encontra e quais as respectivas demandas são existentes e serão existentes para esta parcela da população.

As projeções demonstraram que a demanda média planejada da população rural (Q_{med}) é representada pela vazão de 1,18 L/s a qual ao longo do período de 20 anos deverá diminuir e demandar a vazão de 0,05 L/s.

Na amplitude das vazões máximas diárias planejadas, a zona rural necessita como um todo infraestrutura para abastecimento que contemple a vazão de 1,41 L/s a qual diminuirá no ano de 2035 para 0,06 L/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

A demanda planejada máxima horária (Q_{maxh}) para o ano de 2015 se encontra na escala de 2,12 L/s a qual ao longo dos 20 anos projetados deverá demandar um valor máximo de 0,09 L/s. Quanto à demanda mínima horária (Q_{minh}), a vazão no período inicial se encontra em 0,59 L/s e se expandindo para o ano de 2035 para 0,03 L/s. Os respectivos dados se encontram compilados na Tabela 30.

Tabela 30. Demandas de abastecimento (Qmed, Qmaxd, Qmaxh e Qminh) de água em um período de 20 anos na zona Rural do município de Ibiraçu/ES.

Meta	Ano	População Rural (hab.)	Demandas em L/s				
			Vazão de Plan. Média (Qmed)	Vazão de Plan. Máxima Diária (Qmaxd)	Vazão de Plan. Máxima Horária (Qmaxh)	Vazão de Plan. Mínima Horária (Qminh)	Vazão Média Equivalente a Atual Conforme Padrões SNIS,2013
Imediato/ Emergencial	2015	721	1,18	1,41	2,12	0,59	2,56
	2016	662	1,08	1,30	1,95	0,54	2,35
	2017	608	0,99	1,19	1,79	0,50	2,16
Curto prazo	2018	556	0,91	1,09	1,63	0,45	1,97
	2019	508	0,83	1,00	1,49	0,41	1,80
	2020	463	0,76	0,91	1,36	0,38	1,64
Médio Prazo	2021	420	0,69	0,82	1,23	0,34	1,49
	2022	381	0,62	0,75	1,12	0,31	1,35
	2023	342	0,56	0,67	1,00	0,28	1,21
	2024	307	0,50	0,60	0,90	0,25	1,09
Longo prazo	2025	274	0,45	0,54	0,81	0,22	0,97
	2026	243	0,40	0,48	0,71	0,20	0,86
	2027	213	0,35	0,42	0,63	0,17	0,76
	2028	186	0,30	0,36	0,55	0,15	0,66
	2029	160	0,26	0,31	0,47	0,13	0,57
	2030	135	0,22	0,26	0,40	0,11	0,48
	2031	112	0,18	0,22	0,33	0,09	0,40
	2032	90	0,15	0,18	0,26	0,07	0,32
	2033	69	0,11	0,14	0,20	0,06	0,24
	2034	49	0,08	0,10	0,14	0,04	0,17
	2035	31	0,05	0,06	0,09	0,03	0,11

Em um contexto geral buscando a meta emergencial a respectiva população deverá receber infraestrutura que promova a vazão planejada distribuída de 0,99 L/s para estes habitantes, 0,76 L/s em curto prazo, 0,50 L/s em médio e 0,05 L/s em 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

A reservação destas águas também deverá ser pensada assim como elaborada com o enfoque em proporcionar segurança para o sistema e que o mesmo não apresente intermitência no seu abastecimento. Para a zona rural, supondo que fosse existente um reservatório para toda a comunidade o mesmo deveria apresentar a capacidade de 40 m³ nos anos iniciais e diminuindo para o volume de 5 m³ para os anos finais (Figura 102). Contudo, é notável relembrar que os sistemas da área rural deverão ser pensados de forma isolada, e muitas vezes a aplicação de sistemas de reservação comunitários não é a melhor solução.

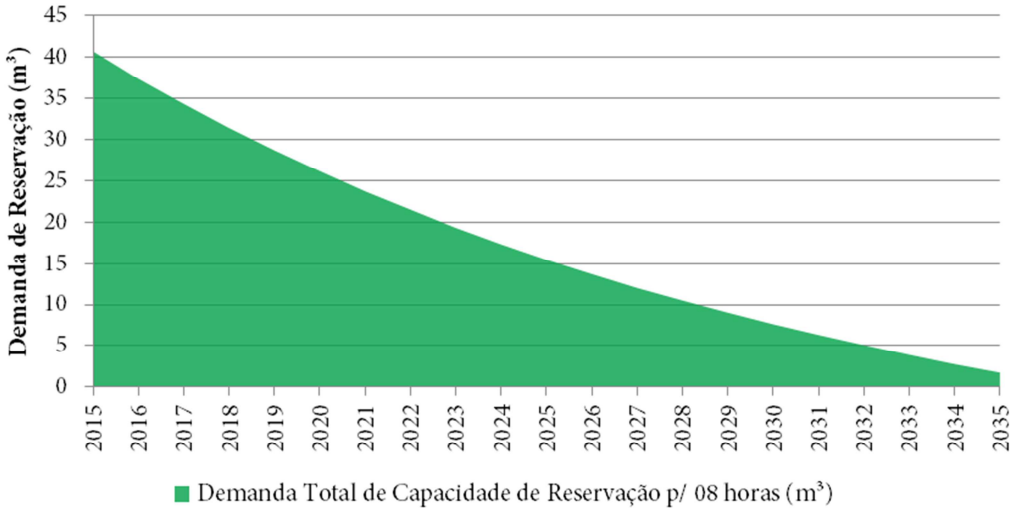


Figura 102. Demanda de capacidade de reservação total para 08 horas em base a demanda máxima diária durante o período de 20 anos para a Zona Rural do município de Ibiraçu/ES.

2.3.1 Descrição dos Principais Mananciais Superficiais

Em avaliação a área em que se encontra inserido o município os principais mananciais superficiais suscetíveis à utilização como abastecimento urbano se caracterizam por três, o Rio Taquaraçu e Rio Córrego do Sapateiro e Córrego das Freiras os quais serão descritos abaixo. É notável destacar que a área conta também com o Rio Piraque-Açu, contudo distante das áreas de planejamento.

A. Rio Taquaraçu

O rio da localidade que se apresenta com as principais características e como opção principal de captação para o abastecimento urbano se caracteriza pelo Rio Taquaraçu, local onde já é realizada a captação para o atendimento da Sede Municipal.

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

Entretanto em conversa com os técnicos responsáveis pela gestão de abastecimento no município, foi possível diagnosticar que o respectivo corpo hídrico em longo prazo poderá apresentar vazão insuficiente para atender a demanda.

A água destinada a tratamento é oriunda em parte da captação sendo realizada no Rio Taquaraçu onde apresenta vazão de 20 L/s, auxiliada pela vazão de 26 L/s do Córrego do Sapateiro que quando somadas apresentam o montante de 56 L/s em destino a ETA. Esta vazão em tese já com as perdas admissíveis (inferior ao menos a média nacional 38,5%) já seriam suficientes para atendimento à demanda para médio prazo, entretanto com os níveis de perda atual existentes nas instalações, podem se tornar insuficientes a curto prazo.

Desta forma, foi possível elencar em proximidade ao atual ponto de captação no Rio Taquaraçu, alguns pontos de acumulo de água que apresentam características de perenidade, constadas pelo continuo espelho de água entre as imagens de satélite disponíveis para a área (2002-2014).

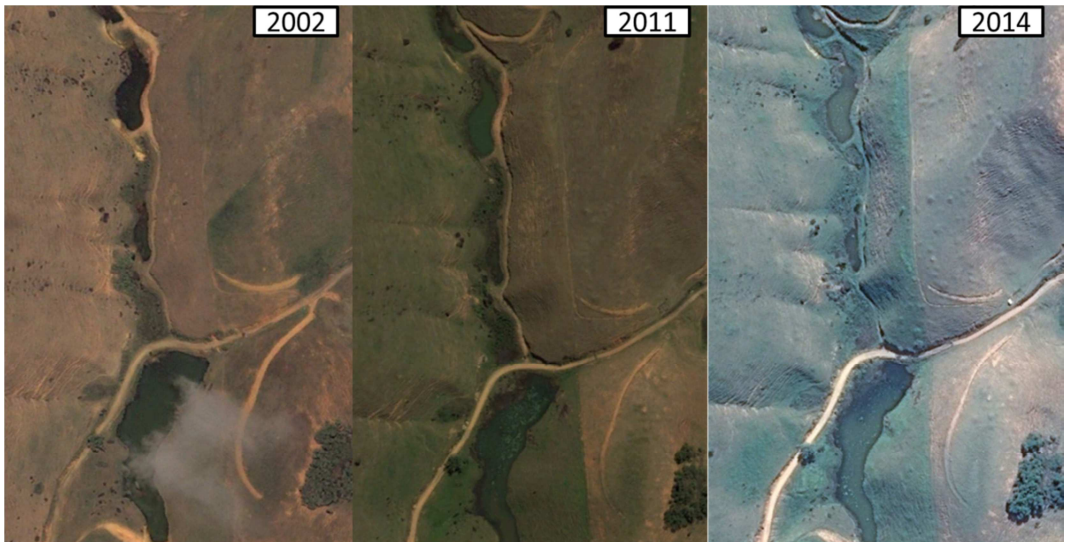


Figura 103. Vista de satélite dos pontos de acumulo de água em proximidade a atual captação do Rio Taquaraçu.

O respectivo espelho de água apresentado possui dimensão aproximada de 5.935 m². Em suposição que o mesmo apresente uma profundidade média de 50 cm é possível diagnosticar um volume de armazenamento de 2.967,5 m³. É possível que com estudos hidrológicos que verifiquem a capacidade de recarga do corpo hídrico de acumulo de água se torne possível à utilização da respectiva água como alternativa de abastecimento.

Além da captação direta, também poderá ser realizada obras para reconformação do terreno que proporcionem a ligação desta área de contribuição hídrica ao Rio

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

Taquaraçu. Contudo, ainda se torna mais plausível a utilização do mesmo como forma de represamento de água (Figura 104).

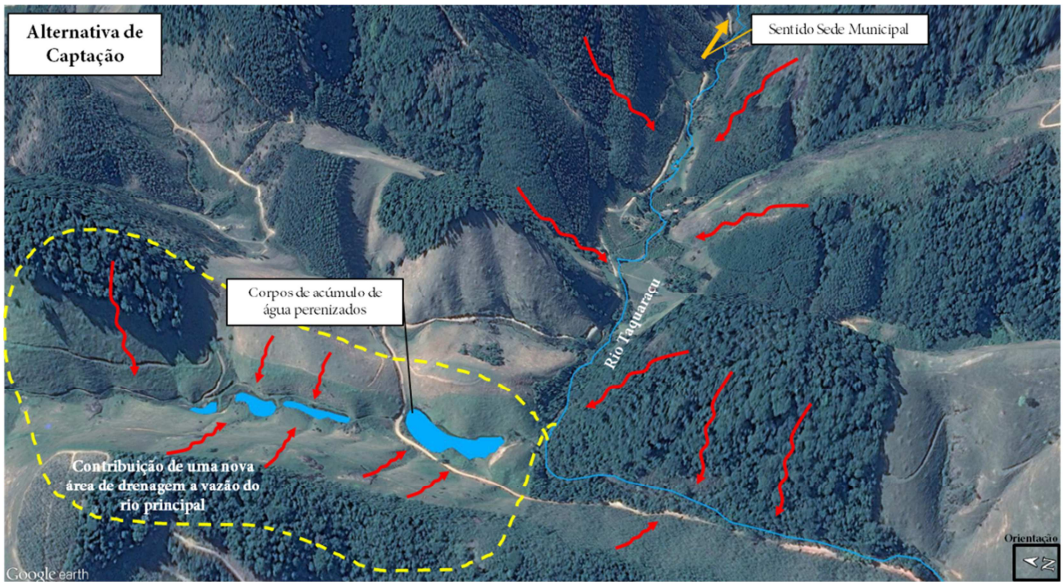


Figura 104. Esquematização da área descrita como alternativa para questões futuras.

É importante destacar que para a utilização do respectivo corpo de acumulação de água se torna passível a realização de estudos hidrológicos, bem como que avaliem a qualidade da água, já que há presença de vegetação superficial bastante densa (Figura 105) que pode indicar níveis iniciais de eutrofização prejudicando a qualidade de 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

Figura 105. Vista do corpo de acumulação de água descrito.

Quanto às características qualitativas, levando em conta as questões já explanadas na fase de diagnostico do presente plano é possível diagnosticar que as analises bacteriológicas demonstraram presença de coliformes termotolerantes no Rio Taquaraçu, estando estes acima de 200,5 NMP/100 ml, caracterizando uma agua captada já contaminada com origem fecal, onde se é possível atribuir conforme VONSPERLING, 2007 um corpo hídrico poluído por esgotos provavelmente de origem domestica.

Se avaliarmos um pouco mais a montante da referida área explanada anteriormente podemos caracterizar outra área passível de ser utilizada como forma de abastecimento futura. Esta área se dista a aproximadamente 7,5 km da Sede Municipal e apresenta diversos corpos de acumulação de água (Figura 106).

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

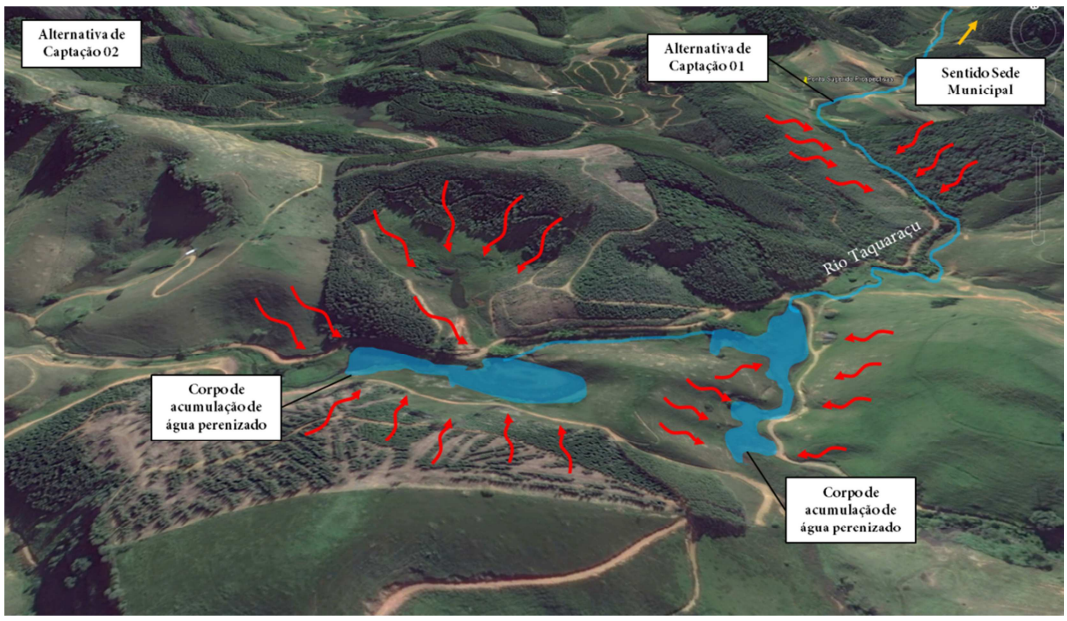


Figura 106. Esquematização da área 02 descrita como alternativa para questões futuras de captação.

Em analise de imagens pretéritas é possível verificar que a área apresenta em diferentes sazonalidades agua disponível nos pontos de acumulo de água, contudo ainda se tornam necessários a realização de estudos hidrológicos e projetos técnicos de engenharia para a regularização das vazões das respectivas áreas em caso de utilização para fins de captação para abastecimento urbano.

B. Córrego do Sapateiro

O Córrego do Sapateiro se caracteriza como outro recurso hídrico superficial que já é utilizado para o abastecimento e apresenta condições para que se mantenha a continuidade do serviço. Entretanto o respectivo rio apresenta seu regime variável, não sendo perene em alguns momentos do ano em determinados trechos, ou que deixaram de ser perenes pela captação sem regulação e assoreamento ao longo do seu percurso (Figura 107).

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. Córrego do Sapateiro em baixa vazão, bem como com grande presença de assoreamento.

Com base nos dados existentes, e informações repassadas observa-se que, no geral, os principais inconvenientes associados ao uso de águas na localidade se associam principalmente a indisponibilidade hídrica e assoreamento do canal em alguns períodos que muitas vezes proporcionam a necessidade de alteração do ponto de captação de água, indicando assim condições de captação inadequadas, uma vez que potencialmente está sendo realizada a retirada de água do rio acima da capacidade natural de recuperação do mesmo.

Logo, se torna necessário que para a continuidade de captação no corpo hídrico (Córrego do Sapateiro), se torna necessário que seja realizado um estudo específico que verifique a capacidade de recuperação do recurso hídrico, mesmo que legalmente a outorga já esteja formalizada, uma vez que se coexistirem problemas de indisponibilidade hídrica, assoreamento e continuo aumento da demanda de captação o Córrego do Sapateiro poderá vir a gradativamente sumir.

C. Córrego das Freiras

O córrego atualmente é responsável pelo fornecimento de água para o abastecimento do distrito de Guatemala, localizado a aproximadamente 10 km do ponto de captação. O respectivo córrego atualmente se encontra represado, formando um corpo 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

acumulação de água. Segundo dados de técnicos responsáveis o córrego apresenta períodos com baixa vazão que acabam por secar parcialmente este represamento, sendo necessária a utilização de forma conjunta as águas subterrâneas que ali afloram em proximidade a área de represamento.

Figura 108. Vista do Córrego das Freiras e local de represamento utilizado para captação.

Os padrões de qualidade desta água destinada a ETA Guatemala apresenta padrões de pH, turbidez, cor e dureza de qualidade boa a razoável, entretanto também com presença de material fecal (coliformes termotolerantes >200,5 NMP/100ml).

As condições de abastecimento fornecidas repassadas pelos técnicos apresentam apenas caráter qualitativo, não havendo assim dados quantitativos para trabalho, avaliando assim que o fornecimento de água pelo Córrego das Freiras pode ainda ser levado como alternativa de captação a respectiva comunidade, entretanto munido de ações que promovam o continuo monitoramento e proteção das condições deste curso de água, proporcionando assim que haja regulação em acordo com a capacidade de recuperação natural do corpo hídrico.

2.3.1.1 Descrição dos Principais Mananciais Subterrâneos

Segundo a classificação compilada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística referente às províncias hidrogeologicas é possível diagnosticar que o município se encontra situado na província fissural, que apresenta aquíferos locais, em rochas cristalinas (ígneas e matamórficas), com circulação hídrica subterrânea restrita aos sistemas de fraturamento.

A recarga se da por meio da pluviometria que possui condições regulares a elevadas para a região. Avaliando a qualidade química das águas é possível diagnosticar a mesma como boa a ligeiramente salina.

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 uma maneira geral é possível descrever que a importância hidrogeológica na região se apresenta pequena a média (Figura 109).

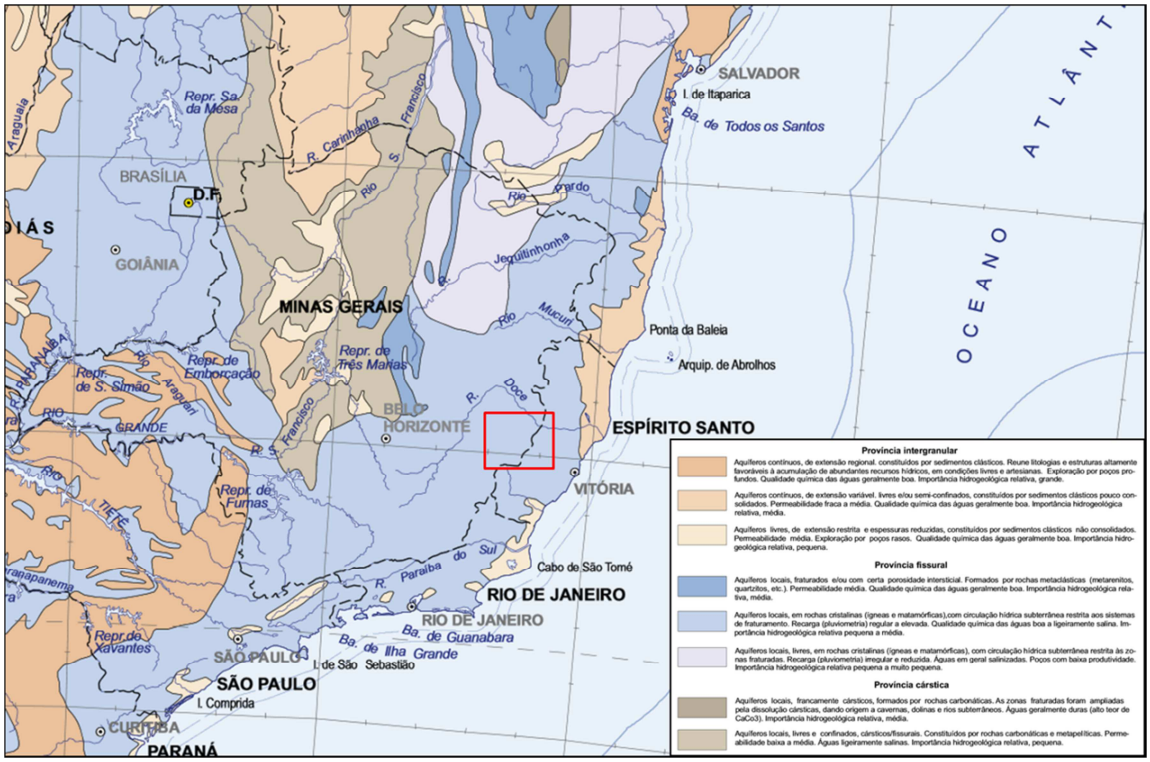


Figura 109. Mapa hidrogeológico do Sudeste. Fonte: IBGE

Quanto à classe de produtividade hidrogeológica é possível verificar que a mesma se encontra na região denominada Fb, caracterizada por apresentar aquífero fissural de produtividade baixa.

A produção/vazão fornecida segundo informações do CPRM demonstram a capacidade de 5 e 10 m³/h de água respectivamente conforme apresentando na Figura 110.

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

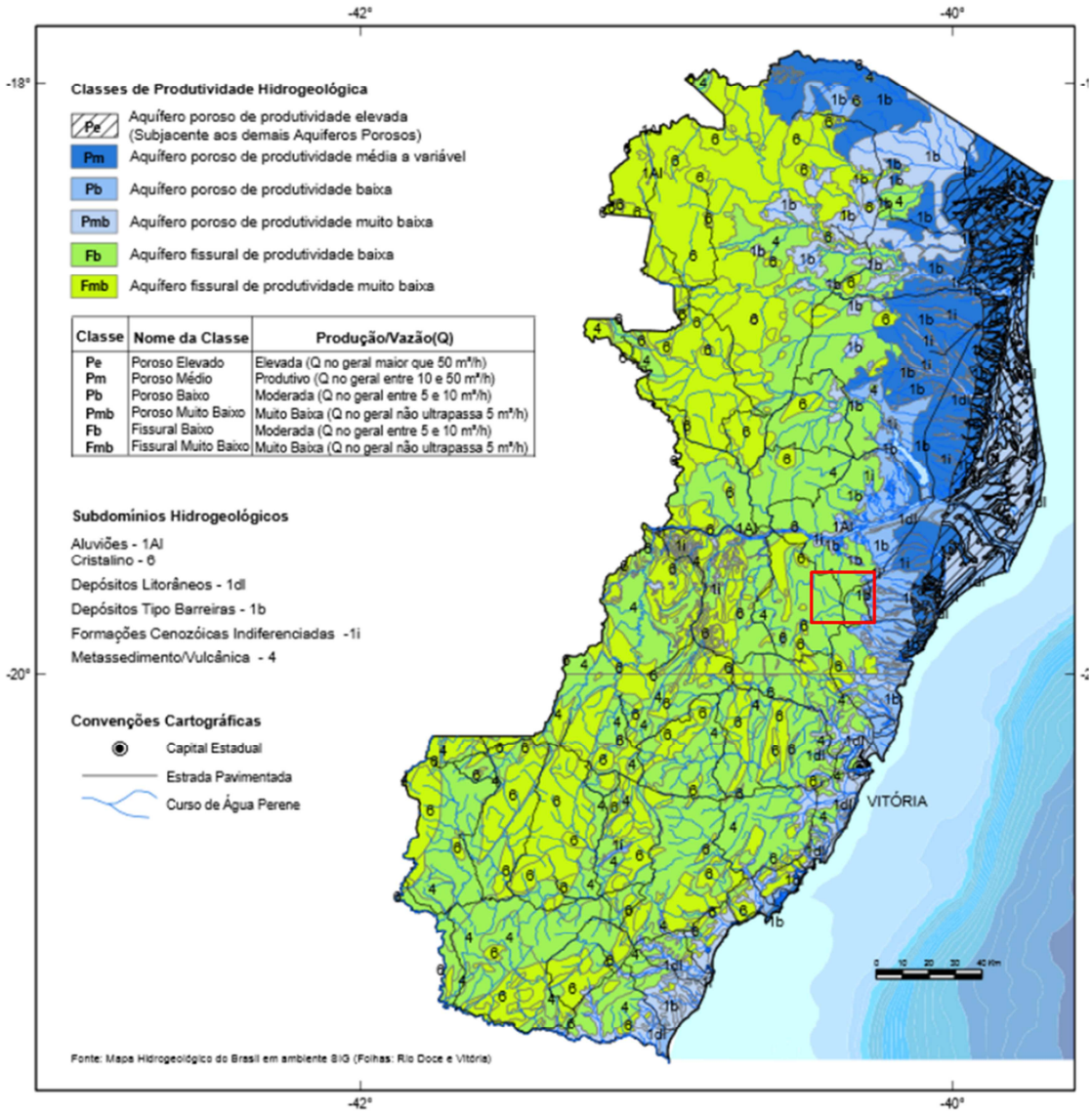


Figura 110. Produtividade hidrogeológica. Fonte: CPRM – Serviço Geológico do Brasil.

2.3.1.2 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.

A outorga é imprescindível para a legalidade e regularidade quanto ao uso de recursos hídricos quando se tratar de implantação, ampliação e alteração de qualquer empreendimento ou atividade que demande uso de água superficial ou subterrânea, bem como a execução de obras ou serviços que alterem o seu regime, quantidade ou qualidade.

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

Entre as diferentes modalidades, estão sujeitos a outorga os seguintes usos de recursos hídricos:

- Captação de água superficial;
- Captação de água de aquífero subterrâneo;
- Lançamento de efluentes em corpo de água;
- Intervenções que visem ao controle de cheias (retificação, canalização, barramento e obras similares);
- Aproveitamentos hidrelétricos;
- Barragem em cursos de água com e sem captação;
- Outras interferências que alterem o regime, a qualidade ou quantidade das águas (pontes, bueiros, dragagem).

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;

No Espírito Santo, os critérios gerais sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio estadual foram estabelecidos por meio da Resolução Normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH nº 005, de 7 de julho de 2005. Os procedimentos administrativos e critérios técnicos referentes à outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio estadual, foram estabelecidos pela Instrução Normativa Instituto Estadual de Meio Ambiente (IEMA) IEMA nº 019, de 04 de outubro de 2005.

O IEMA adotará como vazão de referência a vazão media mínima de sete dias consecutivos e com dez anos de recorrência – $Q_{7,10}$, exceto para os corpos de água relacionadas a seguir, e que a vazão de referência a ser adotada será a vazão de permanência de 90% (noventa por cento) – Q_{90}:

I – Corpos de água na Região Hidrográfica do Rio Itaúnas;

II – Corpos de água na Região Hidrográfica do Rio São Mateus;

III – Corpos de água na Bacia Hidrográfica do Rio Barra Seca;

IV – Cursos de água intermitentes.

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 interessante destacar que para fins de outorga ficam estabelecidos os seguintes critérios de outorga para uso de água superficial:

a) O somatório das vazões outorgadas fica limitado a 50% (cinquenta por cento) da vazão de referência do corpo de água.
b) A jusante de cada uso ou interferência deverá ser garantido fluxo residual mínimo equivalente a 50% (cinquenta por cento) da vazão referência, observada a permanência dessa vazão.
c) O limite de outorga poderá ser superior a 50% (cinquenta por cento) da vazão de referência, desde que seja garantido fluxo residual mínimo a jusante conforme estabelecido no paragrafo anterior, considerando-se os usos outorgados a montante e a jusante do uso ou interferência em questão, nos seguintes casos:
    - Quando houver regularização de vazão, desde que o atendimento a respectiva demanda ocorra com uma permanência mínima de 80% (oitenta por cento), salvo os casos justificados pelo IEMA;
    - Situações de interesse púbico que não produzam prejuízos a direitos de terceiros.
d) Nenhum usuário receberá outorga superior a 25% (vinte e cinco por cento) da vazão de referência para um mesmo uso, salvo os casos tecnicamente justificados pelo IEMA.
e) Os empreendimentos de aquicultura cujas estruturas de cultivo localizam-se fora do corpo de água deverão atender os critérios quantitativos estabelecidos acima bem como os critérios qualitativos estabelecidos na Instrução Normativa IEMA nº 007, de 21 de junho de 2006, sendo ambos avaliados em um mesmo processo de outorga.

A mesma Instrução em que foram retiradas tais informações (IEMA nº 019/05) estabelece que se fazem necessários atos normativos específicos para a definição de critérios técnicos para uso de água subterrâneas, aproveitamentos hidrelétricos e lançamento de efluentes.

Os critérios de outorga para uso de águas subterrâneas encontram-se ainda em fase de estudo pelos técnicos do IEMA.

Segundo o IEMA (2007), são considerados usos insignificantes as derivações e captações em corpos de águas superficiais, por usuário em um mesmo corpo de água, cujas vazões captadas sejam iguais ou inferiores a 1,5 (um vírgula cinco) L/s, limitadas a um volume máximo diário de 43.200 (quarenta e três mil e duzentos) litros;

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

2.3.2 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 a atual infraestrutura necessita de melhoria principalmente nas condições relacionadas a perdas de água, já que foi possível diagnosticar um grande problema relacionado a esta questão, uma vez que as perdas se encontram na escala de 101,80%, ou seja, metade da água atualmente captada se encontra perdida.

Foi avaliada também pela equipe técnica a necessidade de regularização das vazões de captação para cenários futuros assim como na previsão de utilização de novos mananciais como novas formas de abastecimento.

Outro fator fundamental verificado está associado diretamente à necessidade de melhoria nas condições de tratamento e desinfecção das aguas antes da distribuição para os domicílios, sendo esta consideração associada diretamente aos distritos de Guatemala, Pedanga e Pedro Palácio, haja vista que a infraestrutura atual não comporta o tipo de tratamento adequado.

Para a zona urbana é possível diagnosticar que a atual ETA se apresenta operacional e atuante, entretanto se torna possível à atualização de tecnologias, bem como a reforma de eventuais problemas relatados pelos técnicos.

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.

2.3.2.1 Situação do abastecimento de água no município de Ibiraçu

O abastecimento de água através da rede geral feito pelo município atende grande parte dos bairros urbanos do município de Ibiraçu. A água é proveniente de captação de mananciais próximos (Córrego do Sapateiro, Taquaraçu e Córrego das Freiras), sendo posteriormente tratado e distribuído à população.

O município conta com três reservatórios elevados, que enviam água através de bombas elétricas (estação de recalque), para posterior abastecimento do município. São presentes duas estações de recalque a do Bairro Centro e do bairro São Cristovão.

Em análise das demandas técnicas foi possível verificar que conforme os dados fornecidos pela SNIS (2013), o município atualmente apresenta vazão de captação 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

seus respectivos mananciais suficiente, vazão a qual teoricamente atenderia as demandas anteriormente calculadas.

Entretanto, há escassez de água para a população, demonstrando que as falhas potenciais devem se encontrar inseridas no sistema de reservação e/ou distribuição e/ou captação, viabilizando assim que sejam realizadas ações que visem a restruturação dos componentes do sistema de abastecimento de água no município.

2.3.2.2 Manejo e Gestão da Captação de Água Bruta

A. Urbana - Sede Municipal

Os pontos de captação de água deverão ser restruturados, uma vez que já se encontram presentes conflitos quantitativos de água na microbacia, indisponibilizando quantitativamente a agua posterior ao ponto de captação como exemplo no Córrego Sapateiro onde o escoamento natural do rio atualmente se encontra intermitente, com períodos de ausência de fluxo.

Neste sentido, se torna necessário que se realize estudos hidrológicos para a avaliação da capacidade natural de recarga dos corpos hídricos utilizados como captação, avaliando assim o regime hídrico dos respectivos corpos de água e buscando compreender se as atuais vazões captadas se encontram superiores aos limites previstos de outorga. Além disto, avaliaram-se problemas associados à erosão das barragens onde se realizam as captações de água, devido ao assoreamento destes corpos hídricos, sendo necessária também a execução de ações que protejam estes mananciais de tal impacto.

As tubulações adutoras de água bruta se encontram totalmente desprotegidas e com livre acesso a qualquer pessoa, tornando necessárias ações que promovam a proteção apropriada das mesmas a contato externo.

Em alguns trechos da adutora é possível caracterizar que seu transporte é realizado por tubulações de fibrocimento (cimento com agregados de fibras de amianto), componente carcinogênico altamente questionável entre os técnicos na área de saneamento. Tubulações com este componente já se encontra banido em toda Europa e na maioria dos países da América do Norte e, podendo assim se adotar ações para a substituição da mesma.

É pertinente que sejam avaliadas novas áreas alternativas para captação em caso de necessidade, principalmente em vista que os corpos hídricos atualmente utilizados para o respectivo fim apresentam indícios de problemas de oferta de 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

Para a respectiva captação em caso de baixa pressão hídrica deverá ser necessário à estruturação de bombas para adução das aguas que deverão ter destino a ETA do município.

Zona Rural

A zona rural do município deverá também receber ampliação 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.

Distrito de Guatemala, Pedanga e Pedro Palácio

Nos distritos de Guatemala, Pedanga e Pedro Palácio para que seja possível a avaliação da necessidade de manejo da captação deverá primeiramente ser estruturado pela empresa responsável a macromedição de forma precisa de sua água aduzida, para que então seja planejada de forma eficiente a distribuição da mesma em acordo com as demandas levantadas.

Os distritos possuem proximidade geográfica o que favorece adoção de ações que promovam a unificação das questões de abastecimento frente a estas três localidades, ou seja, se torna necessário que sejam elaboradas medidas em formas de ações efetivas que avaliem se a atual ETA Guatemala bem como seu respectivo corpo hídrico de captação suportem também o fornecimento de água para o distrito de Pedanga e Pedro Palácio.

Assim como, pertinente que sejam avaliadas novas áreas alternativas para captação em caso de necessidade, principalmente em vista que os corpos hídricos atualmente utilizados para o respectivo fim apresentam indícios de problemas de oferta de água.

2.3.2.3 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 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

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

convencional. Desta forma, as águas poderão então ser distribuídas via rede coletora para os residentes da zona em que se encontra inserida a sede municipal.

É necessário que além das questões acima mencionadas seja realizado o monitoramento continuo 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. Zona Rural

O tratamento das águas na zona rural do município deverá se respaldar individual para cada aglomerado populacional, pois dependendo da situação e a qualidade da fonte de abastecimento em que se encontra o poço, mais simplificado será o método de tratamento adotado.

É necessário que se regularize fiscalização efetiva oriunda as outorgas da zona rural, avaliando assim se os respectivos aglomerados populacionais se enquadram na categoria de uso para abastecimento urbano e adentro do limite de usos insignificantes e caso não sejam avaliados de forma mais criteriosa como forma de planejamento individual.

Neste sentido, em avaliação a demanda das condições da região rural do município a adoção de um sistema compacto de tratamento individual em auxilio da prefeitura municipal se torna a solução plausível para ser adotada nas comunidades isoladas do município. O que se avalia é que 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.

C. Distrito de Guatemala, Pedanga e Pedro Palácio

O tratamento das águas para a região dos Distritos de Guatemala, Pedanga e Pedro Palácio deverá contemplar tecnologias especificas que visem o tratamento e desinfecção mínima em acordo com os parâmetros de potabilidade.

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 isso se torna necessária à atualização/reestruturação da estação de tratamento existente no distrito de Guatemala. Em primeira instancia o tratamento deverá ser respaldado em uma análise especifica da agua bruta captada para que só assim seja concebida a técnica adequada para o tratamento.

Para a zona em questão visando o atendimento da população residente de ambas a localidades se torna consistente a adoção de ações alternativas que visem à atualização do sistema coletivo de tratamento de águas já existente advindas da captação do Córrego das Freiras, proporcionando assim que a água retirada e posteriormente encaminhada à população mantenha os padrões mínimos de qualidade, preservando assim a saúde da população.

2.3.2.4 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.

A localidade já consta com rede de distribuição instalada assim como 02 reservatórios os quais podem ser restruturados buscando a diminuição das perdas de água na tubulação, assim como, buscando adequar a pressão hídrica no sistema.

Esta questão se destaca, pois os reservatórios se encontram mal posicionados e/ou dimensionados e o sistema de adutoras e respectivas estações de recalque se encontram inadequadamente interligadas, sendo transportada a água para regiões mais baixas, para a posterior distribuição para regiões mais altas (cotas mais elevadas) no município, exigindo assim maiores gastos energéticas e manutenção do sistema.

Foi possível caracterizar a necessidade ações que resolvam o problema de enchimento no reservatório Campagnaro o qual não se apresenta realizando a sua funcionalidade de reservação, se esvaziando rapidamente e não armazenando água.

Os volumes atualmente captados teoricamente são suficientes e já correspondem as necessidades demandas, porém, ainda é evidente problemas associados com a disponibilidade de água para os respectivos residentes. Isto por sua vez deve estar associado diretamente a infraestrutura das redes de distribuição que se encontram mal

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

dimensionadas ou em condições inadequadas de preservação, validando assim a necessidade de restruturação/verificação das condições atuais da rede instalada.

A demanda média (Q_{med}) ideal para a zona que contempla a sede municipal para o ano inicial de 2015 se encontra na ordem 22,80 L/s, se diferindo em 26,77 L/s do montante de 49,57 L/s calculada como vazão média equivalente (vazão atualmente utilizada pelo sistema de abastecimento de água do município de Ibiraçu para o ano de 2015 baseado nos dados do SNIS do ano de 2013), comprovando a perda atualmente existente no sistema (54,11%) quando em comparação aos níveis ideais, ou seja, esta proporcionalidade da água captada se encontra sendo perdida atualmente.

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. 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.

C. Distritos de Guatemala, Pedanga e Pedro Palácio

Os distritos de Guatemala, Pedanga e Pedro Palácio devem receber medidas de gerenciamento equivalentes à zona urbana, uma vez que a área na presente prospectiva técnica foi diagnosticada como urbana e deverá apresentar o seu manejo de forma conjunta em ambos os distritos, tanto para as finalidades de captação, tratamento, distribuição e reservação.

Em análise as demandas técnicas, se observa que nesta zona também é existente a necessidade de restruturação das redes, buscando o atendimento de todas as residências

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

presentes nas duas localidades e diminuição de desperdícios por meio da regularização das condições estruturais das respectivas tubulações.

2.4 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As intervenções recomendadas para o serviço de esgotamento sanitário em Ibiraçu 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 Ibiraçu, buscando as melhores alternativas técnicas para o esgotamento sanitário tanto para a zona rural como urbanas aplicáveis a realidade local.

2.4.1 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 autarquia municipal de Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Ibiraçu - SAAE, responsável pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Ibiraçu;
- 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.

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

2.4.2 Projeção da Vazão Anual 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 Ibiraçu, mantendo o horizonte de pesquisa em 20 anos.

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 31. Formulas 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 = 177 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).

A. Vazões Anuais da Urbana Sede Municipal

A projeção (Tabela 32) estimou as vazões do esgotamento sanitário para as diferentes áreas de trabalho em Ibiraçu, considerando os diferentes regimes de geração sendo explanados pela vazão média de esgoto (Q_{med}), a vazão máxima diária (Q_{maxd}), a vazão máxima horária (Q_{maxh}) e vazão mínima horária (Q_{minh}).

Tabela 32. Projeção das demandas anuais da zona urbana de esgotos e vazões (Qmed, Qmaxd, Qmaxh, Qminh).

Ano	Sede urbana				Pendanga/ Guatemala				Zona Rural				Pedro Palácios			
	Q_{med}	Q_{maxd}	Q_{maxh}	Q_{minh}	Q_{med}	Q_{maxd}	Q_{maxh}	Q_{minh}	Q_{med}	Q_{maxd}	Q_{maxh}	Q_{minh}	Q_{med}	Q_{maxd}	Q_{maxh}	Q_{minh}
2015	18,3	22,0	33,0	9,2	0,7	0,9	1,3	0,4	1,4	1,7	2,6	0,7	0,25	0,30	0,46	0,13
2016	18,8	22,6	33,9	9,4	0,7	0,9	1,3	0,4	1,3	1,6	2,4	0,7	0,26	0,31	0,46	0,13
2017	19,3	23,2	34,8	9,7	0,7	0,9	1,3	0,4	1,3	1,5	2,3	0,6	0,26	0,31	0,47	0,13

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	Sede urbana				Pendanga/ Guatemala				Zona Rural				Pedro Palácios			
	Q_{med}	Q_{maxd}	Q_{maxh}	Q_{minh}	Q_{med}	Q_{maxd}	Q_{maxh}	Q_{minh}	Q_{med}	Q_{maxd}	Q_{maxh}	Q_{minh}	Q_{med}	Q_{maxd}	Q_{maxh}	Q_{minh}
2018	19,9	23,9	35,8	9,9	0,7	0,9	1,3	0,4	1,2	1,4	2,1	0,6	0,26	0,32	0,48	0,13
2019	20,4	24,5	36,8	10,2	0,8	0,9	1,4	0,4	1,1	1,3	2,0	0,5	0,27	0,32	0,48	0,13
2020	21,0	25,2	37,8	10,5	0,8	0,9	1,4	0,4	1,0	1,2	1,9	0,5	0,27	0,32	0,49	0,14
2021	21,6	25,9	38,9	10,8	0,8	0,9	1,4	0,4	1,0	1,2	1,7	0,5	0,27	0,33	0,49	0,14
2022	22,2	26,6	39,9	11,1	0,8	0,9	1,4	0,4	0,9	1,1	1,6	0,5	0,28	0,33	0,50	0,14
2023	22,8	27,4	41,1	11,4	0,8	1,0	1,4	0,4	0,8	1,0	1,5	0,4	0,28	0,34	0,51	0,14
2024	23,4	28,1	42,2	11,7	0,8	1,0	1,5	0,4	0,8	0,9	1,4	0,4	0,28	0,34	0,51	0,14
2025	24,1	28,9	43,4	12,0	0,8	1,0	1,5	0,4	0,7	0,9	1,3	0,4	0,29	0,35	0,52	0,14
2026	24,8	29,7	44,6	12,4	0,8	1,0	1,5	0,4	0,7	0,8	1,2	0,3	0,29	0,35	0,53	0,15
2027	25,5	30,5	45,8	12,7	0,8	1,0	1,5	0,4	0,6	0,8	1,2	0,3	0,30	0,36	0,53	0,15
2028	26,2	31,4	47,1	13,1	0,9	1,0	1,5	0,4	0,6	0,7	1,1	0,3	0,30	0,36	0,54	0,15
2029	26,9	32,3	48,4	13,4	0,9	1,0	1,6	0,4	0,6	0,7	1,0	0,3	0,30	0,36	0,55	0,15
2030	27,6	33,2	49,8	13,8	0,9	1,0	1,6	0,4	0,5	0,6	1,0	0,3	0,31	0,37	0,55	0,15
2031	28,4	34,1	51,1	14,2	0,9	1,1	1,6	0,4	0,5	0,6	0,9	0,2	0,31	0,37	0,56	0,16
2032	29,2	35,0	52,6	14,6	0,9	1,1	1,6	0,4	0,5	0,6	0,8	0,2	0,32	0,38	0,57	0,16
2033	30,0	36,0	54,0	15,0	0,9	1,1	1,6	0,5	0,4	0,5	0,8	0,2	0,32	0,38	0,58	0,16
2034	30,8	37,0	55,5	15,4	0,9	1,1	1,7	0,5	0,4	0,5	0,7	0,2	0,32	0,39	0,58	0,16
2035	31,7	38,0	57,1	15,9	0,9	1,1	1,7	0,5	0,4	0,5	0,7	0,2	0,33	0,39	0,59	0,16

Estas estimativas deverão subsidiar futuros projetos de instalação, ampliação de infraestrutura de atendimento as demandas do esgotamento sanitário, seja por meio de soluções individuais, ou por meio de soluções coletivas, como é o caso de rede coletora e estações de tratamento.

2.4.3 Concentração DBO, Eficiência de Tratamento e Estimativas de Carga Orgânica

O presente item busca estimar as condições da carga orgânica do esgoto gerado, considerando cenários hipotéticos que incluem quantitativos gerados pela Sede urbana, Distritos de Pendanga e Guatemala e Zona rural.

Considerando uma contribuição de carga orgânica per capita de 54 g/(hab.dia) é possível dimensionar as concentrações de contaminantes orgânicos provenientes de despejos sanitários em Ibiraçu. 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.

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 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.

Em avaliação das condições de vazão médias de esgotos urbanos da sede urbana no município, por exemplo, a carga poluente diária se encontra na escala de 603 kg para o ano de 2015 e resultara após um horizonte de 20 em uma geração diária de cerca de 1.044 kg/dia. As estimativas são apresentadas na Tabela 34.

Tendo em vista a necessidade de tratamento dos efluentes sanitários de Ibiraçu, 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/habitante/dia e a vazão do esgoto diário tem-se uma concentração de 381,4 mg DBO no esgoto bruto. Com remoções de 70, 80 e 90% os tratamentos alcançam o limite estipulado pela resolução citada (Tabela 33).

Tabela 33. 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)
381,4	114,4	76,3	38,1

Ressalta-se ainda o 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.*

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 34. Carga orgânica dos esgotos sanitários gerados e cenários propostos para o tratamento do esgoto com eficiências mínimas de 70, 80 ou 90%

Ano	Sede urbana				Pendanga/ Guatemala				Rural				Pedro Palácios			
	Carga orgânica total (sem tratamento)	Carga orgânica - Tratamento 70%	Carga orgânica - Tratamento 80%	Carga orgânica - Tratamento 90%	Carga orgânica total (sem tratamento)	Carga orgânica - Tratamento 70%	Carga orgânica - Tratamento 80%	Carga orgânica - Tratamento 90%	Carga orgânica total (sem tratamento)	Carga orgânica - Tratamento 70%	Carga orgânica - Tratamento 80%	Carga orgânica - Tratamento 90%	Carga orgânica total (sem tratamento)	Carga orgânica - Tratamento 70%	Carga orgânica - Tratamento 80%	Carga orgânica - Tratamento 90%
2015	603,4	181,0	120,7	60,3	23,7	7,1	4,7	2,4	47,3	14,2	9,5	4,7	8,4	2,5	1,7	0,8
2016	620,2	186,1	124,0	62,0	24,0	7,2	4,8	2,4	44,2	13,3	8,8	4,4	8,5	2,5	1,7	0,8
2017	637,5	191,2	127,5	63,7	24,4	7,3	4,9	2,4	41,4	12,4	8,3	4,1	8,6	2,6	1,7	0,9
2018	655,2	196,6	131,0	65,5	24,7	7,4	4,9	2,5	38,7	11,6	7,7	3,9	8,7	2,6	1,7	0,9
2019	673,4	202,0	134,7	67,3	25,0	7,5	5,0	2,5	36,2	10,9	7,2	3,6	8,8	2,6	1,8	0,9
2020	692,2	207,6	138,4	69,2	25,3	7,6	5,1	2,5	33,9	10,2	6,8	3,4	8,9	2,7	1,8	0,9
2021	711,4	213,4	142,3	71,1	25,6	7,7	5,1	2,6	31,7	9,5	6,3	3,2	9,0	2,7	1,8	0,9
2022	731,2	219,4	146,2	73,1	26,0	7,8	5,2	2,6	29,7	8,9	5,9	3,0	9,2	2,7	1,8	0,9
2023	751,6	225,5	150,3	75,2	26,3	7,9	5,3	2,6	27,8	8,3	5,6	2,8	9,3	2,8	1,9	0,9
2024	772,5	231,7	154,5	77,2	26,6	8,0	5,3	2,7	26,0	7,8	5,2	2,6	9,4	2,8	1,9	0,9
2025	794,0	238,2	158,8	79,4	27,0	8,1	5,4	2,7	24,3	7,3	4,9	2,4	9,5	2,9	1,9	1,0
2026	816,0	244,8	163,2	81,6	27,3	8,2	5,5	2,7	22,7	6,8	4,5	2,3	9,6	2,9	1,9	1,0
2027	838,7	251,6	167,7	83,9	27,7	8,3	5,5	2,8	21,3	6,4	4,3	2,1	9,8	2,9	2,0	1,0
2028	862,1	258,6	172,4	86,2	28,0	8,4	5,6	2,8	19,9	6,0	4,0	2,0	9,9	3,0	2,0	1,0
2029	886,1	265,8	177,2	88,6	28,4	8,5	5,7	2,8	18,6	5,6	3,7	1,9	10,0	3,0	2,0	1,0
2030	910,7	273,2	182,1	91,1	28,7	8,6	5,7	2,9	17,4	5,2	3,5	1,7	10,1	3,0	2,0	1,0
2031	936,0	280,8	187,2	93,6	29,1	8,7	5,8	2,9	16,3	4,9	3,3	1,6	10,3	3,1	2,1	1,0
2032	962,1	288,6	192,4	96,2	29,5	8,8	5,9	2,9	15,3	4,6	3,1	1,5	10,4	3,1	2,1	1,0
2033	988,9	296,7	197,8	98,9	29,9	9,0	6,0	3,0	14,3	4,3	2,9	1,4	10,5	3,2	2,1	1,1
2034	1.016,4	304,9	203,3	101,6	30,2	9,1	6,0	3,0	13,4	4,0	2,7	1,3	10,7	3,2	2,1	1,1
2035	1.044,6	313,4	208,9	104,5	30,6	9,2	6,1	3,1	12,5	3,7	2,5	1,2	10,8	3,2	2,2	1,1

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

2.4.4 Alternativas Técnicas de Engenharia para Atendimento da Demanda

2.4.4.1 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;

2.4.4.2 Prospectiva Técnica para o Tratamento de Esgotos

Em análise das viabilidades técnicas para tratamento dos esgotos sanitários avaliou-se pela equipe técnica do presente PMSB que a abrangência de sistemas coletivos para o tratamento ocorre apenas em duas áreas do município a área de maior densidade demográfica onde se localiza a sede do munícipio (Zona I – Zona Urbana) e a área rural de Ibiraçu (Zona II – Zona Rural) que apresenta uma comunidade com população residente e flutuante bastante significante. A área rural do município, foi diagnosticada pela equipe como uma área sujeita a adoção de tratamentos individuais de seus esgotos gerados, não havendo alternativas técnicas que possam contemplar de forma mutua tais efluentes gerados nesta zona. Neste sentido a seguir foram elencadas as principais soluções levantadas para as diferentes zonas explanadas.

Zona Urbana (Sede)

Na verificação das alternativas técnicas para tratamento dos efluentes sanitários da cidade de Ibiraçu foi possível avaliar dois métodos aplicáveis à realidade 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

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 Ibiraçu, a amplitude térmica deste varia de 22,2 a 27,3°C em média demonstrando que a localização geográfica em que se encontra Ibiraçu é adequada para a instalação de lagoas, visto esta elevada temperatura. Entretanto a precipitação média está na ordem de 1.139 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 111.

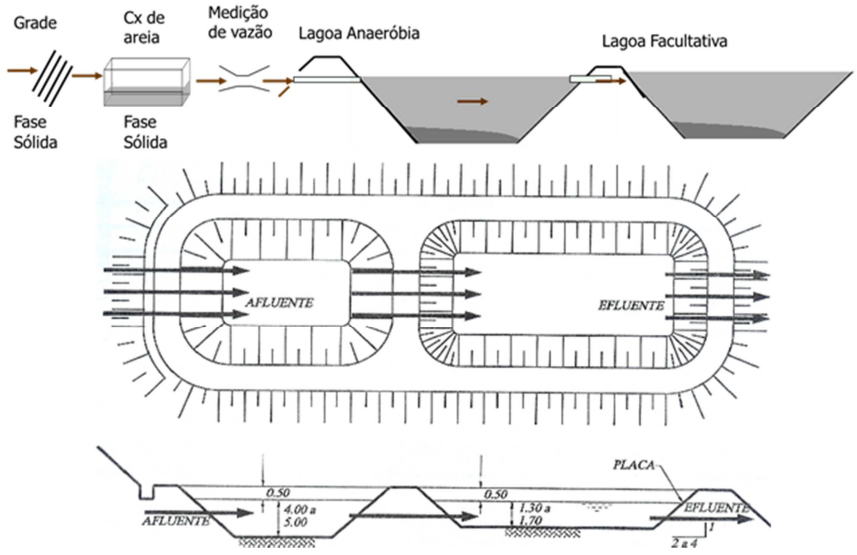


Figura 111. Síntese esquemática do sistema de tratamento com lagoa anaeróbica seguida de lagoas facultativas (sistema australiano). Fonte: Própria.

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 referência a prospectiva técnica se torna possível abordar os pontos apresentados na Tabela 35 como potencialidades negativas e positivas do sistema.

Tabela 35. 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.

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 112.

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

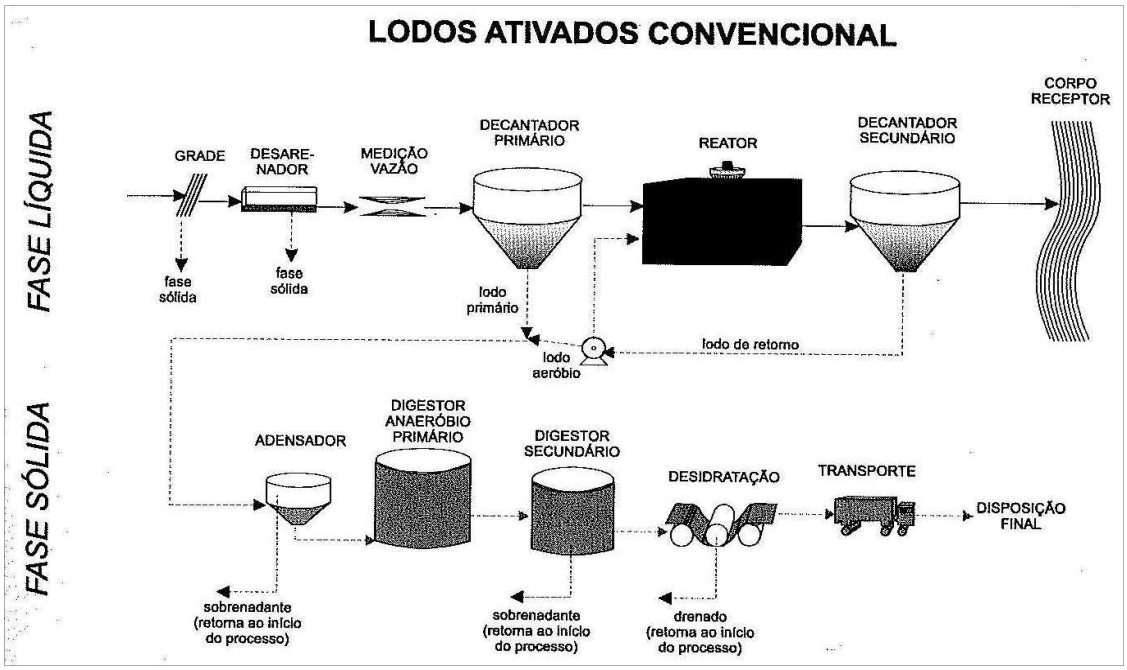


Figura 112. Fluxograma típico do sistema de lodos ativados convencional. Fonte: VON SPERLING (2005).

Em referência a prospectiva técnica se torna possível abordar os pontos positivos e negativos do presente sistema na Tabela 36, avaliando assim a eficácia do tratamento no contexto em que se insere o município de Ibiraçu.

Tabela 36. 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;
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

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

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 113 apresenta o fluxograma típico do sistema de filtros biológicos percoladores de baixa carga.

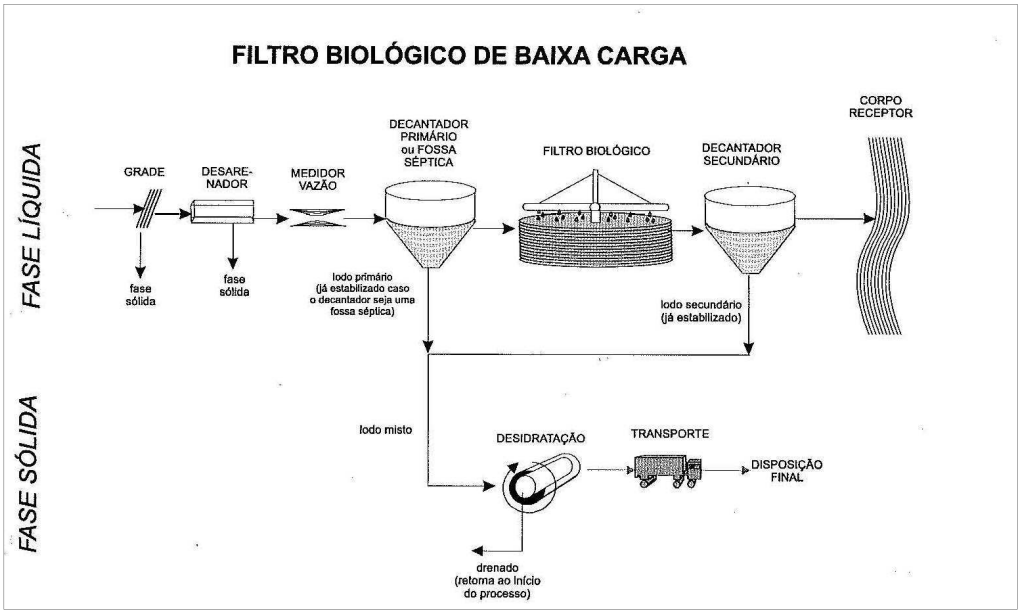


Figura 113. Fluxograma típico de um filtro biológico percolador de baixa carga. Fonte: VON SPERLING (2005).

Na prospectiva técnica se torna possível abordar os pontos positivos e negativos do presente sistema por filtros biológicos na Tabela 37, avaliando assim a eficácia do tratamento no contexto em que se insere o município de Ibiraçu.

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 37. 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 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 114, é apresentado um fluxograma típico de um sistema de tanques sépticos seguido por filtro anaeróbio.

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

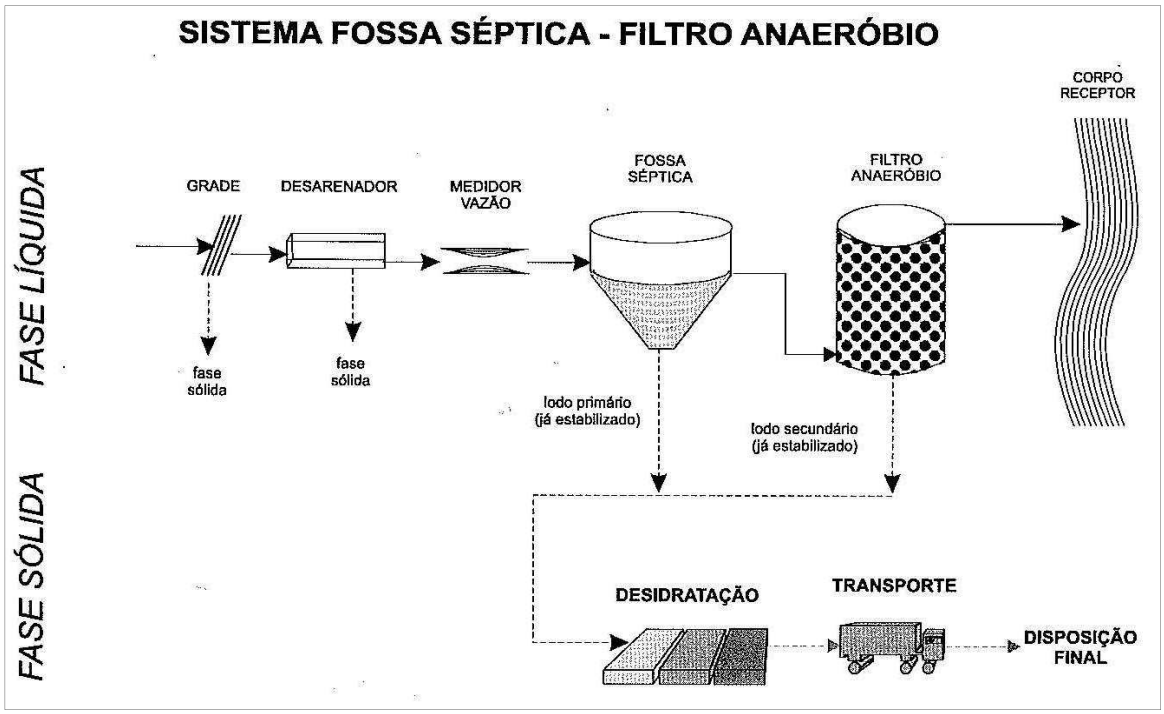


Figura 114. Fluxograma de um Sistema Fossa Séptica - Filtro Anaeróbio. Fonte: VON SPERLING (2005).

Na prospectiva técnica se torna possível abordar os pontos positivos e negativos do presente sistema de tratamento de fossa séptica e reator anaeróbio (Tabela 38), avaliando assim a eficácia do tratamento no contexto em que se insere o município de Ibiraçu.

Tabela 38. 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

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) 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 115.

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

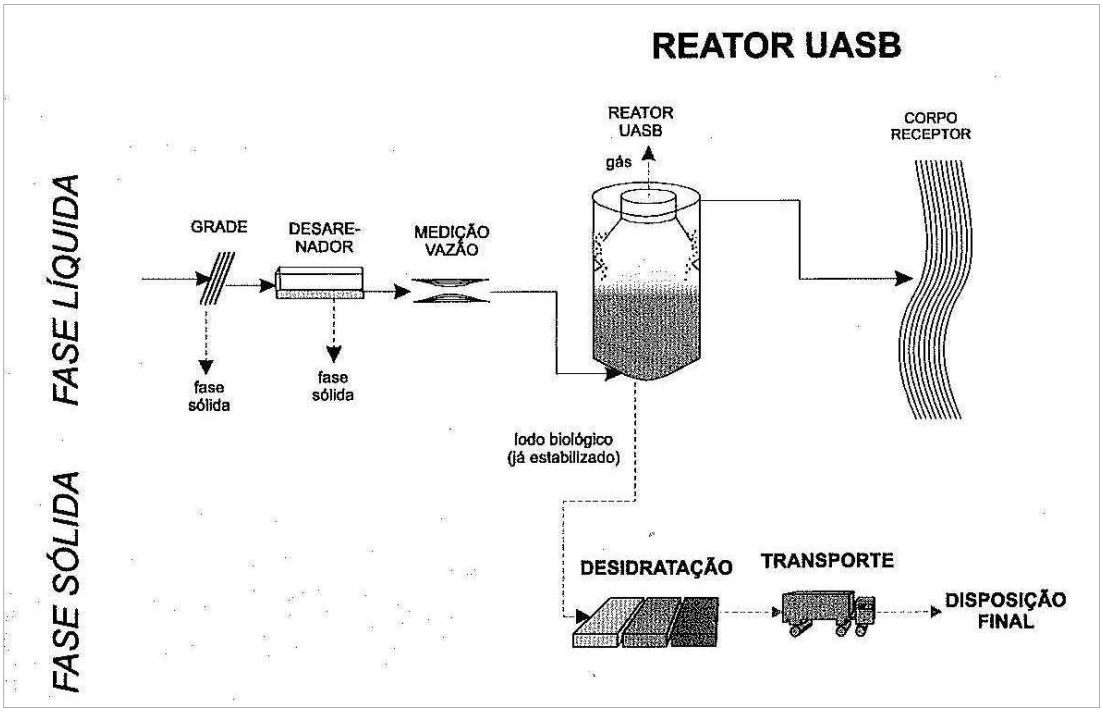


Figura 115. Fluxograma de um Sistema com Reator UASB. Fonte: VON SPERLING (2005).

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 39), avaliando assim a eficácia do tratamento no contexto em que se insere o município de Ibiraçu.

Tabela 39. 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

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);

Distritos de Pendanga e Guatemala

O diagnóstico apontou que em Guatemala o tratamento dos esgotos se da de forma coletiva através de ETE compacta. Está alternativa também poderá ser adotada em para Pendanga, uma vez que concentra núcleo populacional o que favorece o tratamento coletivo de esgotos.

A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) compacta tem como finalidade de simplificação da operação visando uma economia de espaço, mão de obra e custos, sendo uma alternativa de tratamento de efluentes domésticos e industriais, desta forma permitindo o descarte conforme parâmetros exigidos pela legislação brasileira. O sistema de tratamento é baseado em processos biológicos (BIO PROJECT, 2015).

Usualmente o sistema é composto por um reator anaeróbio, reator aeróbio (ocorre processo de aeração natural por soprador de ar e difusores de bolha fina), e decantador secundário. Ainda, como opcional estão à inserção de caixa de gradeamento, separador de areia e óleo, elevatória de esgoto, filtros, sistema de desinfecção por cloro, e sistema de desodorização de maus odores por carvão ativado. Esse sistema de tratamento de esgoto pode ser enterrado ou aparente, desta forma é necessário a construção de bases em concreto (ALPHENZ, 2015).

Entre as principais vantagens do sistema citam-se:

- Baixa produção de lodo;
- Ausência de odor;
- Baixo consumo de energia;
- Economia de espaço;

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 modular;
- Maior simplicidade operacional;
- Capacidade de absorção de altas cargas orgânicas e vazões e redução de Nitrogênio e Fósforo;
- Processo Automatizado.

Entre os pontos que devem ser considerados são:

- Viabilidade econômica, comparada com sistemas individuais de tratamento;
- Elaboração de estudo prévio para evitar vazões não compatíveis, para não interferir na eficiência do tratamento.

Zona Rural e Distrito de Pedro Palácios

Para a estabilização adequada dos esgotos sanitários da população residente na zona rural do município de Ibiraçu, sistemas alterativos e individuais podem ser mais interessantes do ponto de vista da viabilidade financeira para a implantação.

Para a localidade de Pedro Palácios a melhor alternativa a curto prazo seria a adoção de sistemas individuais, devido ao distanciamento tanto de Guatemala como da Sede urbana. Entretanto, isso não anula a possibilidade da prospectiva futura da instalação de sistema coletivo na comunidade, a qual deverá ser discutida e analisada sua viabilidade em momento futuro ou revisão do PMSB.

Entre as alternativas de tratamento individual citam-se os seguintes sistemas:

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. 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:

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

- 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).

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. Uma planta do sistema de tratamento é apresentada nas Figura 116 e Figura 117.

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

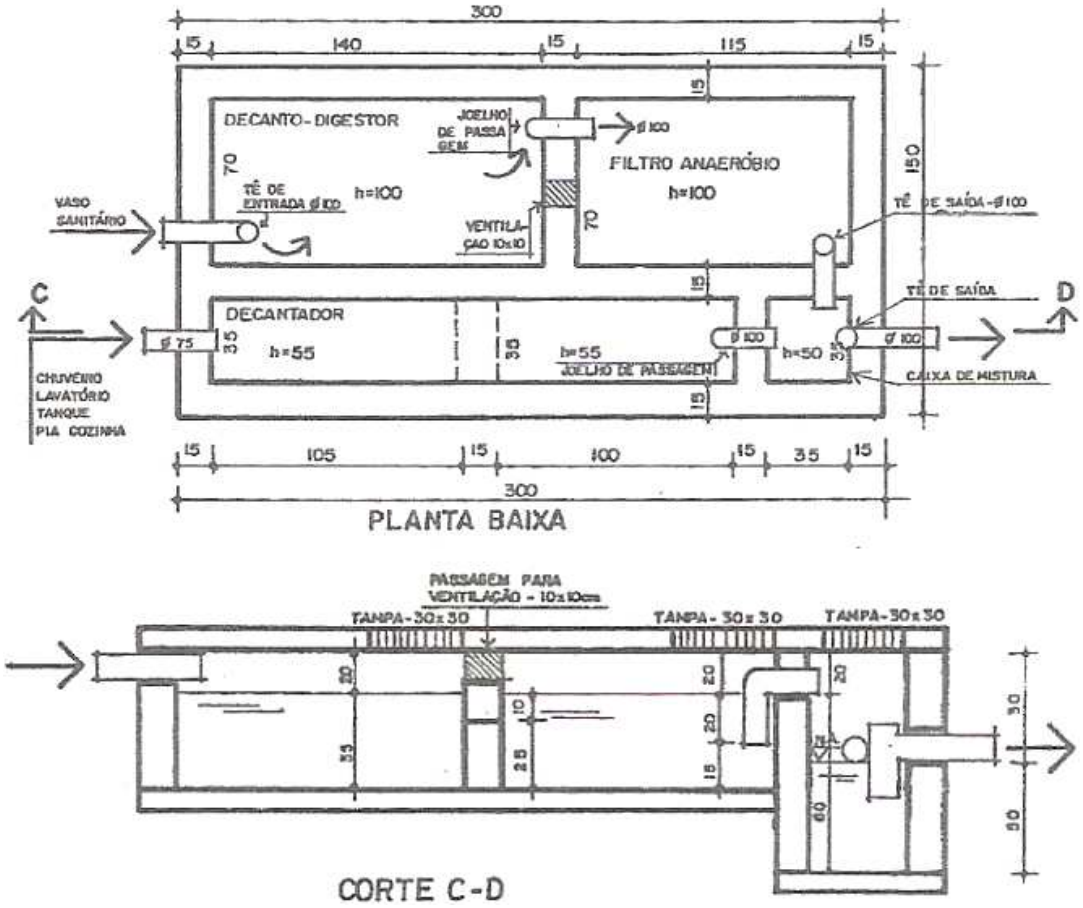


Figura 116. Planta de conjunto de reator anaeróbio, decantador e caixa de mistura dos efluentes. Fonte: Ercole, 2003.

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.

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

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

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.

Figura 117. Conjunto de reator anaeróbio, decantador e caixa de mistura dos efluentes. Fonte: http://bioarquiteturapaisagem.blogspot.com.br

Na Tabela 40 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 40. Características de tipos de tratamento de esgoto. Fonte: Adaptado de Ercole (2003).

Sistema de tratamento	Área necessária (m²)	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 (m³/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

2.4.4.3 Projetos e iniciativas existentes para o atendimento da demanda

Projeto executivo para recuperação da estação elevatória de esgotos sanitários

Segundo o relatório técnico COM RT 062/10 (CEPEMAR, 2010) Tendo em vista as chuvas intensas ocorridas no ano de 2009, a Estação Elevatória foi totalmente coberta

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

pelas águas do rio Taquaraçu além de ter sido totalmente coberta por sedimentos conduzidos pelos deflúvios que deram origem ao processo de inundação ocorrido.

Para efeito do presente projeto de recuperação da Elevatória de Esgoto Bruto, os serviços serão indicados com base na seguinte divisão:

- Recuperação da caixa de areia;
- Recuperação do poço de sucção;
- Recuperação dos conjuntos motor-bomba e conexões;
- Recuperação das tubulações de recalque e travessia do Rio Taquaraçu;
- Urbanização da Elevatória.

Figura 118. Vista geral da Estação Elevatória. Fonte: (CEPEMAR, 2010)

Ampliação do sistema de esgotamento sanitário

O memorial descritivo desenvolvido com a finalidade de fornecer as informações necessárias à implantação das obras de ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário dos Bairros: Pissinati, São Cristóvão, São Benedito e Campagnaro da Cidade de Ibiraçu - Espírito Santo.

Figura 119. Exemplos de bairros alvo da implantação da rede coletora: Pissinati, São Cristóvão e Campagnaro. Fonte: CEPEMAR, 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 relatório para as obras de ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário da Cidade de Ibiraçu – ES contemplou os seguintes elementos:

- Serviços Técnicos
- Movimento de Terra
- Esgotamento
- Escoramento
- Fundações e Estruturas
- Fornecimento e Assentamento
- Pavimentação

Projeto executivo para recuperação da estação de tratamento de esgotos sanitários

fornecer as informações necessárias às obras de recuperação da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários existente na Cidade de Ibiraçu – Espírito Santo. Tendo em vista as falhas ocorridas na condução dos esgotos sanitários até a Estação Elevatória, o sistema de Tratamento ficou desativado por algum tempo.

Para efeito do presente projeto de recuperação da Estação de Tratamento de Esgotos, os serviços serão indicados com base na seguinte divisão:

- Recuperação da entrada - Caixa de Areia
- Recuperação da Caixa Nº 4 – Lagoa Anaeróbia – Descarga na Lagoa Facultativa
- Recuperação da Caixa Nº 5 – Lagoa Anaeróbia – Descarga de Fundo
- Recuperação da Lagoa Anaeróbia
- Recuperação da Caixa Nº 6 – Descarga do Efluente Tratado – Lagoa Facultativa
- Recuperação da Caixa Nº 6 – Descarga de Fundo da Lagoa Facultativa
- Recuperação da Lagoa Facultativa

Projeto executivo para recuperação do interceptor de esgotos sanitários

Tendo em vista as chuvas intensas ocorridas no ano de 2009, as cheias ocorridas no rio Taquaraçu e a erosão provocada pelo aumento da velocidade no curso d'água, o interceptor existente ficou completamente danificado e o seu funcionamento totalmente prejudicado. Como objeto do projeto foram identificados os seguintes coletores:

- Coletor Tronco 01 – que esgota o Bairro Campagnaro
- Coletor Tronco 02 – que esgota o Bairro Aricanga
- Coletor Tronco 03 – que esgota o Bairro Centro e adjacências
- Coletor Tronco 04 – para esgotar o Bairro São Cristóvão
- Coletor Tronco 05 – para esgotar o Bairro Cascata.

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. Vista geral do interceptador danificado. Fonte: CEPEMAR, 2010

Para efeito do presente projeto de recuperação do Interceptor de Esgoto Sanitário, os serviços serão indicados com base na seguinte divisão:

- Localização do Interceptor;
- Tubulação do Interceptor;
- Fixação do Interceptor;
- Pontos de Inspeção no Interceptor;
- Poços de Visita;
- Interligação de Redes Coletoras no Interceptor;
- Ligações Domiciliares no Interceptor.

Ressalta-se que por decorrência de processos erosivos e de cheias do rio, as tubulações, ligações e poços de visita ficassem totalmente dentro da calha de escoamento, sendo inclusive observado rompimento destas e a completa contaminação do rio Taquaraçu por esgotos.

Segundo o projeto, devido as grandes dificuldades em promover outro traçado para o Interceptor, entendeu-se que a melhor e mais econômica solução para o problema seria

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

mantê-lo com as características de implantação previstas originalmente (CEPEMAR, 2010).

Nestas condições, a recuperação do interceptor irá ocorrer com a implantação deste no mesmo local e com as mesmas cotas previstas no projeto original. Assim sendo, a grande mudança que irá ocorrer em termos de implantação será a construção de pilaretes de apoio da tubulação (CEPEMAR, 2010).

Cabe ressaltar que mesmo sendo a solução mais fácil e econômica, os riscos assumidos deverão ser revistos em curto prazo, considerando uma total remoção dos intereceptadores no leito do Rio Taquaraçu, haja vista a recorrência de enchentes no rio e outros efeitos resultantes da dinâmica dos solos.

Ainda, com a revitalização das margens do Rio Taquaraçu, e possível fixação das margens, a localização adequada do interceptador deverá ser considerada obrigatoriamente. Além disso, com a remoção de edificações localizadas em área irregular (Área de Preservação Permanente – APP), facilitará intervenções futuras para remediar esta grave falha no planejamento.

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 INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

As intervenções realizadas na fase programas, projetos e ações serão fundamentados nas projeções e alternativas técnicas relacionadas no presente item, buscando a minimização dos problemas evidenciados na fase de diagnóstico.

Como pressuposto desta análise elencou-se as necessidades de melhorias no sistema de drenagem pluvial que atenda toda área urbana do município associado com intervenções na recuperação da permeabilidade natural do solo urbano e na recuperação de áreas degradadas.

O sistema de drenagem pluvial acompanha o sistema viário e por isso constitui uma aproximação indireta para o dimensionamento da extensão de galerias, rede coletoras, etc. Segundo as projeções, a extensão urbana de Ibiraçu tenderá a aumentar implicando em aumento na demanda por sistema de drenagem (Figura 121).

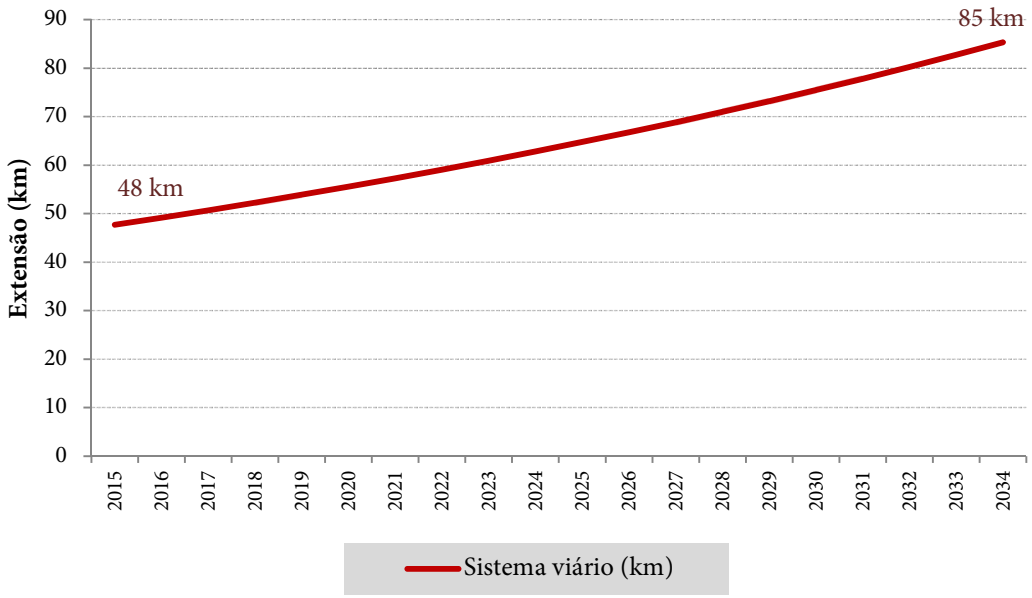


Figura 121. Estimativas de extensões das vias para o horizonte de 20 anos na área urbana de Ibiraçu-ES

Ineficiências em projetos e infraestrutura urbana acabam por causar impactos na eficiência do sistema de drenagem. A seguir apresentam-se exemplos de formas desorganizadas de como a infraestrutura urbana é implantada, que acabam por causar sérios problemas:

a) Pontes e taludes de estradas mal dimensionados que acabam por obstruírem o escoamento, ocasionando inundações;
b) Redução de seção do escoamento pela canalização de córregos, aterros de pontes e para construções em geral;

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) Deposição e obstrução de rios, canais e condutos por resíduos sólidos e sedimentos;
d) Projetos e obras de drenagem mal dimensionadas, com diâmetros que diminuem para jusante, além de lançamentos de esgotos domésticos, entre outros.

À medida que ocorre o processo de urbanização nas cidades, diversos impactos vêm associados a este crescimento, onde os principais 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, transporte de material sólido e o lançamento de esgotos;
- Obstrução das estruturas hidráulicas por sedimentos e resíduos sólidos;
- Alagamentos devido a obras mal dimensionadas.

Os problemas mais evidentes quanto a inundações causados em Ibiraçu, são devido à obstrução do sistema (Rio Taquaraçu), devido à ocupação das margens do rio e ocupações irregulares em Área de Preservação Permanente - APP. Cita-se ainda a questão da obstrução de bocas de loco, e condutores pela presença de resíduos sólidos e a ausência de drenagem subterrânea em grande parte das vias.

2.5.1 Prospectiva Técnica para a atendimento da demanda

Usualmente, utilizam-se as definições de medidas estruturais e não-estruturais para planejamento de medidas de controle de inundações e melhoria no sistema de drenagem urbana.

Segundo definição de Cordeiro *et. al.* (1999) medidas estruturais influenciam na estrutura da bacia, seja na sua extensão (medidas extensivas), mediante intervenções diretas na sua sistematização hidráulico-florestal e hidráulico-agrário, seja localmente (medidas intensivas) mediante obras com objetivo de controlar as águas, como por exemplo; reservatórios, caixas de expansões, diques, *polders*, melhoramento do álveo, retificações, canais de desvio, canais paralelos e canais extravasores. Por outro lado, as medidas não-estruturais consistem na busca da melhor convivência do homem com o fenômeno das enchentes, como regulamentação do uso do solo, políticas públicas, sistema de alerta e contingência, fiscalização, etc.

Medidas não-estruturais

Observa-se que grande parte dos problemas causados pelas águas pluviais em cidades poderiam ser evitadas se a gestão pública contasse com instrumentos normativos

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

associado com fiscalização efetiva, tanto no âmbito do uso do solo como na questão da regulamentação de padrões construtivos em lotes.

Neste contexto, cabe enfatizar as diversas estratégias adotadas por municípios, por meio de políticas públicas, principalmente voltadas para a redução do escoamento superficial, enquanto impacto gerado por empreendimentos. Muitos municípios estão adotando tais medidas por meio de legislações que obrigam aos munícipes, comércios, indústrias, a levar em consideração estas determinações.

Além disso, observa-se uma preocupação com a detenção e aproveitamento da água da chuva, tanto para a redução da demanda de água potável como para redução na sobrecarga do sistema de drenagem pluvial público.

A Tabela 41 apresenta exemplos de normativas a nível municipal e estadual de estratégias e metodologias relacionadas à redução do impacto relacionado à drenagem pluvial. Isso se torna relevante para o município de Ibiraçu que possui histórico de inundações e alagamentos em seu território, podendo servir de base para adoção de medidas semelhantes.

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 41. Exemplos de políticas públicas de redução do escoamento superficial

Local	Normativa	Tema/objetivo	Descrição
Blumenau – SC	Lei no 8.074/2015	Programa de armazenamento de água potável nas residências	Instituído o Programa de Armazenamento de Água Potável nas Residências, fornecendo reservatórios a proprietários que mostrarem interesse, com o objetivo de facilitar o acesso da população à reservação de água potável. O volume do reservatório será de 500 Litros.
Balneário Camboriú - SC	Lei no 3.729/2014 e Lei no 3.533/2012	Captação água da chuva e economia de água;	Obriga a instalação de reservatórios e captadores de água da chuva e a utilização dos mesmos nos postos de combustível, que possuam lava rápido, assim como qualquer estabelecimento comercial que possua sistema de lavagem de automóveis ou similares. Institui o programa municipal de conservação e uso racional da água em edificações. Estabelece multa de 100 UFM para uso inadequado e desperdício de água; Condomínios devem apresentar plano de economia de água incluído a retenção de água da chuva para evitar sobrecarga no sistema de drenagem.
Porto Alegre - RS	Decreto Municipal nº 14.786/2004 Decreto 15.371/2006 e Decreto 18.611/2014	Autarquia de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Regulamenta a vazão de pré-desenvolvimento	Definidas diretrizes e critérios para projetos, serviços, implantação, fiscalização e conservação do sistema de drenagem pluvial da cidade. Também são apresentadas diretrizes para os projetos de reservatórios de amortecimento de águas pluviais; Toda ocupação que resulte em superfície impermeável, deverá possuir uma vazão máxima específica de saída para a rede pública de pluviais igual a 20,8 l/(s.ha) (vinte vírgula oito litros por segundo em hectare). Após a aprovação do projeto de drenagem pluvial da edificação ou do parcelamento por parte da autarquia de Drenagem Pluvial, fica vedada qualquer impermeabilização adicional de superfície.
Colombo – PR	Instrução no 03/2009: Taxa de Permeabilidade	Taxa de permeabilidade; Cálculo de reservatórios de retenção pluvial	Definição de taxas de permeabilidade de acordo com taxa de ocupação e dimensionamento de reservatórios de águas pluviais destinados ao armazenamento da água para utilização futura ou apenas para extravasá-la de forma gradual após o período de chuvas.
Curitiba-PR	Decreto 176/2007	Política municipal de contenção de cheias Reservatórios de retenção, detenção e taxa de permeabilidade	Estabelece municipal, para o controle de cheias e alagamentos, consiste em acumular o máximo possível os excedentes hídricos a montante, possibilitando assim o retardamento do pico das enchentes, para as chuvas de curta duração e maior intensidade. Estabelece diretrizes de dimensionamento de detenção na fonte, com base na impermeabilização do lote.
Estado de São Paulo	Lei 12.526/2007	Detenção de água da chuva	É obrigatória a implantação de sistema para a captação e retenção de águas pluviais, coletadas por telhados, coberturas, terraços e pavimentos descobertos, em lotes, edificados ou não, que tenham área impermeabilizada superior a 500m² e estabelece diretrizes de dimensionamento.

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

Medidas estruturais

Medidas estruturais, por sua vez, são necessárias, sendo responsáveis por mitigar os efeitos do volume de água pluvial em eventos de alta precipitação. Quando observado a conformação do terreno na cidade de Ibiraçu percebe-se as semelhanças de um vale, onde o ponto mais baixo do terreno, talvegue, é responsável por toda a drenagem do local (Figura 122). Essa situação é agravada quando observada a disposição da malha urbana, adensada nas margens e sobre o leito do Rio Taquaraçu, aumentando a vulnerabilidade à população em períodos de cheias.

Figura 122. Vista do modelo de elevação da cidade de Ibiraçu, destacando o curso de água do rio Taquaraçu. Fonte: Google Earth Pro

Outras questões evidenciadas pelo diagnóstico permitem identificar possíveis alternativas tais como a necessidade de recuperação do leito original do rio, que atualmente encontra-se assoreado, intervenções no sistema de macrodrenagem, transferindo os pontos de lançamento da água pluvial para trechos mais a jusante, instalação de reservatórios de amortecimento de cheias associado a parque linear e remoção de ocupações irregulares em Área de Preservação Permanente – APP, como ilustrado no mapa abaixo (Figura 123).

Estas medidas e outras mais poderão ser alvo de estudos técnicos e discutidas juntamente com a população, e serão alvo da próxima etapa do plano de saneamento: programas, projetos e ações.

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

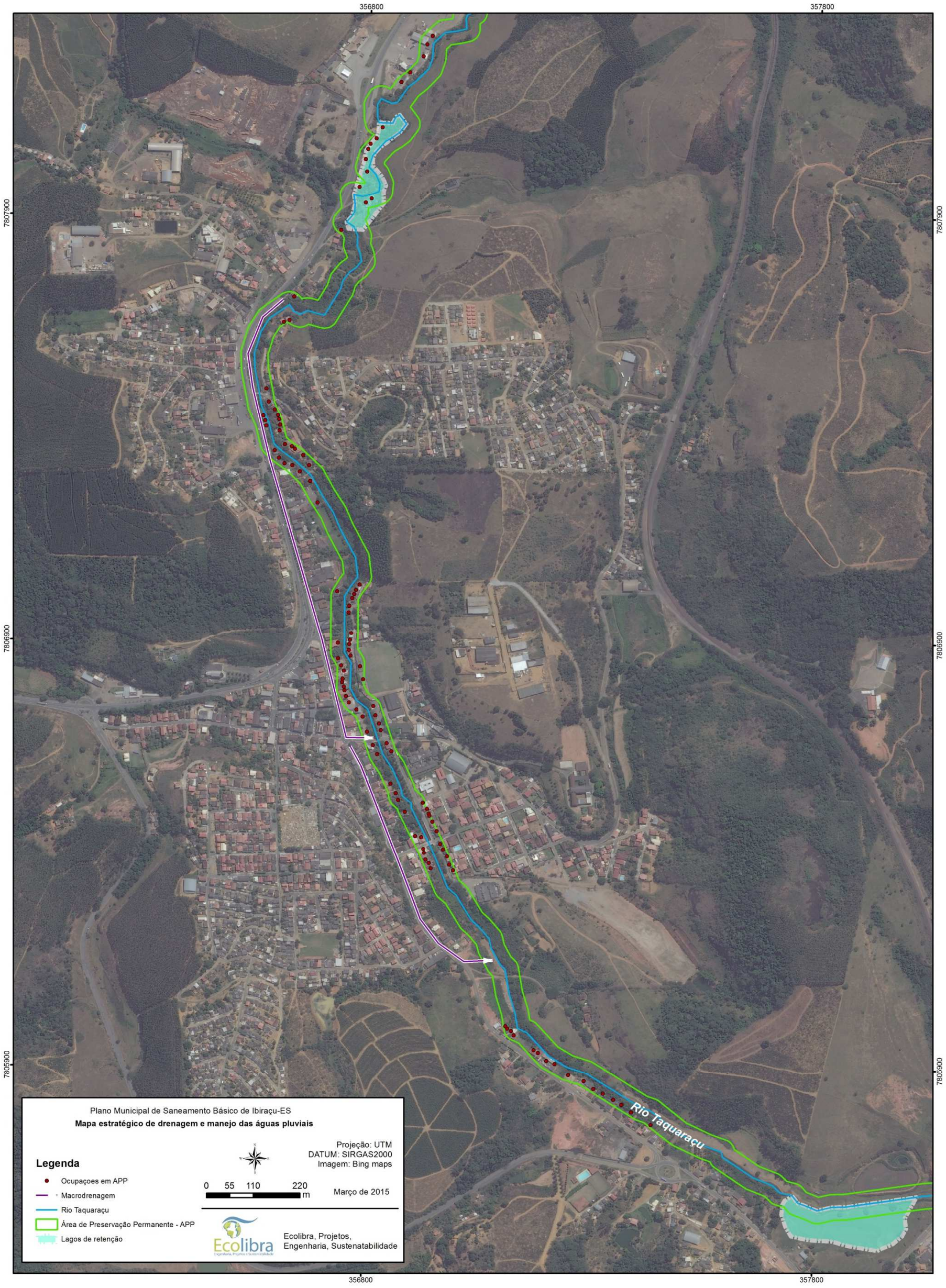


Figura 123. Mapa estratégico para a drenagem urbana e o manejo das águas pluviais de Ibiraçu

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

2.5.2 Estratégias de Redução do Escoamento Superficial

A aceleração do escoamento provocado pela impermeabilização das bacias e pelas canalizações em canais, comuns nos sitemas de drenagem convencionais, geram um aumento significativo nos picos de vazão da bacia (Figura 124).

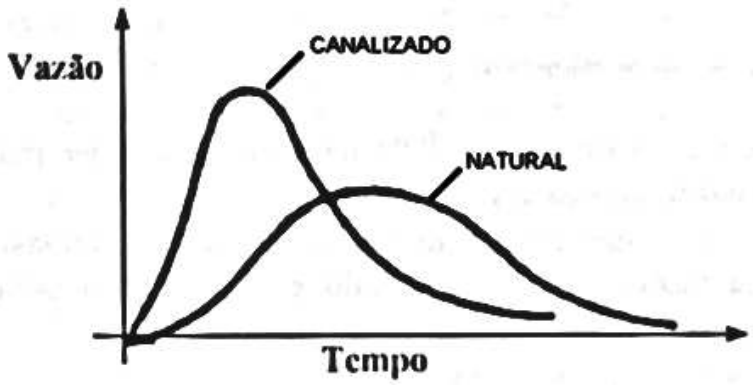


Figura 124. Hidrograma hipotético: Canalização x Natural. Fonte: Adaptado TUCCI *et al.*, 1995).

Contudo, atualmente existem diversas técnicas de retardamento para a mitigação destes elevados índices de escoamentos superficiais, os quais visam à ampliação dos tempos de concentração através do aumento do tempo de percurso dos fluxos, reduzindo assim as respectivas vazões de pico.

Canholi (1995) descreve que para que ocorra a ampliação dos tempos de concentração, algumas medidas podem ser adotadas:

- Realizar a manutenção dos traçados naturais, fixando as curvas e eventuais alargamentos existentes, conseguindo a majoração da capacidade através da ampliação das calhas de escoamento;
- Reduzir as declividades a partir da introdução de mecanismos, ou quando possível, manter as declividades naturais;
- Adoção de revestimentos rugosos, artificiais ou naturais, compatíveis com as velocidades que se pretenda retardar;
- Dotar a seção hidráulica de patamares (seções mistas), mantendo os escoamentos mais frequentes no leito menor. No leito maior deve ser incentiva a utilização de parques e áreas de lazer, implantando vegetação arbustiva e gramados;

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 o escoamento de base, é possível a adoção de uma canaleta no fundo da calha em pedra argamassada ou revestida em concreto para a proteção contra erosão de pé, facilitando assim os trabalhos de manutenção.

Além disto, entre as técnicas de drenagem diferenciadas, esta a utilização de obras ou dispositivos que favoreçam a reservação de escoamentos, através de detenção ou retenção dos mesmos.

O principal enfoque destas técnicas é buscar reduzir o pico de enchente, utilizando para isso sistemas de amortecimento de cheias, através da armazenagem dos volumes escoados. Estes dispositivos de reservação podem ser divididos em dois grupos principais, classificados como contenção na fonte e contenção a jusante.

Os dispositivos de contenção na fonte consistem em estruturas de pequena dimensão localizados próximas aos locais de onde provêm os escoamentos, possibilitando uma melhora na funcionalidade na drenagem a jusante do ponto de captura de água.

Esse tipo de dispositivo possui grande flexibilidade em termos de escolha de local de implantação, apresenta possibilidade de padronização da instalação, permite uma melhoria das condições de drenagem a jusante, bem como do controle em tempo real das vazões. Permite, ainda, um incremento de capacidade de drenagem global do sistema. Por outro lado, dificulta o monitoramento, fiscalização e a manutenção destas pequenas unidades instaladas em grande número e em diferentes locais.

O outro grupo de dispositivos se configura por realizar a contenção a jusante dos escoamentos, por meio principalmente de estruturas de reservação que visam controlar os deflúvios provenientes das contribuições mais significativas da bacia.

Estes dispositivos de controle a jusante, envolvem um menor número de locais de armazenamento. As obras de armazenamento podem, por exemplo, estar localizadas no extremo de jusante de uma bacia de porte apreciável, ou mesmo numa sub-bacia de porte também expressivo.

As respectivas medidas de contenção ainda podem ser subdivididas em diferenciados grupos e suas respectivas estruturas de controle, conforme apresentadas na Tabela 42.

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 42. Dispositivos de drenagem existentes segundo tipo de controle na fonte e a jusante.

Tipos de Dispositivos de Controle de Drenagem Levantados		
Controle na fonte	Disposição local	Valas de infiltração
		Bacias de percolação
	Controle de entrada	Pavimentos porosos
		Telhados
	Detenção na origem	Estacionamentos
		Valas
		Depressões secas
		Lagos escavados
		Reservatórios de concreto
Controle a jusante	Detenção em linha	Reservatório tubular
		Rede de galerias
		Reservatório de concreto
		Túnel em rocha
		Reservatório aberto
	Retenção	Reservatório de Retenção
	Detenção lateral	Reservatórios laterais

Na sequência serão exemplificadas os diferenciados métodos de contenção não convencionais de drenagem urbana que por sua vez se classifiquem como medidas sustentáveis para o controle do escoamento superficial.

2.5.2.1 Controle na fonte

Braune; Wood (1998) *apud* Nakazoke (2005) ressaltam que os dispositivos com a maior eficiência no controle das águas pluviais provenientes do escoamento superficial para o controle na fonte são os reservatórios de detenção e retenção, além da redução de áreas impermeáveis diretamente conectadas (Tabela 43).

Tabela 43. Eficiência de dispositivos de controle e gerenciamento quantitativo e qualitativo das água pluviais provenientes do escoamento superficial voltadas para o controle na origem. Fonte: Adaptado de Braune; Wood (1998) *apud* Nakazoke (2005).

Avaliação	Dispositivo
Muito eficaz	• *Redução de áreas impermeabilizadas diretamente conectadas* • *Reservatórios de detenção* • *Reservatórios de retenção*
Eficaz	• *Pavimentos permeáveis*
Moderadamente eficaz	• *Trincheiras de infiltração*

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

Estas estruturas foram concebidas para funcionar sem intervenções humanas em períodos chuvosos, e, além do controle do volume do escoamento superficial gerado, promove o tratamento passivo dos esgotos pluviais URBONAS (1999) *apud* NAKAZOKE (2005).

Segundo a Environmental Protection Agency (EPA) dos Estados Unidos o escoamento de águas pluviais é muitas vezes contaminado e é coletado pelo sistema de drenagem municipal e lançado em rios e córregos locais sem tratamento. Os poluentes comuns incluem óleo e graxa das estradas, pesticidas da agricultura, sedimentos de locais de construção, resíduos sólidos, etc. Quando depositados em cursos d'água esses poluentes podem comprometer a qualidade da água, seu uso recreativo, nos custos de tratamento da água potável e interferindo com o habitat de peixes, outros organismos aquáticos, e os animais selvagens.

Em 1990, a EPA promulgou regras de programa nacional de eliminação da poluição das águas pluviais onde exige que "geradores de escoamento superficial" de porte médio e grande (municípios a partir de 100 mil habitantes), implementem um programa de gestão de águas pluviais como um meio para controlar as descargas poluídas que inclui a implantação de lagoas de detenção como uma das principais medidas estruturais.

Estes fatos reforçam a eficiência e versatilidade das estruturas de detenção/retenção de água enquanto infraestruturas de manejo das águas pluviais que incluem o controle do escoamento superficial, aumento da infiltração natural do terreno, controle da poluição difusa na bacia além de benefícios estéticos no cenário urbano.

a) Disposição Local

O termo disposição local é utilizado para as instalações que se valem da infiltração e da percolação para o afastamento das águas de chuva. Essa prática procura aproveitar as próprias condições naturais de encaminhamento das águas precipitadas para as tormentas de pequena magnitude.

Quando as condições de solo assim o permitirem, as águas precipitadas em áreas impermeáveis são encaminhadas para um local com cobertura vegetal para infiltração no solo.

Caso não haja disponibilidade de local para infiltração, as águas de chuva podem ser conduzidas a um dispositivo subterrâneo de armazenamento para posterior percolação no solo. São diversas as metodologias que se enquadram como sistemas de disposição local, as principais se caracterizam pelos leitos de infiltração e bacias de percolação.

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 leito de infiltração (também denominado vala de infiltração) é uma escavação preenchida com material poroso, que recolhe o escoamento das águas excedentes. Desta forma, as águas pluviais se infiltram a partir das paredes, na base da vala e no solo circundante, enquanto que ainda algumas partículas de poluentes dissolvidos são retidas no material poroso.

Figura 125. Exemplificação de leitos de infiltração: Simples aplicado ao edifício em Belo Horizonte (direita) e na Austrália (esquerda). Fonte: melbournewater.com.au/ e costaesmeraldaportobelo.com.br

Entre as vantagens dos leitos de infiltração podemos citar o escoamento das respectivas chuvas fornecendo retenção do escoamento em escala local, reduzindo o escoamento, além de proporcionar que as vias de tráfego de veículos sequem mais rapidamente. O método também acumula água para as plantas durante período de secas e pode ser utilizado para jardinagem municipal. O sistema é escalável uma vez que possui fácil construção sendo aplicadas a lotes, as ruas publicas e até mesmo em uma composição de sistemas em nível regional.

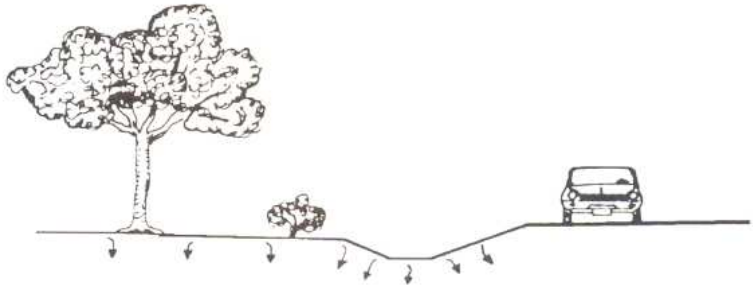


Figura 126. Representação de vala de infiltração convencional. Fonte: TUCCI e GENZ, 1995.

Entre as limitações do método é possível constar que os poluentes existentes na água pluvial (sólidos sedimentáveis), podem resultar em contaminação das águas subterrâneas. O respectivo método também não é recomendável para áreas que apresentam grande declividade, assim como áreas com solo instável.

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

Já as bacias de percolação (Figura 127) se caracterizam por valas construídas que posteriormente a seu preenchimento com material poroso são reaterradas e desempenham a funcionalidade de reservação temporária das águas enquanto a percolação se processa lentamente para o subsolo.

O respectivo sistema apresenta baixo custo de instalação e pode ser acompanhado de paisagismo urbano. Contudo o respectivo método também não é aconselhável em áreas em que o lençol freático se apresenta muito próximo à superfície, haja vista, que não existirá percolação em solos saturados.

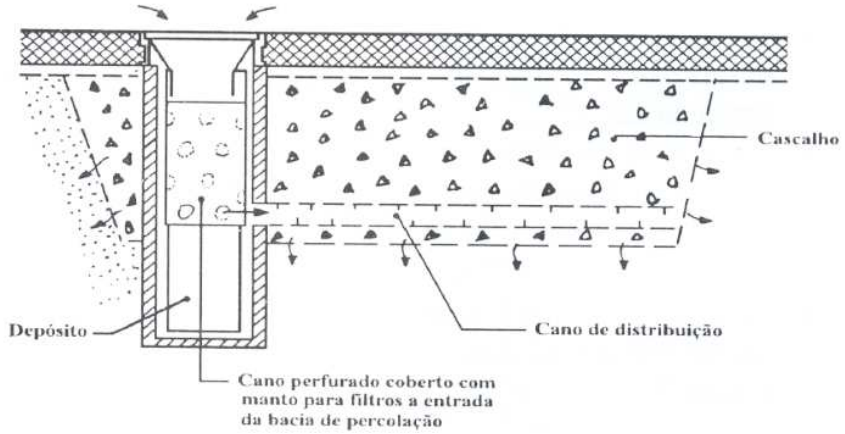


Figura 127. Representação de uma Bacia de Percolação. Fonte: TUCCI e GENZ, 1995.

b) Controle de Entrada

Outro método de contenção se configura pelo controle de entrada o qual prevê que as águas de chuva podem ser controladas em sua origem por meio de detenção no próprio local onde precipitam, mediante estrangulamento das entradas no sistema de escoamento. Dessa maneira, o volume de detenção pode ser obtido em locais adequadamente preparados para isso como telhados, áreas de estacionamento, pátios industriais e outras áreas julgadas adequadas.

Um dos métodos mais utilizados de controle de entrada se caracteriza pela adoção de pavimentos permeáveis (pavimentos com alta porosidade), permitindo assim a infiltração e diminuição do escoamento.

O pavimento permeável é configurado como um dispositivo de infiltração onde o escoamento superficial é desviado através de uma superfície para dentro de um reservatório de pedras localizado sob a superfície do terreno (URBONAS, 1993). O autor ainda descreve que são existentes três tipos de pavimentos permeáveis amplamente utilizados, o pavimento asfáltico poroso, o pavimento de concreto poroso 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

o pavimento de blocos de concreto vazado preenchido com material granular (areia ou vegetação rasteira).

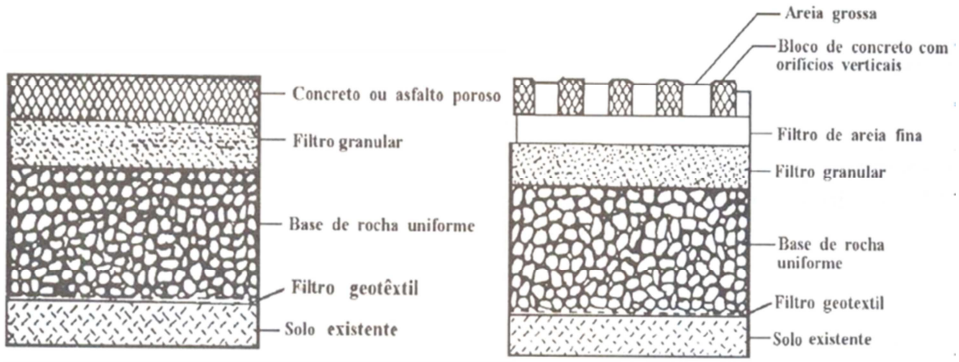


Figura 128. Detalhes de pavimentos permeáveis. Fonte: URBONAS, 1993.

Não existem restrições para a utilização da respectiva metodologia, entretanto, é notável destacar que tais condições perdem eficiência quando a água não pode infiltrar para dentro do subsolo devido à baixa permeabilidade ou alto nível do lençol freático.

A adoção desta metodologia pode gerar uma redução dos volumes escoados e do tempo de concentração similares às condições de pré-urbanização, ou ainda, dependendo das características do subsolo, condições até melhores que as naturais, desde que utilizado corretamente (ARAÚJO, 1999).

Para o controle de entradas também se torna possível à adoção de telhados reservatórios, os quais possuem o objetivo de compensar o efeito da impermeabilização da área, através da própria estrutura impactante (telhado).

Em síntese o sistema se compõe de um sistema de calhas e condutores com capacidade de armazenamento, que é controlado através de válvulas especiais. Também podem ser adotadas telhas ou mesmo estrutura de cobertura em concreto, com capacidade de armazenar a água da chuva ou até mesmo estruturas de reservação associadas ao sistema.

Este método passa a prever uma "economia" a rede pluvial, diminuindo o risco de inundação de áreas em um aspecto local se apresentando bastante aplicável em áreas urbanizadas, pois agrega mais uma função a uma estrutura já necessária. Entretanto, o respectivo sistema exige uma manutenção mais frequente e que o telhado não ultrapasse 2% de inclinação.

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

c) Detenção na Origem

A detenção na origem caracteriza-se por um "congestionamento" de todos os dispositivos de armazenamento que se situam a montante do sistema de afastamento das águas.

A primeira diferença entre a detenção na origem, da disposição local e do controle de entrada, consiste na magnitude da área a ser interceptada. A detenção na origem geralmente intercepta o escoamento superficial de várias parcelas isoladas de uma dada área ou mesmo de uma única área dividida em segmentos distintos. A detenção na origem pode ser conseguida a partir da construção adequada de valas, fossos secos, lagos, reservatórios de concreto, reservatórios tubulares (tubos agrupados), entre outros.

Esta detenção gera ainda, o conceito de microrreservatório a qual é composto por uma estrutura de detenção para o controle do escoamento gerado. Este dispositivo pode captar a água proveniente de todo um lote ou apenas de telhados.

Os micro-reservatórios são estruturas simples com formato de caixa, que apresentam estrutura de descarga como orifício executadas em diversos tipos de materiais, como concreto, alvenaria, PVC entre outros. Os mesmos podem ser enterrados ou aparentes, caso haja limitação de altura devido à rede de drenagem.

A agência nacional de águas de Singapura aplica largamente este método de controle por meio de detenção em microrreservatórios em suas áreas construídas, basicamente o sistema consegue controlar a água durante períodos de chuvas intensas, regulando seu descarte para períodos com menor intensidade (Figura 129).

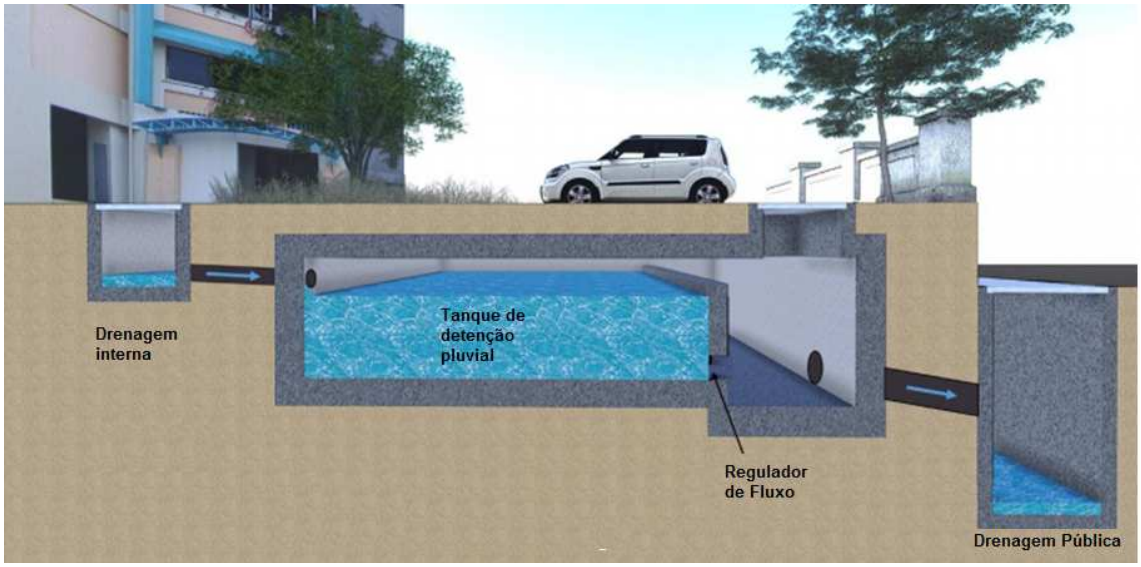


Figura 129. Diagrama esquemático do método de detenção subterrâneo de águas pluviais utilizados em Singapura. Fonte: Agência Nacional de Águas de Singapura.

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

Esses sitemas de reservação se enquadram como uma das tecnicas mais eficientes para controle do escoamento superficial na origem em áreas com urbanização consolidada. Entretanto, a adoção do método deve ser acompanhado de estudos especificos para cada caso, buscando a melhor solução atraves da viabilidade tecnica, ambiental e financeira.

2.5.2.2 Controle a jusante

As estruturas de contenção ou retenção dos deflúvios a jusante possuem também o mesmo enfoque em controlar o escoamento das áreas, contudo apresentam características de controle em escala da bacia de interesse, ou seja, maior magnitude.

Em comparação a este tipo de solução através de reservatórios de contenção / retenção jusante, se pode descrever como diferenças, o elevado custo de implantação inicial das estruturas de controle a jusante, maior utilização de área para a adaptação dos métodos, custos operacionais e principalmente resistência das comunidades nos locais de implantação. Contudo, as respectivas soluções visam soluções em coletividade que podem resolver problemas regionais de drenagem.

Nesta amplitude de controle é possível caracterizar dois termos de relevância, o primeiro chamado "*in line*" o qual se refere à inserção de dispositivos de detenção na própria linha de escoamento por meio de tubos sistemas de galerias entre outros. E o termo "*off line*" que se consiste em dispor o volume de detenção não alinhado com a linha de escoamento empregada.

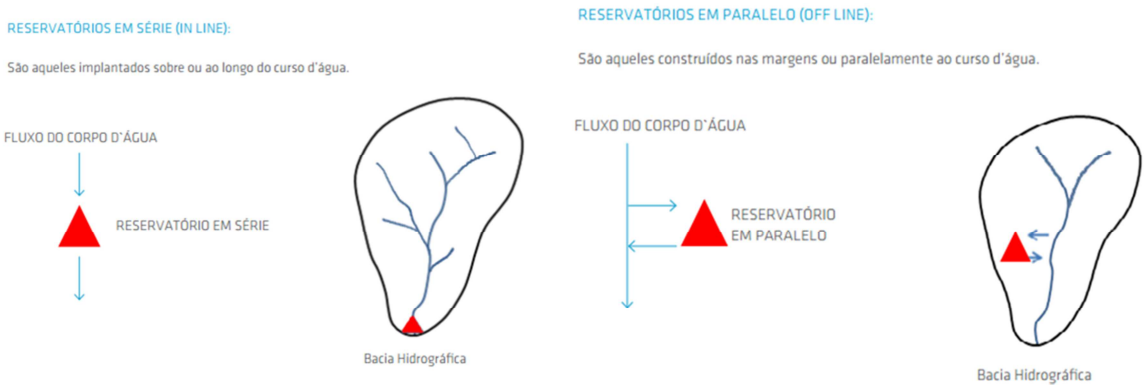


Figura 130. Esquematização dos termos "*in line*" e "*off line*" utilizados para forma de localização dos reservatórios de controle.

A detenção em linha pode ser conseguida, por exemplo, com a construção de reservatórios de concreto, volumes excedentes nas redes existentes, reservatórios tubulares, túneis, cavernas subterrâneas, reservatórios de superfície, entre outras formas.

Já detenção "*off line*" (detenção lateral), pode ser feita desviando-se o fluxo do sistema de escoamento para o armazenamento lateral quando a descarga veiculada ultrapassa

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 dado limite previamente estabelecido. A água desviada é retida por um período suficiente para que as afluências baixem a magnitudes compatíveis com a capacidade de escoamento a jusante.

Com relação à detenção lateral, é necessário decidir inicialmente a maneira como o reservatório deverá ser cheio e, no projeto dos dispositivos que compõem o conjunto, devem ser considerados os seguintes aspectos: o tempo de detenção adequado para evitar a formação de maus odores ou problemas de saúde pública, a capacidade de escoamento do sistema de descarga a jusante, a possibilidade de contribuições adicionais antes do reservatório estar cheio e as afluências que podem ocorrer a jusante em dado intervalo de tempo.

A detenção em linha pode utilizar a capacidade excedente existente num dado sistema de galerias, ou exigir a instalação de dispositivos adicionais que permitam obter o volume necessário. Entre as medidas de controle a jusante, duas se destacam, as quais serão explanadas a seguir.

a) Reservatórios de Detenção

Entre os métodos de controle a jusante é possível destacar os reservatórios de detenção de águas pluviais, popularmente chamados de “piscinões”. Estas se constituem de reservatórios construídos que possuem como seu enfoque realizar a detenção de águas pluviais durante o pico das chuvas, para posteriormente ser esvaziado e lançado controladamente suas águas no sistema de drenagem.

O respectivo esvaziamento dos reservatórios pode ser feito por bomba de recalque, contudo se recomenda, quando possível, a adoção de métodos de esvaziamento por gravidade por sistema de comportas.

Estes sistemas podem ser dimensionados e realizados como reservatórios de detenção fechados e reservatórios de detenção abertos. O desenho esquemático na Figura 131 demonstra a detenção por sistema fechado e Figura 132 representa o método aberto.

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

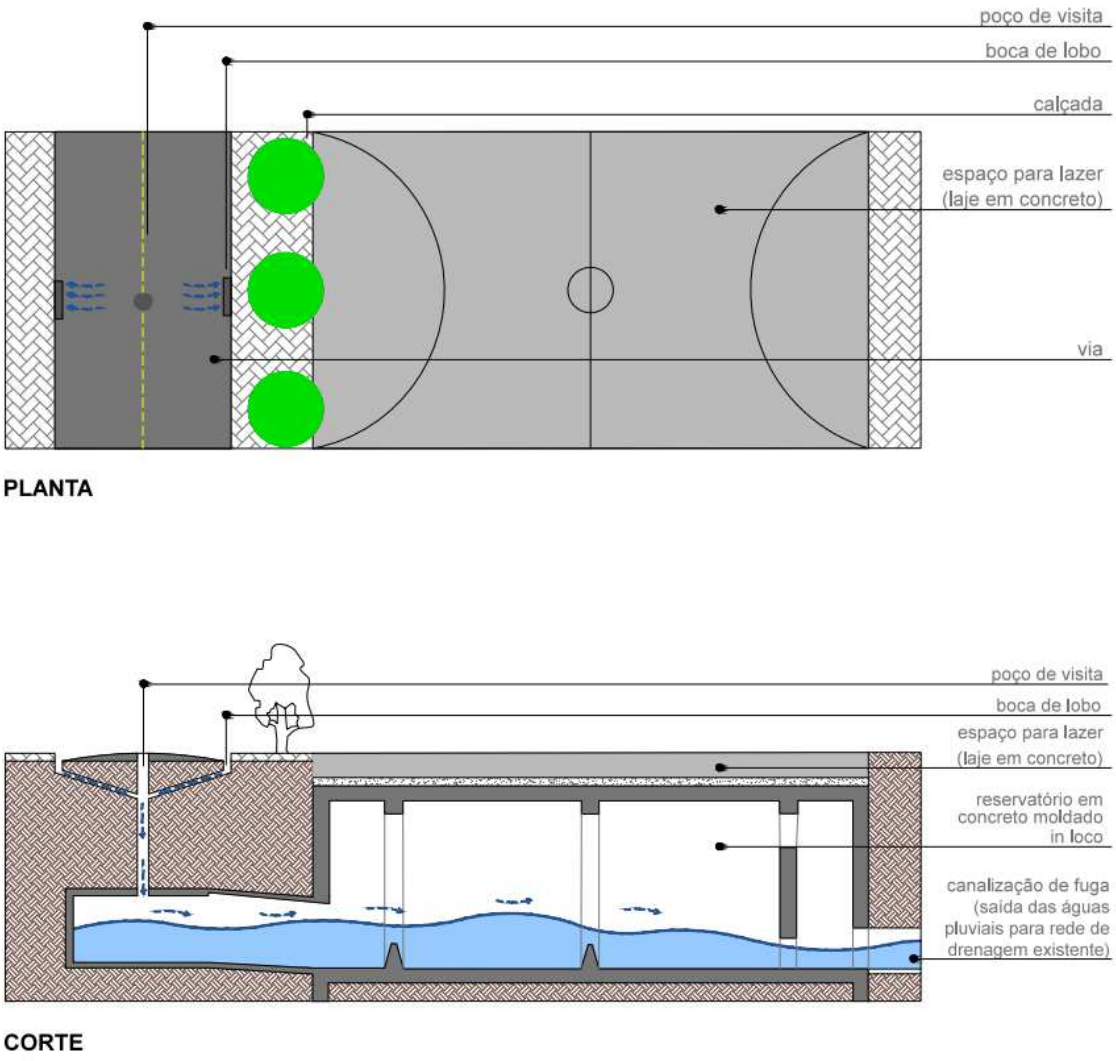


Figura 131. Reservatório de detenção fechado. Fonte: Soluções para Cidades e ABCP.

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

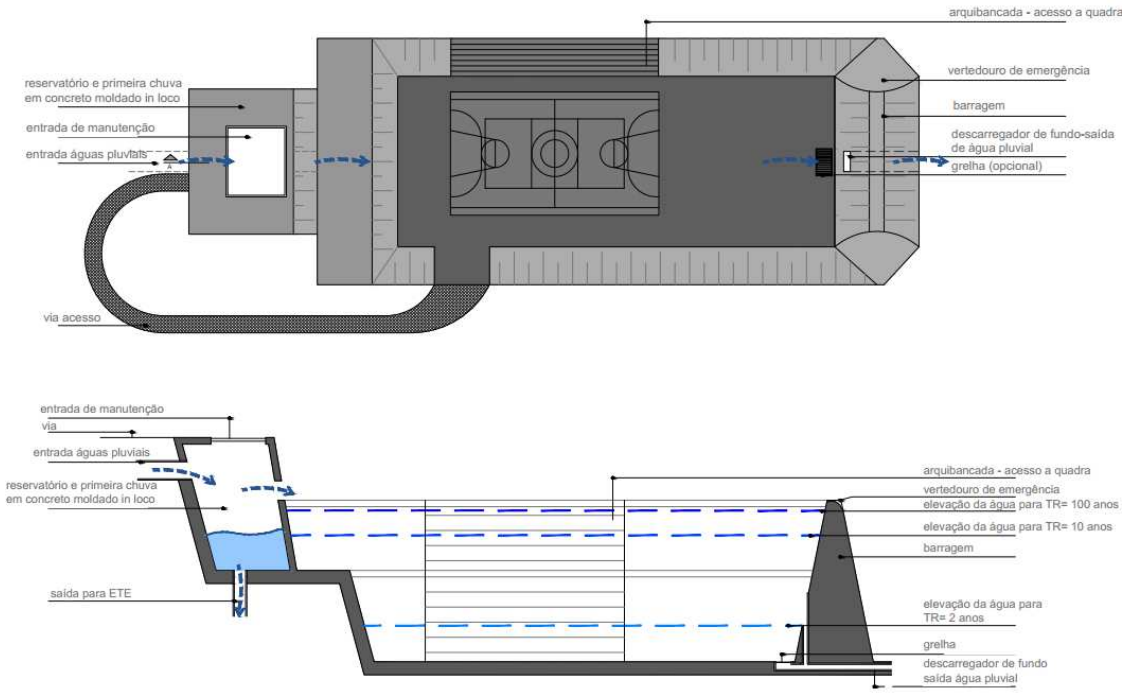


Figura 132. Desenho esquemático de reservatório de detenção aberto. Fonte: Soluções para Cidades e ABCP.

É relevante constar que os reservatórios de detenção a céu aberto podem prever usos da área durante períodos com ausência de chuvas, servindo como praças e áreas recreativas, Figura 133 (direita). Contudo, também são existentes reservatórios de detenção a céu aberto que apenas configuram o uso para recebimento dos escoamentos superficiais e controle de cheias, Figura 133 (esquerda).

Figura 133. Exemplo de reservatório de detenção a céu aberto associado a atividades recreacional (direita) e reservatório convencional apenas com a funcionalidade de detenção (esquerda). Fonte: Erika Tominaga; infraestruturaurbana.pini.com.br/, respectivamente.

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

b) Bacias de Retenção

As bacias de retenção se configuram também como reservatórios, entretanto os mesmos sempre apresentam um volume de água permanente para servir as finalidades recreativas, paisagísticas, ou o próprio abastecimento de água conforme a necessidade avaliada.

Entre as vantagens em se adotar sistemas que mantem a sua lamina de água cita-se a manutenção da qualidade da água retida, assim como no controle da proliferação de vegetação durante o período em que o reservatório se encontrar vazio, evitando assim dispêndios de manutenção. A vantagem de sua utilização associado a um uso integrado deste método também pode permitir um bom ambiente recreacional, mantendo uma funcionalidade urbana importante e uma área de lazer a comunidade.

O município de Kissimmee, Flórida (EUA), por exemplo, apresenta esta metodologia instalada por meio de um sistema interligado de bacias de retenção, os quais buscam realizar o controle das inundações na área (Figura 134). A adoção desta medida vem se demonstrando bastante funcional a nível regional de controle a inundações na localidade, além de agregar qualidade estética ao ambiente urbano (Figura 135).

Figura 134. Exemplo de estruturas compensatórias de drenagem: Sistema de bacias de retenção aplicadas na cidade de Kissimmee, Flórida, Estados Unidos. Fonte: Google Earth

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 135. Exemplos de lagoas de retenção: Lagoa da Pampulha – MG (acima) e Lagoas em Kissimmee (em baixo). Fonte: https://belohorizontebrasil.files.wordpress.com e http://www.panoramio.com

Atualmente, um tipo particular de parque com lagoa de retenção tem sido utilizado em municípios brasileiros, o parque linear. Parque Linear é o nome dado a parques urbanos situados ao longo de rios que possuem função de reter parte da água chuva contribuindo para a diminuição dos efeitos das cheias e regularização da vazão.

Esta categoria poderia ser aplicada em Ibiraçu junto ao trecho urbano do Rio Taquaraçu, dando prioridade a recuperação da mata ciliar, recomposição do leito original do rio e a remoção de edificações irregulares com a criação de áreas permeáveis. Ainda, comumente inclui-se no projeto um estudo sobre a implantação de lago de retenção com sistema de comportas que permitisse a regularização da vazão e a diminuição dos efeitos da cheia do rio. A Figura 136 mostra exemplos de parques lineares, e a Figura 137 apresenta um leiaute proposto para a criação de parque junto ao rio Taquaraçu.

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 136. Exemplos de parques lineares

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

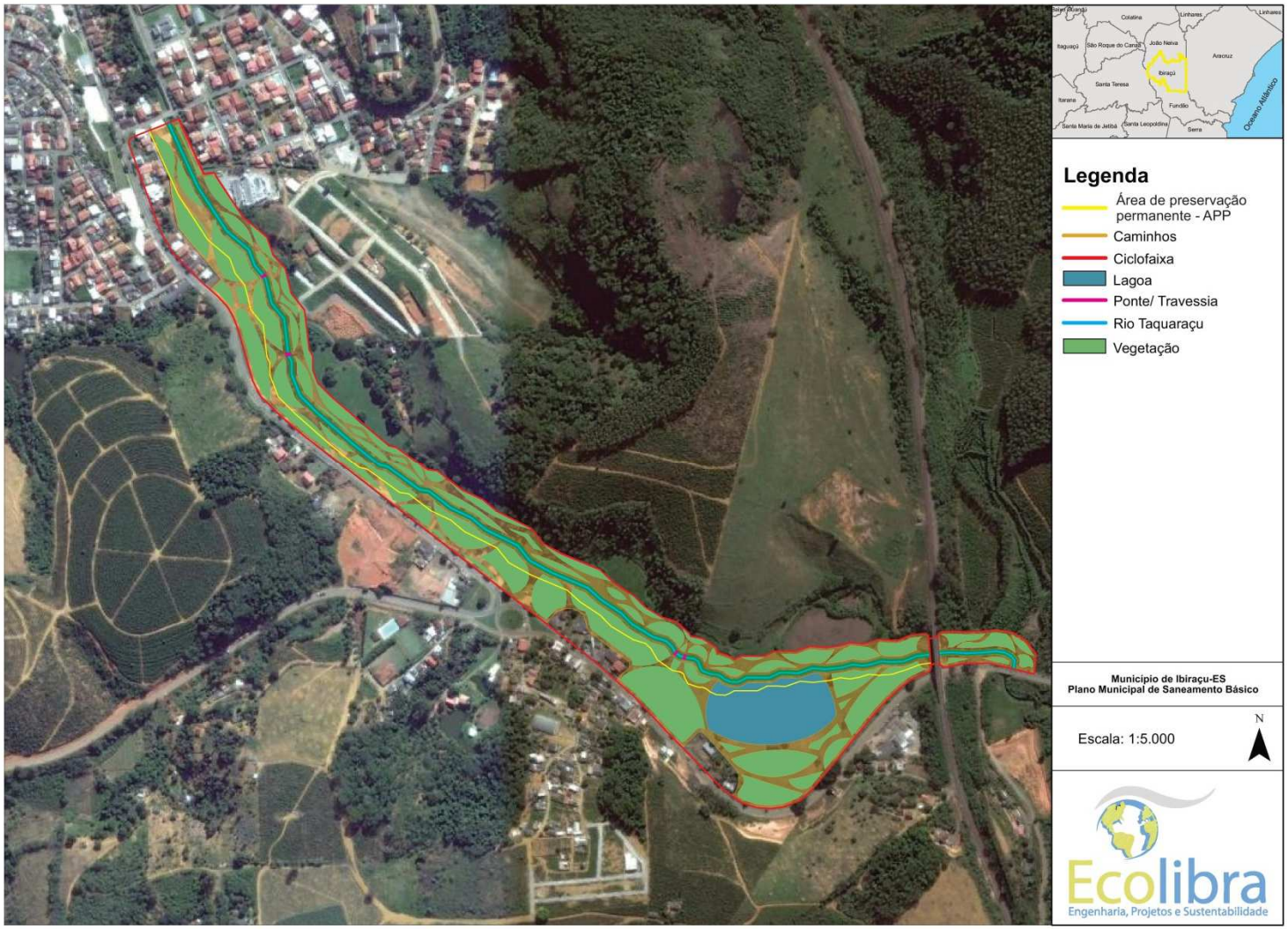


Figura 137. Leiaute proposto para um Parque Linear junto ao leito do Rio Taquaraçu

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

2.6 INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE 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.

2.6.1 Projeção de geração dos resíduos sólidos orgânicos

As projeções da geração de resíduos sólidos estão baseadas no crescimento populacional, estimadas no inicio do capítulo (Item 2.2.3.1), permitindo a realização das estimativas, por tipo de resíduo e por localidade de interesse do município.

Na fase do diagnóstico foi estimada a taxa de geração per capta de resíduos sólidos e a composição gravimétrica dos resíduos, já que o município não tem este tipo de controle.

Como a taxa de geração per capta de resíduos sólidos é de 0,763Kg/hab.dia, segundo dados da ABRELPE (2013), foi estimada a geração dos resíduos sólidos no município, conforme Tabela 44.

Tabela 44. Projeção de geração de resíduos sólidos

Ano	Geração de RS (t/dia)		
	Sede	Pendanga / Guatemala	Rural
2015	8,5	0,3	0,7
2016	8,8	0,3	0,6
2017	9,0	0,3	0,6
2018	9,3	0,3	0,5
2019	9,5	0,4	0,5
2020	9,8	0,4	0,5

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

Ano	Geração de RS (t/dia)		
	Sede	Pendanga / Guatemala	Rural
2021	10,1	0,4	0,4
2022	10,3	0,4	0,4
2023	10,6	0,4	0,4
2024	10,9	0,4	0,4
2025	11,2	0,4	0,3
2026	11,5	0,4	0,3
2027	11,9	0,4	0,3
2028	12,2	0,4	0,3
2029	12,5	0,4	0,3
2030	12,9	0,4	0,2
2031	13,2	0,4	0,2
2032	13,6	0,4	0,2
2033	14,0	0,4	0,2
2034	14,4	0,4	0,2
2035	14,8	0,4	0,2

No município de Ibiraçu há uma geração de 9,5 toneladas/dia de resíduos sólidos e 45,5% deste material é considerado resíduo orgânico, então temos no município a geração de 4,3 toneladas/dia de resíduo sólido orgânico em 2015. Com a projeção demográfica populacional temos a projeção de geração dos resíduos sólidos orgânico, conforme Tabela 45.

Tabela 45. Projeção de geração de resíduos sólidos orgânicos

Ano	Geração de RS (t/dia)	
	Total	Orgânico
2015	9,5	4,3
2016	9,7	4,3
2017	9,9	4,5
2018	10,1	4,5
2019	10,4	4,7
2020	10,7	4,8
2021	10,9	4,9
2022	11,1	5,0
2023	11,4	5,1
2024	11,7	5,3
2025	11,9	5,4
2026	12,2	5,5
2027	12,6	5,7

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

Ano	Geração de RS (t/dia)	
	Total	Orgânico
2028	12,9	5,8
2029	13,2	5,9
2030	13,5	6,0
2031	13,8	6,2
2032	14,2	6,4
2033	14,6	6,6
2034	15,0	6,7
2035	15,4	6,9

O aumento de resíduos se dá proporcional ao aumento populacional, sendo imprescindível uma 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.

2.6.2 Projeção de geração dos Resíduos recicláveis

Conforme estimativa de composição, 42,1% do resíduo gerado no município são resíduos recicláveis. Fazendo a projeção de geração de resíduos recicláveis, Tabela 46, conforme crescimento populacional apresentado.

Tabela 46. Projeção de geração de resíduos recicláveis

Ano	Geração de RS (t/dia)	
	Total	Reciclável
2015	9,5	4,0
2016	9,7	4,1
2017	9,9	4,2
2018	10,1	4,2
2019	10,4	4,4
2020	10,7	4,5
2021	10,9	4,6
2022	11,1	4,7
2023	11,4	4,8
2024	11,7	5,0

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

Ano	Geração de RS (t/dia)	
	Total	Reciclável
2025	11,9	5,0
2026	12,2	5,1
2027	12,6	5,3
2028	12,9	5,4
2029	13,2	5,5
2030	13,5	5,7
2031	13,8	5,8
2032	14,2	6,0
2033	14,6	6,1
2034	15,0	6,3
2035	15,4	6,5

Sendo que o município realiza a coleta seletiva de forma informável, grande parte deste volume gerado é hoje encaminhado ao aterro, e isso ajuda a diminuir a 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.

2.6.3 Projeção de geração dos Resíduos da saúde

Utilizando o mesmo índice de crescimento populacional mostrado no item anterior e, admitindo dados da Prefeitura Municipal de Ibiraçu que informa a coleta de 200 Kg/semana de resíduo nos postos de saúde, clínicas e farmácias do município, ou seja, 800kg por mês nos 10 estabelecimentos.

Como no município de Ibiraçu não há o controle efetivo da segregação e do material colocado à disposição para coleta, devemos trabalhar com dados do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, apresentado pela Abrelpe em 2012, no estado do Espírito Santo, onde calcula-se uma geração de 2,060 Kg/hab.ano, dados representados na Tabela 47.

Tabela 47. Projeção de geração de resíduos de saúde

Ano	Geração RSS (t/ano)	Geração RSS (t/mês)
2015	25,73	2,15
2016	26,26	2,19
2017	26,82	2,23
2018	27,41	2,28

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

Ano	Geração RSS (t/ano)	Geração RSS (t/mês)
2019	28,02	2,33
2020	28,66	2,39
2021	29,32	2,44
2022	30,01	2,50
2023	30,73	2,56
2024	31,47	2,62
2025	32,24	2,69
2026	33,04	2,75
2027	33,86	2,82
2028	34,71	2,89
2029	33,59	2,96
2030	36,50	3,04
2031	37,44	3,12
2032	38,40	3,20
2033	39,40	3,28
2034	19629	40,43
2035	41,49	3,46

2.6.4 Projeção de geração de resíduos da construção civil

Utilizando a projeção habitacional já apresentada e levando em conta que a Prefeitura informou que não há controle da quantidade de resíduos da construção civil e demolição gerados no município, estima-se a seguinte geração de resíduos da construção civil:

Segundo dados da Abrelpe (2012), há a geração de 55.817 T/dia no estado do Espírito Santo em 2012, com 72.252.119 habitantes, logo temos a geração de 0,742 Kg/hab.dia de resíduos da construção civil. A Tabela 48 apresenta dados do município baseado nos dados de geração estadual.

Tabela 48. Projeção de geração de resíduos da construção civil

Ano	Geração RCC (t/ano)	Geração RCC (t/mês)
2015	3336	278
2016	3405	283
2017	3478	289
2018	3554	296
2019	3634	302
2020	3716	309
2021	3802	316

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

2022	3892	324
2023	3985	332
2024	4081	340
2025	4180	348
2026	4284	357
2027	4391	365
2028	4501	375
2029	4615	384
2030	4733	394
2031	4658	388
2032	4980	415
2033	4903	408
2034	5243	436
2035	5380	448

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.

2.6.5 Projeção de geração dos resíduos de varrição e Limpeza Urbana

Segundo estudo de composição gravimétrica dos resíduos a atividade de varrição de rua gera cerca de 0,20% do volume total recolhido no município. Logo, apresentamos a Tabela 49 conforme crescimento populacional previsto.

Tabela 49. Projeção de geração de resíduos da varrição

Ano	Geração de RS	
	Total RS (t/dia)	Varrição (t/mês)
2015	9,5	0,057
2016	9,7	0,058
2017	9,9	0,059
2018	10,1	0,060
2019	10,4	0,062
2020	10,7	0,064
2021	10,9	0,065
2022	11,1	0,066
2023	11,4	0,068
2024	11,7	0,070
2025	11,9	0,071
2026	12,2	0,073
2027	12,6	0,075

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

Ano	Geração de RS	
	Total RS (t/dia)	Varrição (t/mês)
2028	12,9	0,077
2029	13,2	0,079
2030	13,5	0,081
2031	13,8	0,083
2032	14,2	0,085
2033	14,6	0,087
2034	15,0	0,090
2035	15,4	0,092

Estudos apontam outros tipos de resíduos, proveniente de outras atividades de limpeza urbana, como varrição de feira e poda de árvores. Estas duas atividades juntas geram aproximadamente 3,1% do resíduo coletado no município. Fazendo a projeção pro cenário apresentado, tem-se a Tabela 50.

Tabela 50. Projeção de geração de resíduos da Limpeza Urbana

Ano	Geração de RS	
	Total RS (t/dia)	RLU (t/mês)
2015	9,5	0,88
2016	9,7	0,90
2017	9,9	0,92
2018	10,1	0,94
2019	10,4	0,97
2020	10,7	0,99
2021	10,9	1,01
2022	11,1	1,03
2023	11,4	1,06
2024	11,7	1,09
2025	11,9	1,10
2026	12,2	1,13
2027	12,6	1,17
2028	12,9	1,20
2029	13,2	1,22
2030	13,5	1,25
2031	13,8	1,28
2032	14,2	1,32
2033	14,6	1,36
2034	15,0	1,40
2035	15,4	1,43

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

Como no município não há definição de frequência ou roteiro para a realização desta atividade, não há também um controle do material coletado. 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.

2.6.6 Gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos

O município conta atualmente com coleta de resíduos sólidos urbanos na área urbana e rural, sendo que a área rural é atendida somente uma vez por mês. Nessas áreas a população tem como costume queimar seus resíduos gerando incômodos aos moradores e danos ao meio ambiente.

Os resíduos são coletados por empresa terceirizada e encaminhado ao aterro sanitário, porém não há coleta seletiva sendo que todo material orgânico e reciclável possui o mesmo destino final.

O município deverá implantar a coleta seletiva em toda a sua extensão, podendo ser de porta em porta ou em locais específicos de depósito, como contêineres. Além de realizar campanhas educacionais com seus munícipes a fim de que todos aderirem à coleta seletiva e faça a separação dos seus resíduos dentro das suas próprias residências.

2.6.7 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.

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.

2.6.8 Implantação do aterro sanitário

Os resíduos sólidos orgânicos coletados deverão ser encaminhados a um aterro sanitário previamente licenciado para tal atividade. Este aterro poderá ser de administração

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

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 depositado 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.

Há ainda a possibilidade da criação e manutenção de 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.

2.6.9 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 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.

A área que abrigava o antigo lixão apresenta boa recuperação vegetal, porém faz-se necessário 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

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

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 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 polícia 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

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

entidades responsáveis para mobilização das ações necessárias ao atendimento, com o objetivo de normalizar a situação, como mostrado pela

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 51.

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.

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 51. Cenários de Emergência e de Contingência para os serviços de Saneamento Básico de Ibiraçu

	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	Autarquia responsável	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	Autarquia responsável	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	Autarquia responsável	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	Empresa conveniada	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 na 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)	
		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	Empresa conveniada	Atendimento a população com veículos/meios alternativos (ex. trator, carroça) e troca imediata da frota afetada	
		Problemas com mão de obra (falha na operação)		Troca imediata de efetivo, com contratação emergencial	
		Acesso interrompido total ou parcial a área afetada por intempéries da natureza		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)	Autarquia 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; Providenciar formas de abastecimento de cidades próximas por meio de carros-pipa
		Vazamento de cloro nas instalações de tratamento		Comunicação a 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.	
		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	Autarquia 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.	Treinamento adequado de pessoal para operação de equipamentos, e realização de reparos em episódios emergenciais; Manutenção periódica em equipamentos e procedimentos
		Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica		Comunicação à 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	Secretaria de obras, Defesa Civil e Polícia	Estudo e verificação do sistema de drenagem existente para correção do problema.	Treinamento adequado de pessoal para operação de equipamentos, e realização de reparos em episódios emergenciais; Manutenção periódica da rede, dos equipamentos e procedimentos.
		Assoreamento do córrego		Limpeza e desassoreamento do córrego com a utilização de equipamentos mecanizados.	
		Presença de lixo nos cursos d'água		Limpeza dos cursos d'água; Sensibilização da população.	
		Ações de vandalismo		Comunicação à polícia e reparo de estruturas/equipamentos.	
		Precipitação intensa		Comunicação à população, instituições e autoridades. Comunicação à Defesa Civil para verificar se há riscos à população; Reparo dos danos causados.	
		Deficiência nas declividades da via pública		Estudo e verificação do sistema de drenagem existente para correção do problema.	

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 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. Estas também são contempladas no presente relatório.

3 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Programas, Projetos e ações referem-se a 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 Ibiraçu: 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 são elencadas no Plano de Execução.

Nas ações presentes neste relatório estão consideradas alternativas para a solução dos problemas (carências atuais) diagnosticados, visando atingir os objetivos desejados e o estabelecimento das metas imediatas, de curto, médio e longo prazo para atingi-los.

A estruturação dos programas está organizada conforme o fluxograma apresentado na Figura 138.

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

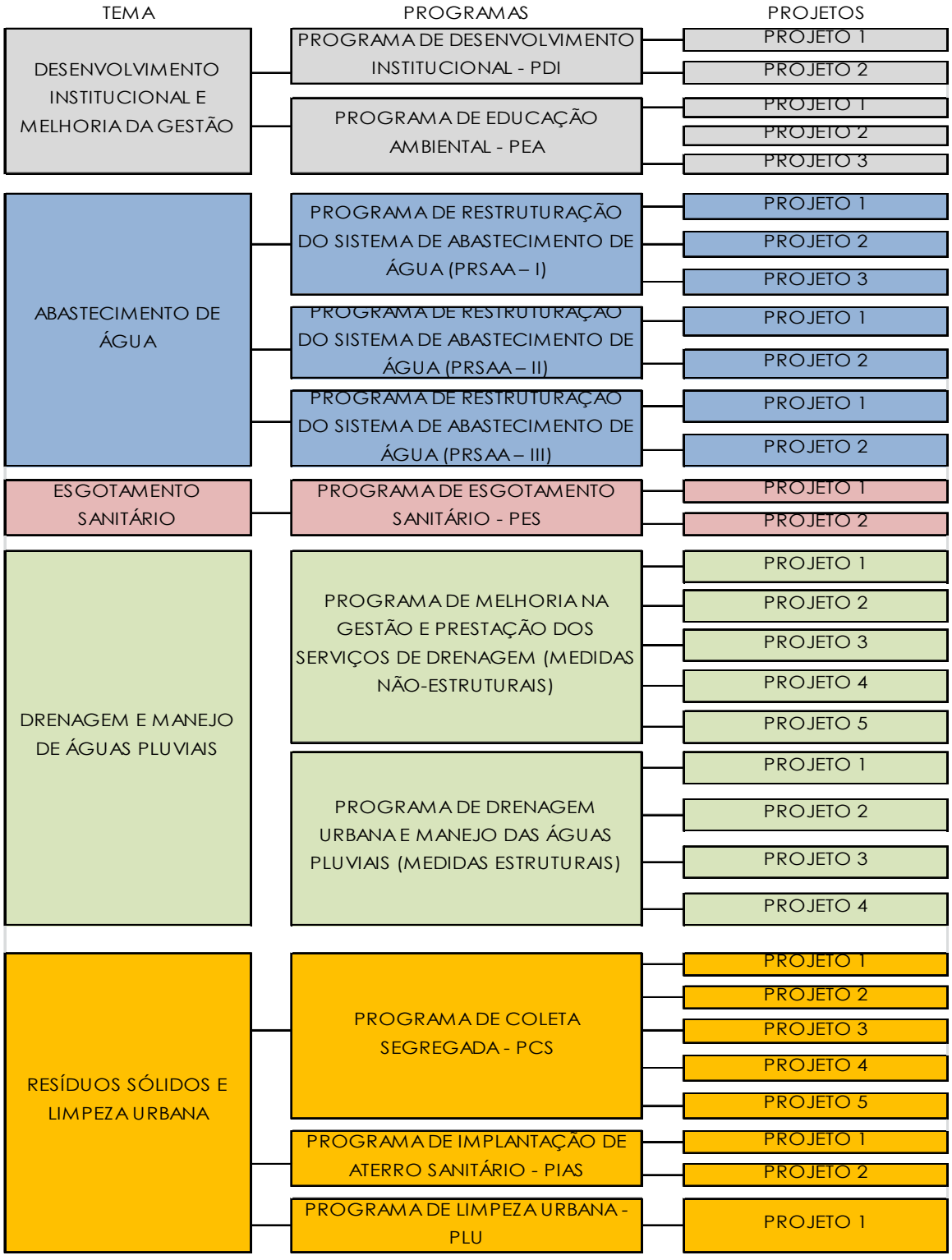


Figura 138. Fluxograma de relação entre os temas, programas e projetos adotados no PMSB de Ibiraçu

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

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

consonância com os objetivos e 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 Ibiraçu, 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.

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

No que se refere à conjuntura de atribuições, os serviços de abastecimento de água e esgotamento são realizados pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAE, autarquia municipal, e os serviços de drenagem e manejo resíduos e limpeza sólida são de incumbência da Secretaria Municipal de Obras, Serviços e Infraestrutura.

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, o estabelecimento da necessidade coleta seletiva, micro e macrodrenagem, e rede de esgotos em novos loteamentos, estabelecimento de Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMS) de caráter consultivo e deliberativo sobre as questões de Saneamento, fiscalização de obras, etc., 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.

Outra ação proposta é a promoção da Conferência Municipal de Saneamento Ambiental, com previsão de realização a cada dois anos. A Conferência representa uma forma eficaz de mobilização, por permitir a democratização das decisões e a disseminação e popularização de informações.

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 139.

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

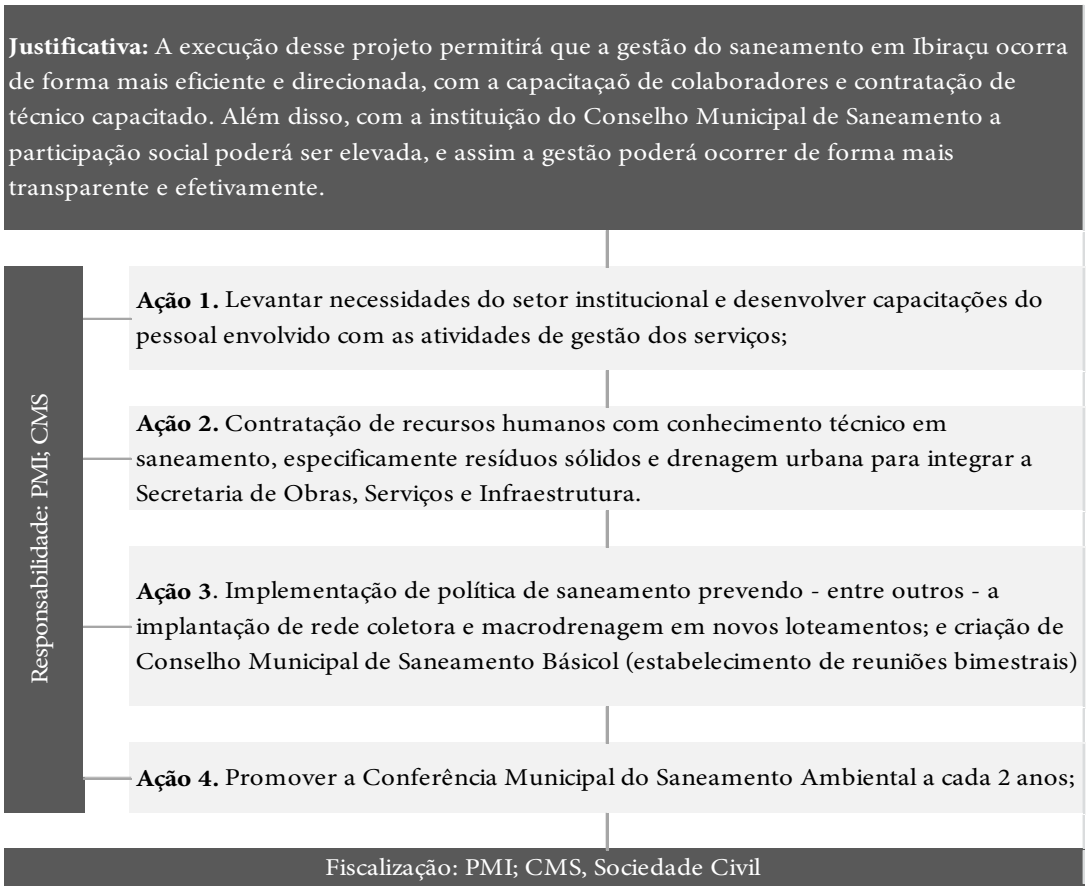


Figura 139. Fluxograma de desenvolvimento do Projeto de melhoria na gestão pública inserido no PDI

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,

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

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 52).

Tabela 52. 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	• Amplo escopo temático • Ampla desagregabilidade geográfica e populacional • Validade de constructo • Boa confiabilidade	• Censos Demográficos • Pesquisas amostrais
Formulação de programas e seleção de alternativas Indicadores que orientem objetivamente a tomada de decisão	• Indicadores sintéticos • Indicadores multicritérios • Tipologias de situações sociais	• Censos Demográficos • Pesquisas amostrais
Implementação/Execução Indicadores que permitam "filmar" o processo de implementação dos programas formulados e a eficiência	• Esforço (insumos/processos) • Atualidade/regularidade • Sensibilidade • Especificidade	• Registros Administrativos • Registros gerados nos procedimentos dos próprios programas
Avaliação Indicadores que permitam "revelar" a eficácia e efetividade social dos programas	• Resultados e Impactos • Distância às metas • Tipologias	• Pesquisas amostrais • Registros administrativos • Grupos focais • Pesquisas de egressos e participantes no programa

A articulação do projeto de Informação e Transparência é mostrada na Figura 140.

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

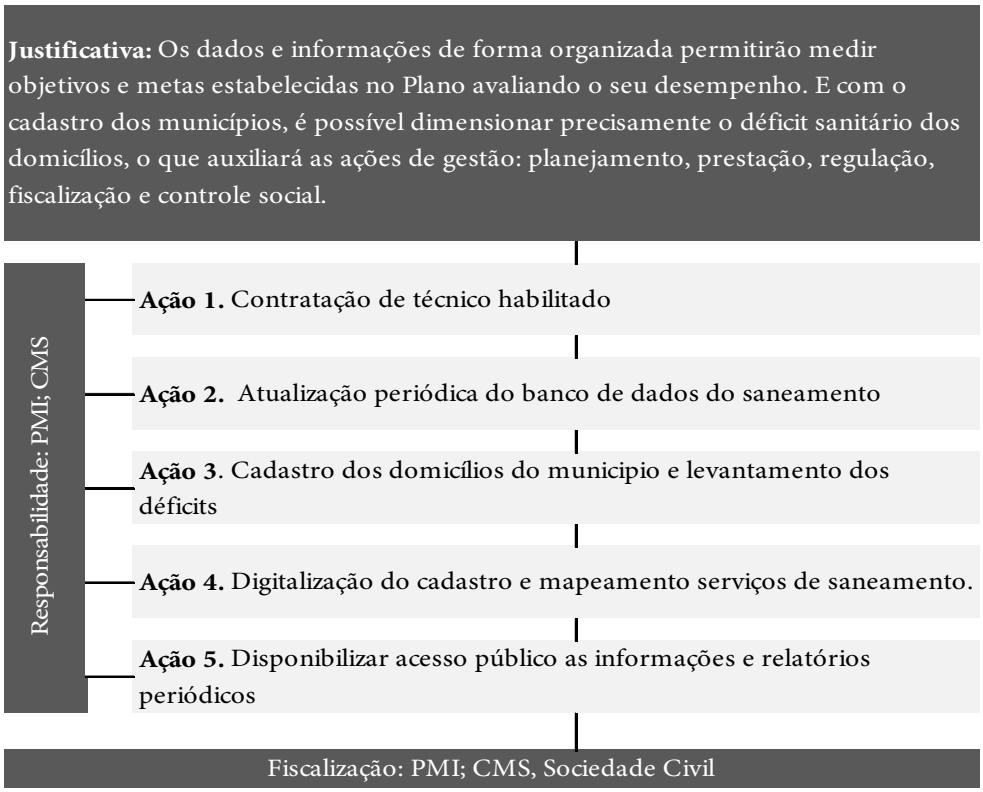


Figura 140. Fluxograma de relação do Projeto de Informação e Transparência inserido no PDI

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.

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 141.

[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

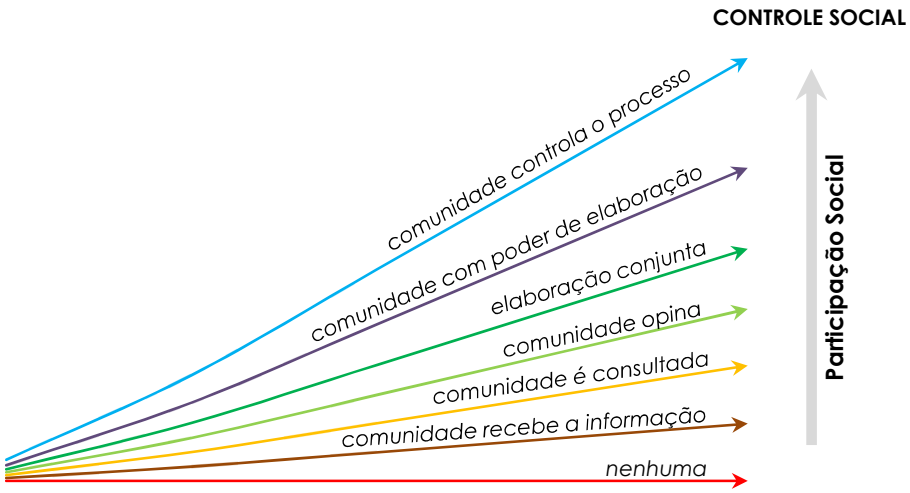


Figura 141. Níveis de participação social e o controle social

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 142).

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

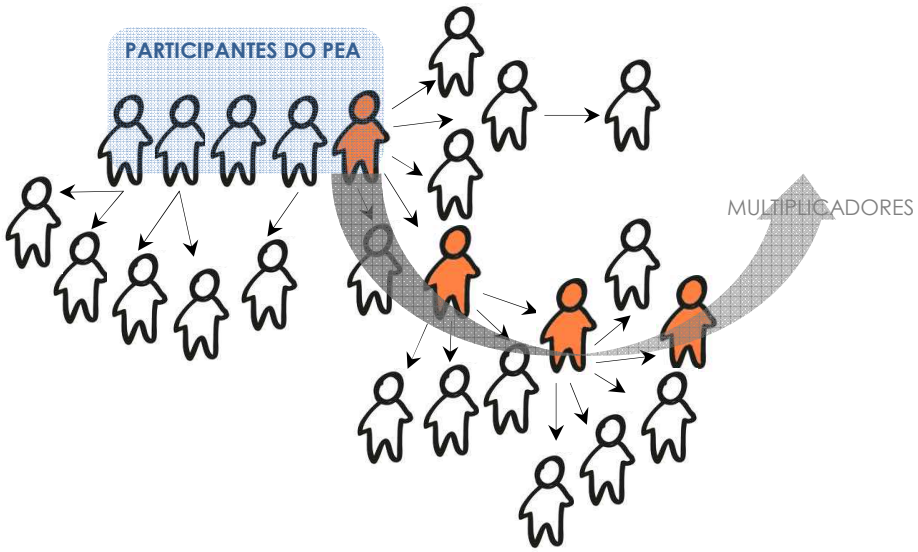


Figura 142. Fluxo de participação social utilizado como estratégia de sensibilização por meio de multiplicadores

Para atender a essas demandas, foi proposto o desenvolvimento de três projetos inseridos no PEA: 1. Projeto de Desenvolvimento da Comunidade; 2. Projeto de Oficina Municipal de Saneamento; 3. 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 via, 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 sobre saneamento e meio ambiente, atividades instigadoras às praticas sustentáveis, como mostrado na Tabela 53.

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, 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 53. 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 54. 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.

Tabela 54. 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 143. Sendo 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

responsabilidade das Secretarias Municipais de Educação e Saúde em parceria com a Secretaria Municipal de Obras, Serviços e Infraestrutura e o SAAE. A fiscalização deverá ser feita pela própria prefeitura municipal e pelo Conselho Municipal de Desenvolvimento.

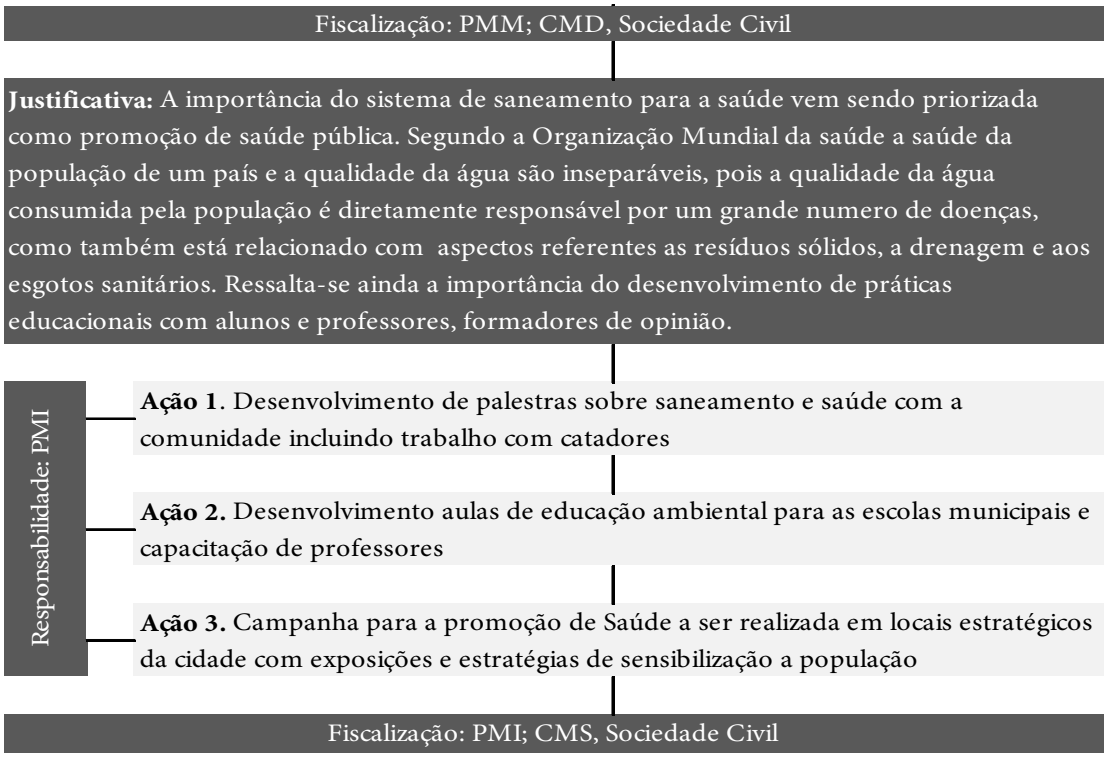


Figura 143. Fluxograma de relação entre o Projeto de Desenvolvimento da Comunidade, inserido no PEA

2. *Projeto de Oficina Municipal de Saneamento*

A proposta do segundo projeto é a implantação de uma Oficina Municipal do Saneamento. Segundo a FUNASA (2006) unidades físicas dotadas de recursos materiais e equipamentos e profissionais capacitados em saneamento, com objetivo de desenvolver atividades e formação de grupos específicos capacitados para a instalação de:

- Melhorias sanitárias domiciliares e coletivas e desenvolvimento de sistemas simplificados de esgotamento sanitário;
- Tecnologias alternativas de baixo custo para o abastecimento de água;
- Reciclagem e reutilização de resíduos sólidos;
- Ações de revitalização cursos d'água e vigilância ambiental.

A Oficina do Saneamento pode servir de espaço criativo, estimulando discussões sobre as questões de saneamento ambiental no município, buscando de alternativas de soluções viáveis através de estudos de caso e culminando no engajamento social para 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

melhoria da qualidade de vida da população, como mostrado no esquema apresentado na Figura 144.

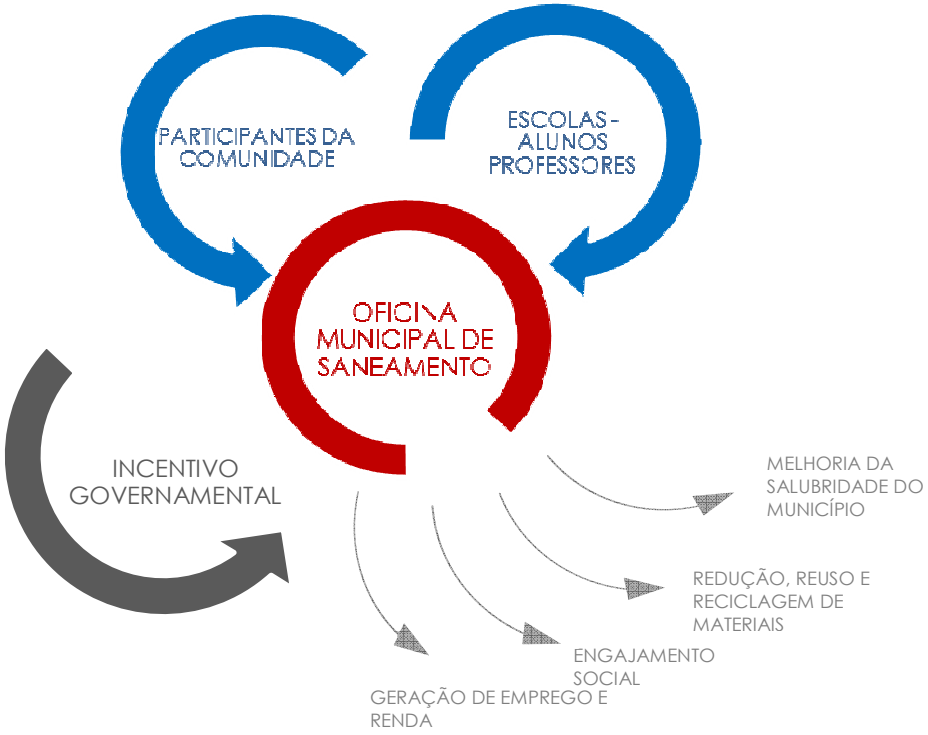


Figura 144. Atores inseridos e resultados esperados da Oficina Municipal de Saneamento

A Oficina será fundada em um espaço físico com equipamentos necessários além de coordenador capacitado para o desenvolvimento de produtos utilizando matérias-primas originárias dos resíduos sólidos do município. Entre as ações é proposta a realização de atividades lúdicas como oficinas de reciclagem de papel e garrafas pet.

Este projeto possui um enfoque para a reciclagem e reutilização de materiais recicláveis, promovendo atividades relativas ao processo de reciclagem de papel, plástico, metais, madeira, entulhos e a manufatura de produtos especiais. Nesse processo, os catadores de materiais possuem um papel preponderante, podendo integrar-se nas atividades da oficina e receberem capacitação necessária para atuar na melhoria das condições sanitárias de Ibiraçu.

Permeando esse processo, sempre devem ser enfatizados os valores de ética, responsabilidade, trabalho em equipe, hierarquia, preservação ambiental e ciclo de vida dos produtos.

Para o desenvolvimento da ementa das oficinas, é sugerida uma serie de tópicos que podem ser inclusos, como mostrado na Tabela 55.

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 55. Temas abordados pela Oficina Municipal de Saneamento

Ação	Tema abordado
Melhorias sanitárias domiciliares e coletivas e desenvolvimento de sistemas simplificados de esgotamento sanitário;	• Construção de banheiros e unidades sanitárias; • Construção de Sistema Modular de tratamento de esgoto; • Fossa séptica, filtros anaeróbios; • Sistemas de tratamento alternativo de baixo custo;
Tecnologias alternativas de baixo custo para o abastecimento de água;	• Construção de cisternas e captação de água pluvial; • Poços freáticos; • Barragens subterrâneas e mandalas; • Uso racional de água e irrigação;
Reciclagem e reutilização de resíduos sólidos;	• Beneficiamento de materiais recicláveis; • Técnicas de agregação de valor em resíduos sólidos; • Técnicas de reciclagem de materiais;
Ações de revitalização cursos d'água, manguezal, praias, etc., e vigilância ambiental	• Salubridade ambiental; • Conforto ambiental; • Técnicas de revitalização de copos hídricos e utilização da engenharia de biossitemas; • Fontes difusas de contaminação.

As oficinas serão gratuitas, sendo os recursos provenientes do estabelecimento de parcerias, dotações municipais ou comercialização de produtos, e também por convênios firmados com a FUNASA por meio da submissão de projeto técnico da Oficina Municipal de Saneamento de Ibiraçu. Poderão ser adotados mecanismos de incentivo para participantes assim como cobrança de desempenho escolar mínimo.

As ações e responsabilidades para a implementação da Oficina de Saneamento são detalhadas no fluxograma apresentado na Figura 145.

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

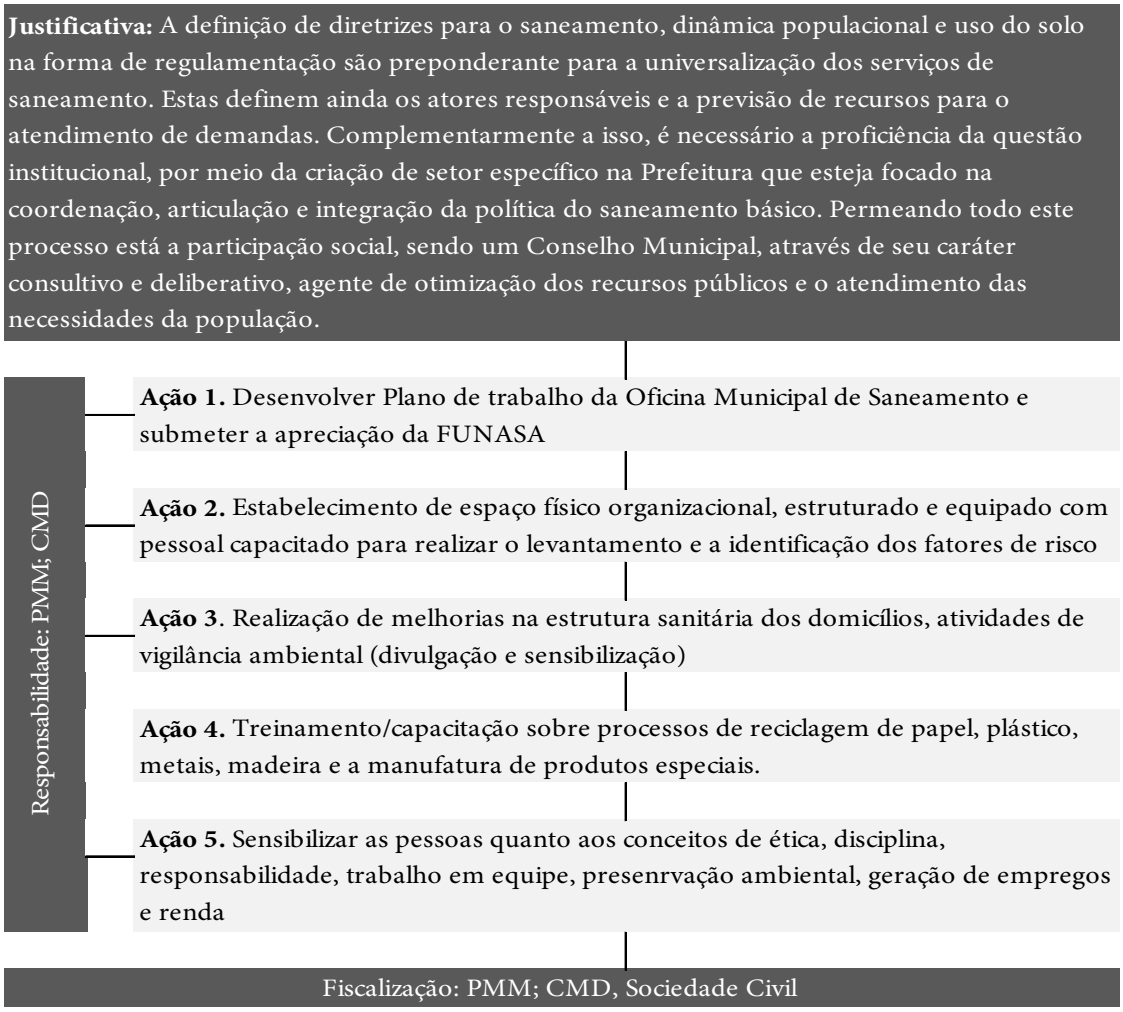


Figura 145. Fluxograma de relação entre as ações do Projeto da Oficina Municipal de Saneamento Básico

3. *Projeto de Educação Ambiental em Coleta Seletiva*

O Programa de educação ambiental tem o objetivo de mobilizar a população de Ibiraçu 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 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.

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

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 56 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 56. 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
	• Setorização da cidade e estruturas que compõe a gestão de resíduos sólidos urbanos no 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

Público Alvo do Projeto	Sugestões de atividades práticas
	• 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 146 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

Justificativa: A implementação da coleta seletiva é um aspecto chave para a redução do impacto ambiental e otimização dos recursos naturais, seja pela reciclagem ou pela destinação correta de materiais perigosos ou de logística reversa. Cabe ressaltar que programas de coleta seletiva geralmente são mal sucedidos devido a falta de cultura da população e de aspectos de planejamento da logistica de coelta, acondicionamento, pontos de entrega, etc. Com isso é primordial o desenvolvimento de ações de educação, sensibilização da população para participar ativamente do processo.

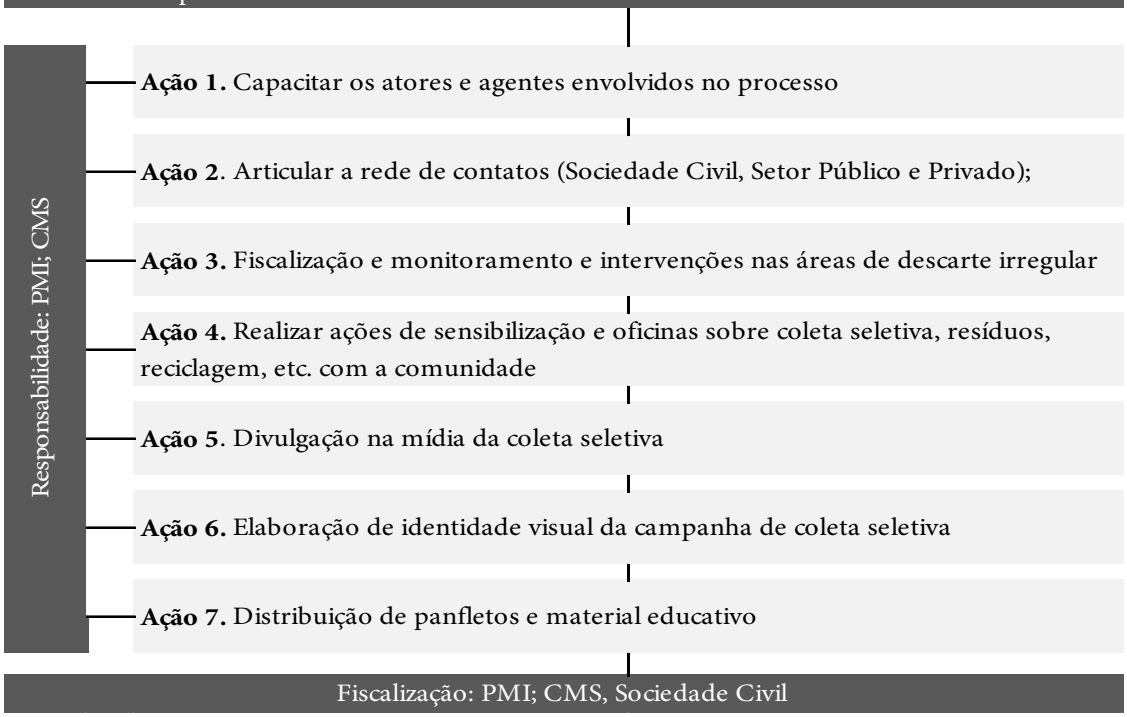


Figura 146. Fluxograma de relação entre as ações do Projeto de Educação em coleta seletiva de Ibiraçu

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 INFRAESTUTURA DE 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 Restruturação do Sistema de Abastecimento de Água I (PRSAA – I)

O programa PRSAA - I visa universalizar a cobertura e o atendimento dos serviços de abastecimento de água para a Zona Urbana Sede Municipal em Ibiraçu, levando água com qualidade, dentro dos padrões estabelecidos, e em quantidade suficiente, suprindo os problemas de escassez. Para alcançar esses objetivos foram desenvolvidos 03 projetos, que seguem descritos abaixo.

Projeto 1. Análise de Potencial Nova Área para Captação de Água Superficial

Em análise das condições expostas no diagnóstico, bem como das prospectivas técnicas já apresentadas é possível constar a existência de problemas associados à oferta hídrica dos atuais pontos de captação utilizados pelo município de Ibiraçu, tornando plausível a adoção de medidas que visem buscar novas áreas para captação de água.

Na fase de prognostico, foram levantados alguns locais que potencialmente podem vir a receber infraestrutura para a consolidação de um novo ponto de captação, sendo estes levados em consideração em base ao conhecimento técnico dos funcionários da SAAE.

Entretanto, se torna evidente que esta analise de prospecção de novas áreas seja realizada por profissional e/ou empresa contratada que apresente experiência técnica para tal, avaliando assim parâmetros como as vazões de regularização da localidade, regime de chuvas, bem como buscando compreender as demais variáveis que compõem esta área do conhecimento, além das condições topográficas do terreno e compilando assim diversas alternativas para captação em base a dados técnicos.

A grande vantagem em se realizar estudos técnicos por empresas especializadas na prospecção de áreas se caracteriza fundamentalmente pela segurança em que o

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

município terá em atender as demandas de prospecção levantadas, uma vez que estes estudos deverão prover de forma eficiente com baixa margem de erro as vazões disponíveis para outorga de abastecimento, evitando assim conflitos de oferta de água como o ocorrente no Córrego do Sapateiro, em que se tornou necessária à alteração do ponto de captação para local mais a montante do mesmo, secando o respectivo corpo hídrico a jusante.

Em síntese é necessário que se compreenda de forma técnica a capacidade de recuperação natural do corpo hídrico em que se encontra a captação ou que se encontrará a mesma, principalmente quando em locais que a disponibilidade hídrica apresente oferta limitada, haja vista que se a quantidade de água retirada do mesmo seja inferior a sua capacidade de recuperação.

Nesta lógica e necessidade caracterizada, se avalia a demanda de execução por meio de contratação de empresa especializada e/ou profissional um Estudo de Viabilidade Ambiental que análise quantitativamente e qualitativamente os locais mais adequados para a realização de um novo ponto de captação para o município de Ibiraçu-ES.

É notável se destacar que neste estudo o termo de referência deverá constar parâmetros mínimos tais como a avaliação das diversas questões mencionadas acima, verificando as vazões de regularização, alternativas adequadas para a adequada contenção (barragem) caso necessário, ou seja, a realização de uma caracterização hidrológica completa com enfoque na viabilização de um novo ponto de captação de água no que tange as águas superficiais presentes no município.

As ações que tangem este projeto se encontram elencadas na Figura 147.

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

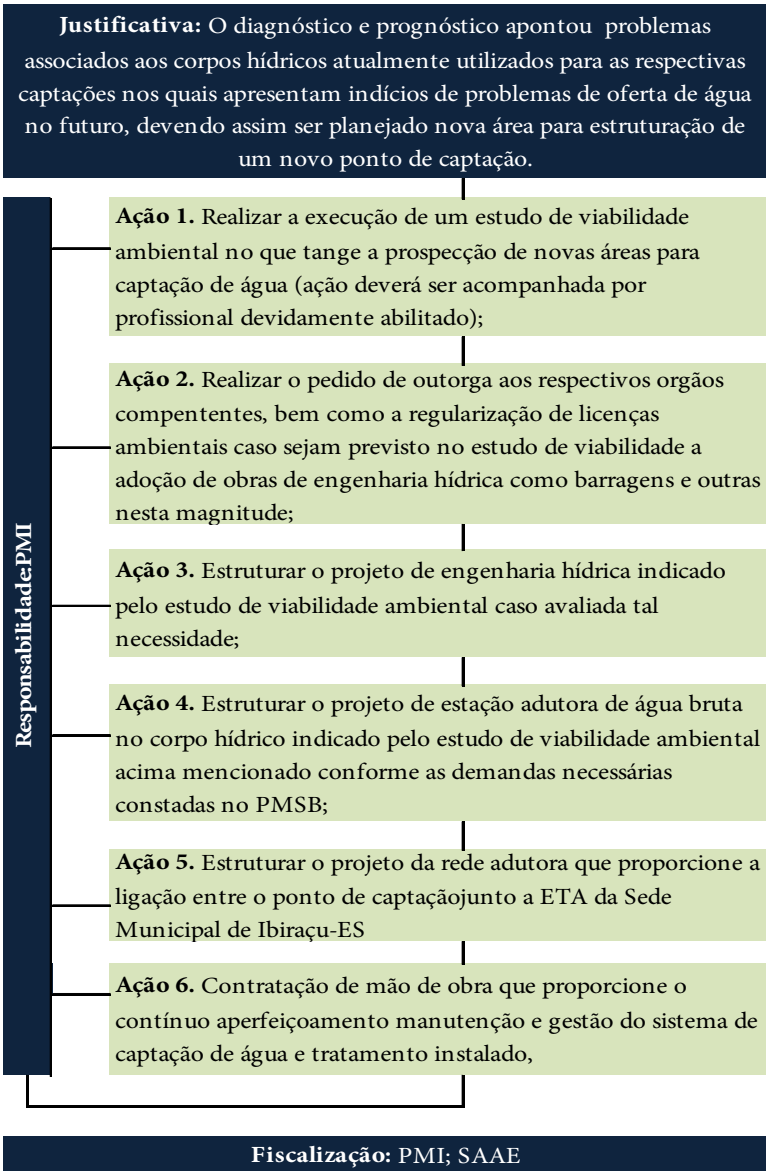


Figura 147. Fluxograma de relação do Projeto de Implantação de Captação de Água Superficial e Tratamento de Água.

Projeto 2. Reforma da Estação de Tratamento de Águas

Na visita técnica a área urbana do município de Ibiraçu se torna possível analisar que as condições atuais da Estação de Tratamento de Águas (ETA) se configuram como satisfatórias. Contudo, problemas foram identificados quanto ao estado de conservação da mesma, pois apresentam pinturas descascadas, problemas no revestimento e vazamento em alguns tanques.

Avaliando outras questões, é possível ainda verificar que inexiste uma rotina efetiva de monitoramento das condições da água da ETA, mantendo registros das condições da qualidade de água, fato o qual pode estar associado pelas condições defasadas do laboratório.

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

Desta forma, a principal medida para resolução destes problemas esta associado diretamente à reforma desta infraestrutura, proporcionando que a mesma forneça todas as condições mínimas para a realização do tratamento das águas, bem como as condições para que se mantenha ao longo da sua vida útil operante oriundo de ações de manutenção e monitoramento.

Para que isso ocorra, serão necessárias diversas ações a serem realizadas até a plenitude de funcionamento (operacional e da infraestrutura). A Figura 148 demonstra a hierarquização das ações que deverão ser executadas para a adequada inserção deste projeto.

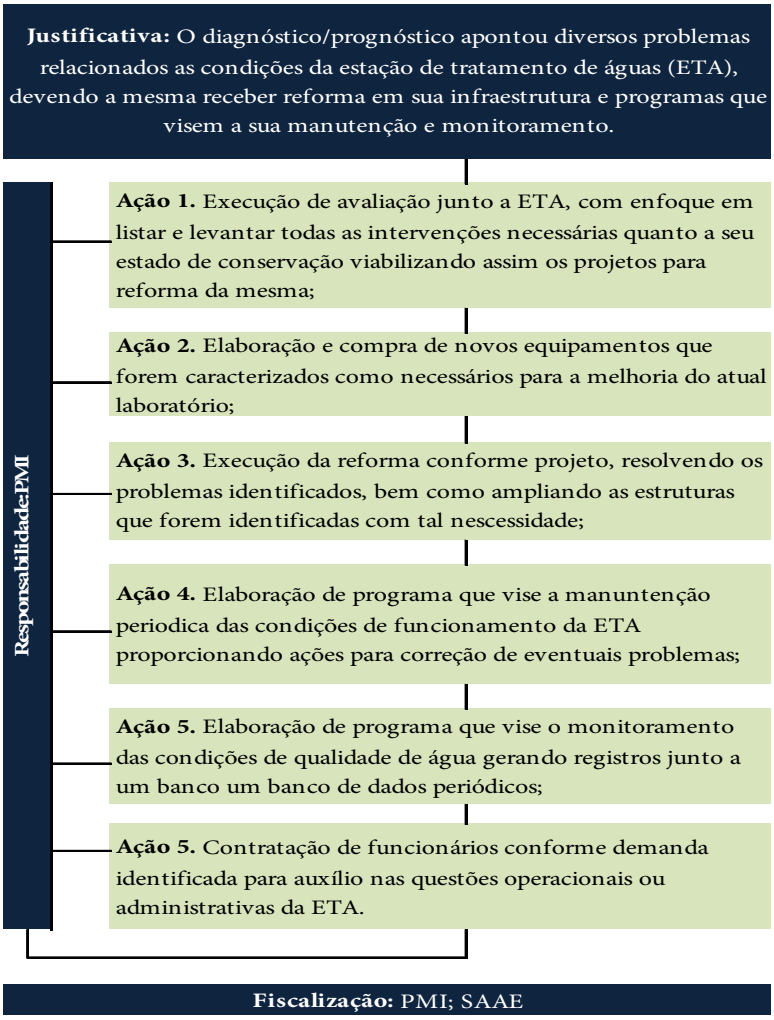


Figura 148. Fluxograma de relação do Projeto de Implantação de Captação de Água Superficial e Tratamento de Afluentes.

Projeto 3. Readequação da Rede de Distribuição e Estruturas de Reservação de Água

A NBR 12.218/1994 descreve que a rede de distribuição de água se caracteriza como a parte do sistema de abastecimento formada de tubulações e órgãos acessórios,

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

destinados a colocar água potável à disposição dos consumidores, de forma contínua, em quantidade, qualidade e pressão adequadas.

Entre estes acessórios, para o município de Ibiraçu podemos caracterizar a existência de reservatórios para armazenagem que apresentam a funcionalidade em manter o sistema de fornecimento de água em funcionamento em horários de grande consumo, as estações elevatórias de bombeamento que proporcionam o transporte da água de áreas mais baixas para locais mais altos e a rede de distribuição (redes adutoras) que servem como forma de ligação da água tratada da ETA até as residências.

Em avaliação das questões explanadas na fase de diagnóstico e prognóstico se torna evidente a necessidade de restruturação do atual sistema de distribuição, assim como do sistema de reservação. Isto se associa a questão que o atual sistema de reserva não apresenta seu "*layout*" bem estruturado, ou seja, inadequadamente interligado, haja vista que o transporte da água tratada primeiramente é destinado às regiões mais baixas para a posterior adução para as áreas mais altas, aumentando a necessidade de gastos de energia e manutenção de bombas e em alguns casos ocasionado intermitência no abastecimento.

Demanda-se também a realização de reestruturação das adutoras visando à diminuição das perdas de água do sistema que atualmente se encontram 20% acima do padrão médio nacional (padrão o qual já é muito elevado se comparado a países desenvolvidos).

Também foi verificado que o atual sistema de abastecimento não apresenta de forma eficiente um mecanismo de medição de consumo. Este fato estimula a população a não poupar água e torna a gestão de tais recursos mais dificultosa, pois se desconhece o padrão de consumo dos munícipes da localidade. Além disto, tal mecanismo revela os grandes consumidores que devem por sua vez serem onerados por tal consumo excessivo.

Desta forma, com base nessa necessidade e em ciência que a forma de abastecimento para o município de Ibiraçu deverá manter-se sendo realizado por captação de águas superficiais, o sistema de distribuição deverá ser readequado conforme as ações descritas na Figura 149.

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

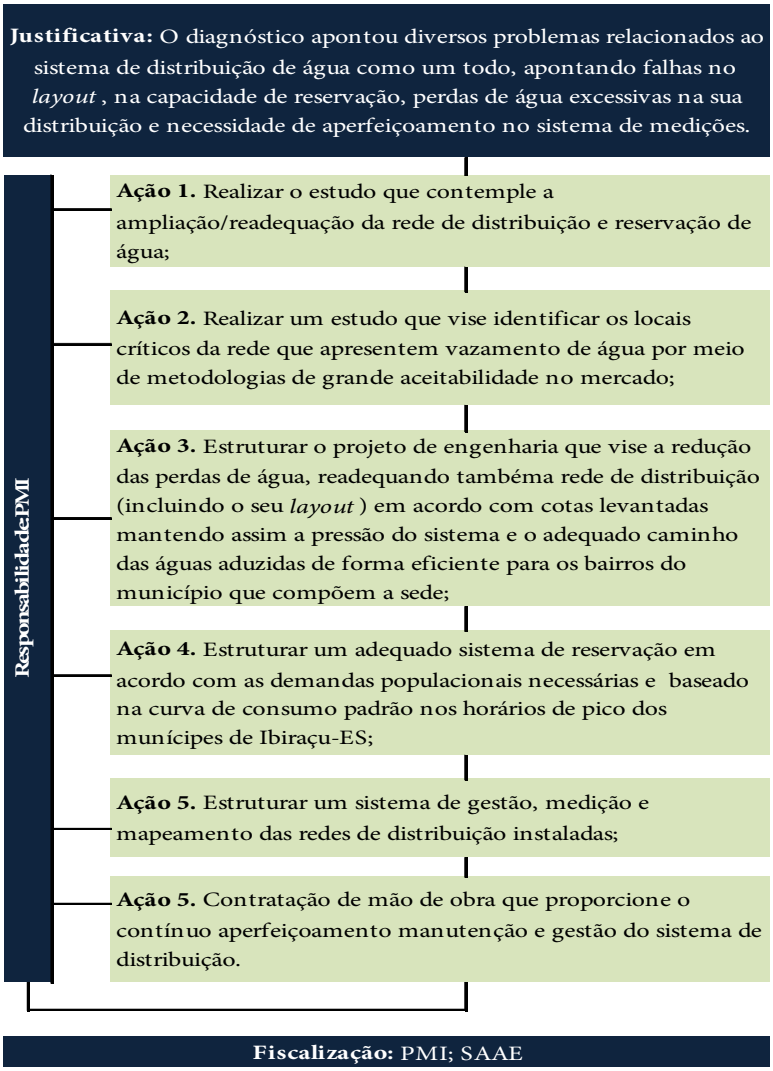


Figura 149. Fluxograma de relação do Projeto de Readequação da Rede de Distribuição e Estruturas de Reservação de Água.

3.2.2 Programa de Restruturação do Sistema de Abastecimento de Água II (PRSAA – II)

O programa PRSAA - II visa universalizar a cobertura e o atendimento dos serviços de abastecimento de água para os Distritos de Guatemala, Pedanga e Pedro Palácio levando água com qualidade, dentro dos padrões estabelecidos, e em quantidade suficiente. Desta forma, para que a respectiva localidade mantenha plenitude em seu sistema de abastecimento se torna necessária a adoção dos respectivos projetos.

Projeto 1. Ampliação da Captação, Capacidade de Tratamento e Reforma da ETA Guatemala

Conforme já avaliado no diagnóstico e prognóstico os distritos de Guatemala, Pedanga e Pedro Palácio possuem proximidade geográfica o que favorece a adoção de ações que promovam a unificação das questões de abastecimento frente a estas três localidades, ou

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

seja, as medidas a serem adotadas deverão abranger as três localidades de forma conjunta.

A grande restruturação deste sistema deverá se dar por conta de medidas que proporcionem ações efetivas que avaliem/proporcionem que a atual ETA Guatemala bem como seu respectivo corpo hídrico de captação mantenham capacidade para o fornecimento de água para ambos os distritos Pedanga, Guatemala e Pedro Palácio. Para isso, deverão estar previstas ações que busquem proporcionar a ampliação da captação, da capacidade de tratamento, bem como a reforma da estação de tratamento de água e ampliação das redes de distribuição (Projeto 2.).

No que se trata a ampliação da captação deverá ser buscado técnicas de engenharia que proporcionem que o Córrego das Freiras supra a necessidade previstas de abastecimento conforme constadas nas prospectivas técnicas e planejamento estratégico deste presente PMSB constado no Produto 4 (P4). Lembrando que deve ser mantida a capacidade natural de recarga do corpo hídrico, bem como formalizando a outorga do mesmo caso esta não esteja regularizada.

O Córrego das Freiras também esta sujeito a ações que tangem a melhoria das condições de entorno, recuperando assim as matas ciliares que deverão gradativamente proporcionar a melhora dos problemas associados ao assoreamento existentes no descrito recurso hídrico.

Frente às questões de ampliação da capacidade de tratamento, bem como das condições de tratamento das águas aduzidas é possível prever ações que busquem a restruturação completa dos equipamentos existentes na ETA Guatemala, proporcionando assim que a mesma apresente as condições mínimas para que seja caracterizada como convencional (coagulação e floculação, decantação, filtração, cloração, fluoretação e reservação) tornando que as águas tratadas tenham destino a população conforme os padrões mínimos estabelecidos pela Portaria MS nº 2914/12/2011.

Além disto, é necessário que seja criado um laboratório para as devidas análises da água, bem como utilizando tais dados para a alimentação de um banco de dados com o monitoramento de tais condições ao longo da vida útil da ETA Guatemala.

Outra infraestrutura demanda se refere à instalação de um reservatório de água que desempenhe a funcionalidade de armazenamento de água durante períodos de baixo consumo e mantenha a pressão na rede durante períodos de alto consumo.

As respectivas ações a serem executadas no presente projeto se encontram na Figura 150.

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

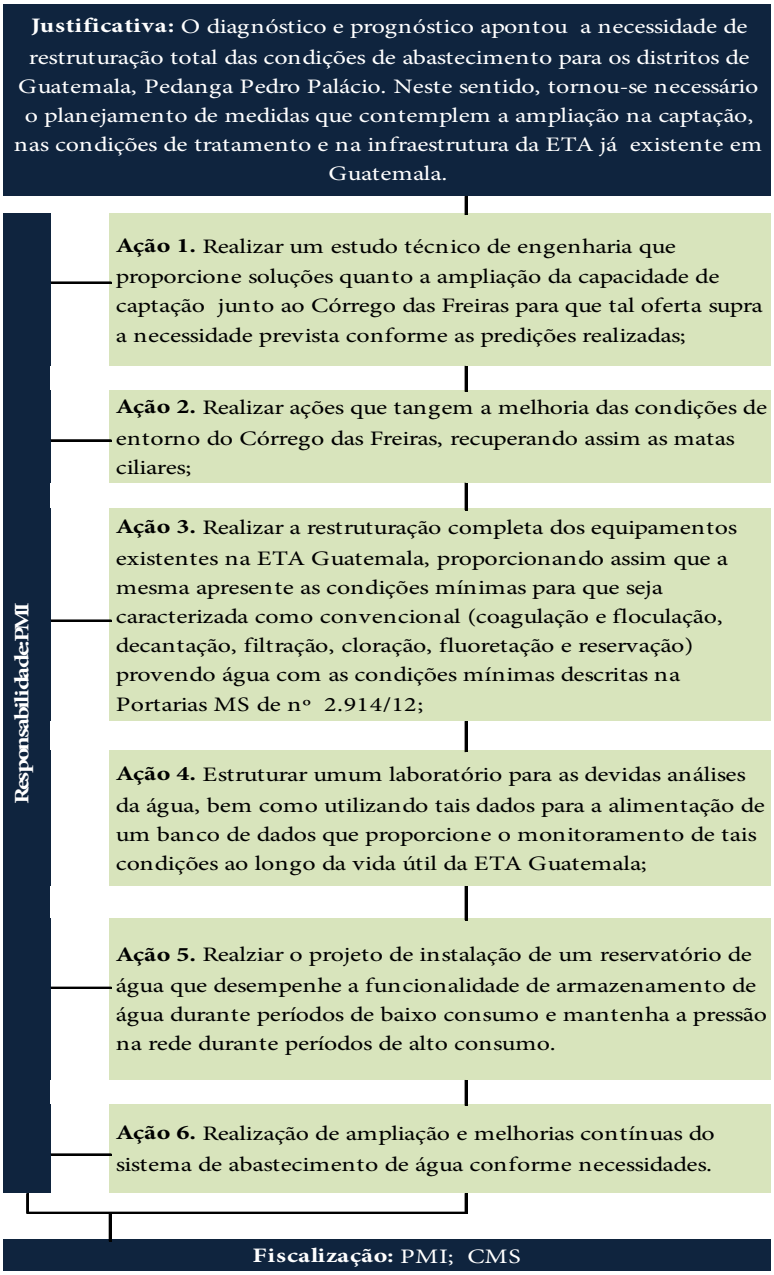


Figura 150. Fluxograma de relação do Projeto Ampliação, captação e tratamento das águas subterrâneas

Projeto 2. Ampliação das Redes de Distribuição de Água para Guatemala, Pedanga e Pedro Palácio

As águas transportadas pelas atuais adutoras presentes nos Distritos de Guatemala, Pedanga e Pedro Palácio chegam as residenciais com condições péssimas de qualidade. Neste sentido, avaliou-se a necessidade de inserção de um projeto que envolva diretamente a ampliação e restruturação do sistema de distribuição, seguindo em parte as mesmas necessidades previstas para a zona urbana que contempla a Sede Municipal conforme as ações descritas na Figura 149.

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

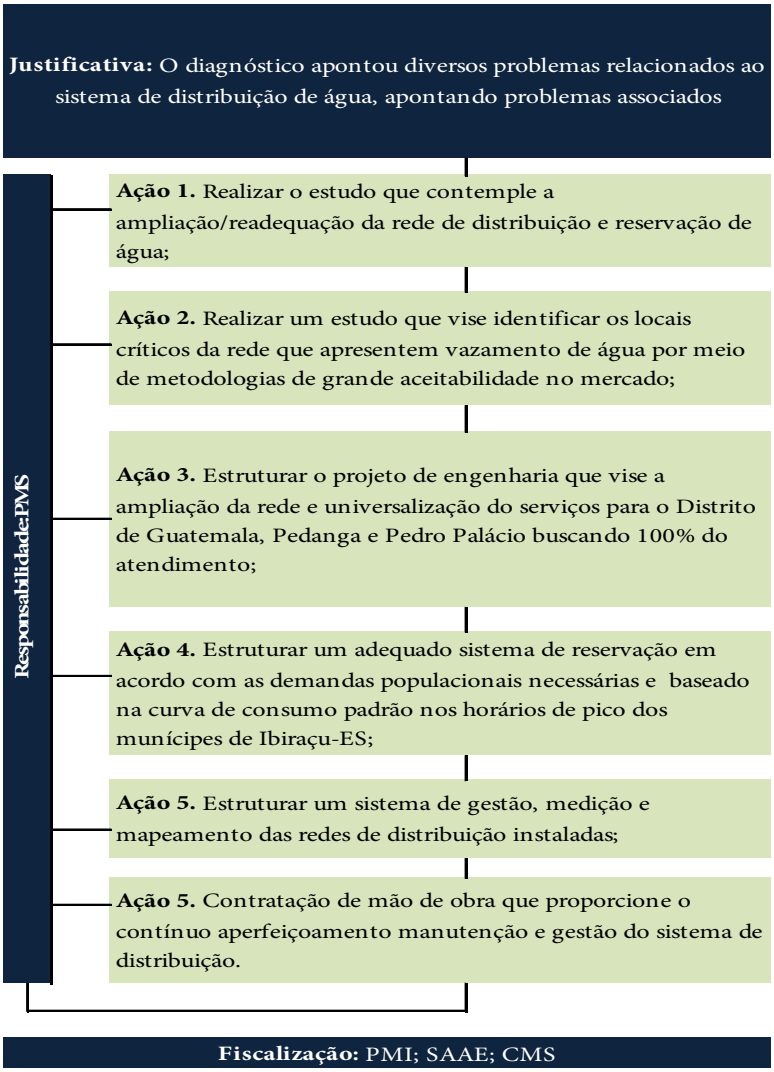


Figura 151. Fluxograma de relação do Projeto de Readequação da Rede de Distribuição e Estruturas de Reservação de Água.

3.2.3 Programa de Restruturação do Sistema de Abastecimento de Água III (PRSAA – III)

O programa PRSAA - III visa universalizar a cobertura e o atendimento dos serviços de abastecimento de água para a Zona Rural em Ibiraçu, 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.

Projeto 1. Instalação, Readequação e Operação de Sistemas de Abastecimento

Deve ser realizado um estudo hidrogeológico do município de Ibiraçu, 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

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 água a partir da perfuração, instalação e aparelhamento de poços tubulares conforme ABNT: NBR 12.214/1992, na zona rural.

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 comunidades isoladas do município que mantenham um número populacional substancial. O que se avalia é que 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 hidrogeologico 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 universalizando assim o serviço para todos os munícipes de Ibiraçu e não somente a aqueles que se encontram na Sede Municipal.

Além destas ações, é necessário também que se regularizem as outorgas de abastecimento bem como a sua fiscalização efetiva, avaliando assim se os respectivos

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

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.

Uma apresentação deste projeto e suas respectivas ações seguem expostas na Figura 152.

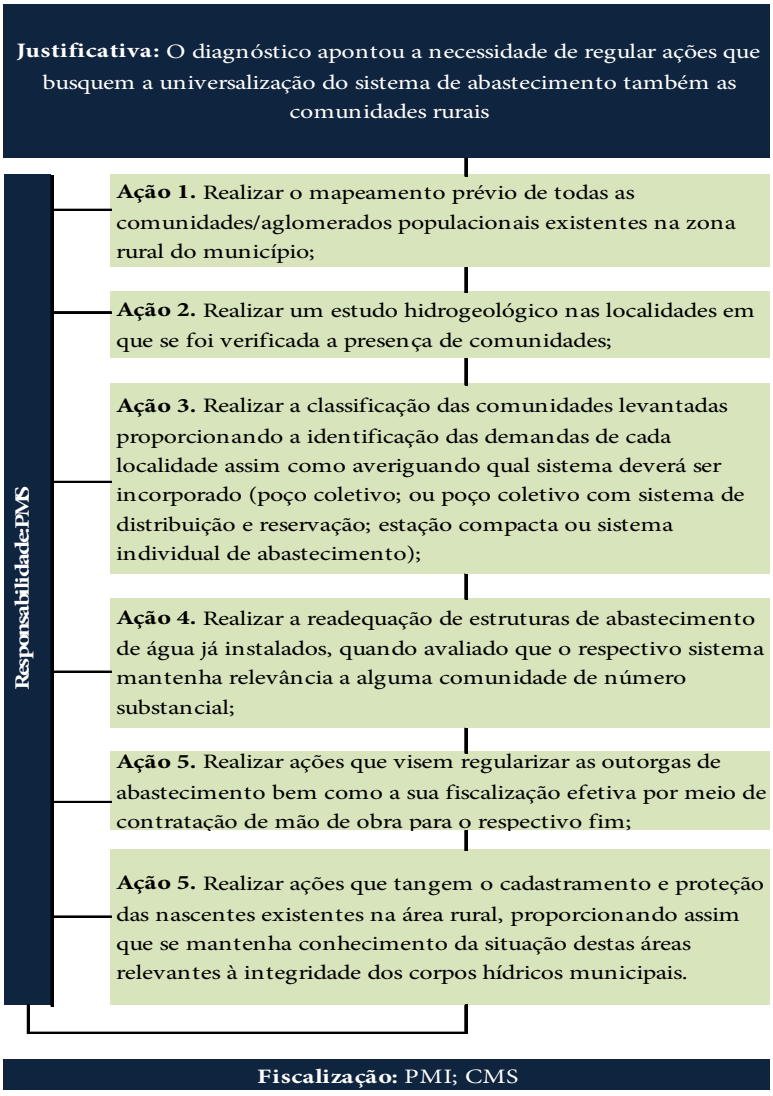


Figura 152. Fluxograma de relação do Projeto de Instalação, Readequação e Operação de Poços Profundos.

Projeto 2. Implantação e Manutenção de Sistemas Individuais

Uma das principais soluções individuais existentes é a cisterna, sendo uma tecnologia popular para a captação de água da chuva, onde a água que escorre do telhado da casa é

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

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 8 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.

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 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. O fluxograma com o detalhamento do projeto segue exposto na Figura 153.

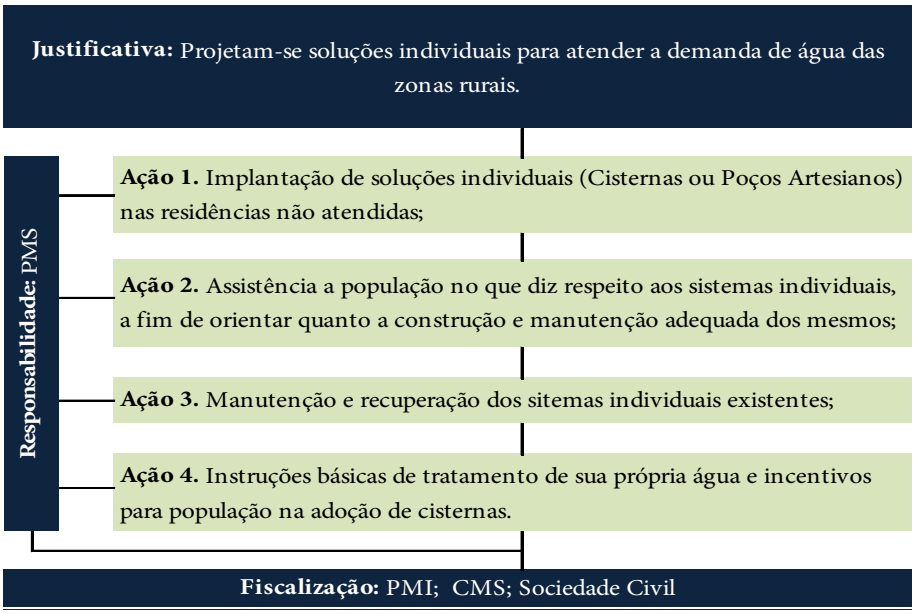


Figura 153. Fluxograma de relação do Projeto de Implantação e Manutenção de Sistemas Individual

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

3.3 INFRAESTRUTURA DE 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.

Para tal, o PES está baseado em dois projetos:

- Projeto de esgotamento sanitário urbano – PES-URBANO;
- Projeto de esgotamento sanitário rural – PES-RURAL.

3.3.1.1 Projeto de Esgotamento Sanitário Urbano – PES-URBANO

Este projeto contempla a adequação e instalação das infraestruturas do sistema de esgotamento sanitário na sede urbana de Ibiraçu e nos distritos de Pendanga e Guatemala. Em ambos o sistema será do tipo coletivo composto por rede coletora, estações elevatórias e estação de tratamento.

A partir do planejamento estratégico realizado no P4/PMSB de Ibiraçu foi discutida a necessidade de reforma e adequações na ETE São Benedito para a sede urbana, além da instalação de ETE compacta em Pendanga tal qual o modelo de Guatemala, ou mesmo a destinação dos esgotos gerados para a ETE de Guatemala, já que esta operação em baixa capacidade. No que se refere a rede coletora, em ambas localidades há necessidade de ampliação e adequações para a universalização da coleta de esgotos.

Para que esse sistema seja corretamente dimensionado e concebido, a primeira ação prevê a elaboração levantamentos preliminares topográficos (levantamento planialtimetrico). A partir disso, poderá ser elaboração de projeto executivo de engenharia para implantação de sistema de esgotamento sanitário. A partir da obtenção da licença de instalação, as obras poderão ser iniciadas seguindo o cronograma de execução aprovado pelo órgão ambiental.

Cabe ressaltar que o município conta com projetos de recuperação de interceptores, da ETE, de Estação Elevatória e de ampliação da rede coletora para demais Bairros.

Entretanto, como destacado nas Prospectivas de Planejamento Estratégico do PMSB, uma ressalva se aplica aos interceptadores onde este deve ser removido do leito do Rio Taquaraçu, a médio ou longo prazo, haja visto o grande risco de rompimento, como já acontecido no passado. Em caráter emergencial, para que o esgoto coletado seja transportado para a ETE este interceptor poderá ser reativado, entretanto, a médio 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

longo prazo, um novo interceptador deverá ser adequadamente localizado junto ao sistema viário, compatibilizando com o projeto de fixação das margens do rio Taquaraçu e a partir da remoção de edificações irregulares as margens do rio, associado ao eixo de drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

No que se refere a eficiência da ETE, cabe a avaliação periódica da qualidade do afluente proveniente do tratamento, verificando a eficiência do tratamento quanto à remoção de agentes patógenos e matéria orgânica, com objetivo de manter a integridade dos mananciais receptores desse efluente. O detalhamento do projeto é mostrado na Figura 154.

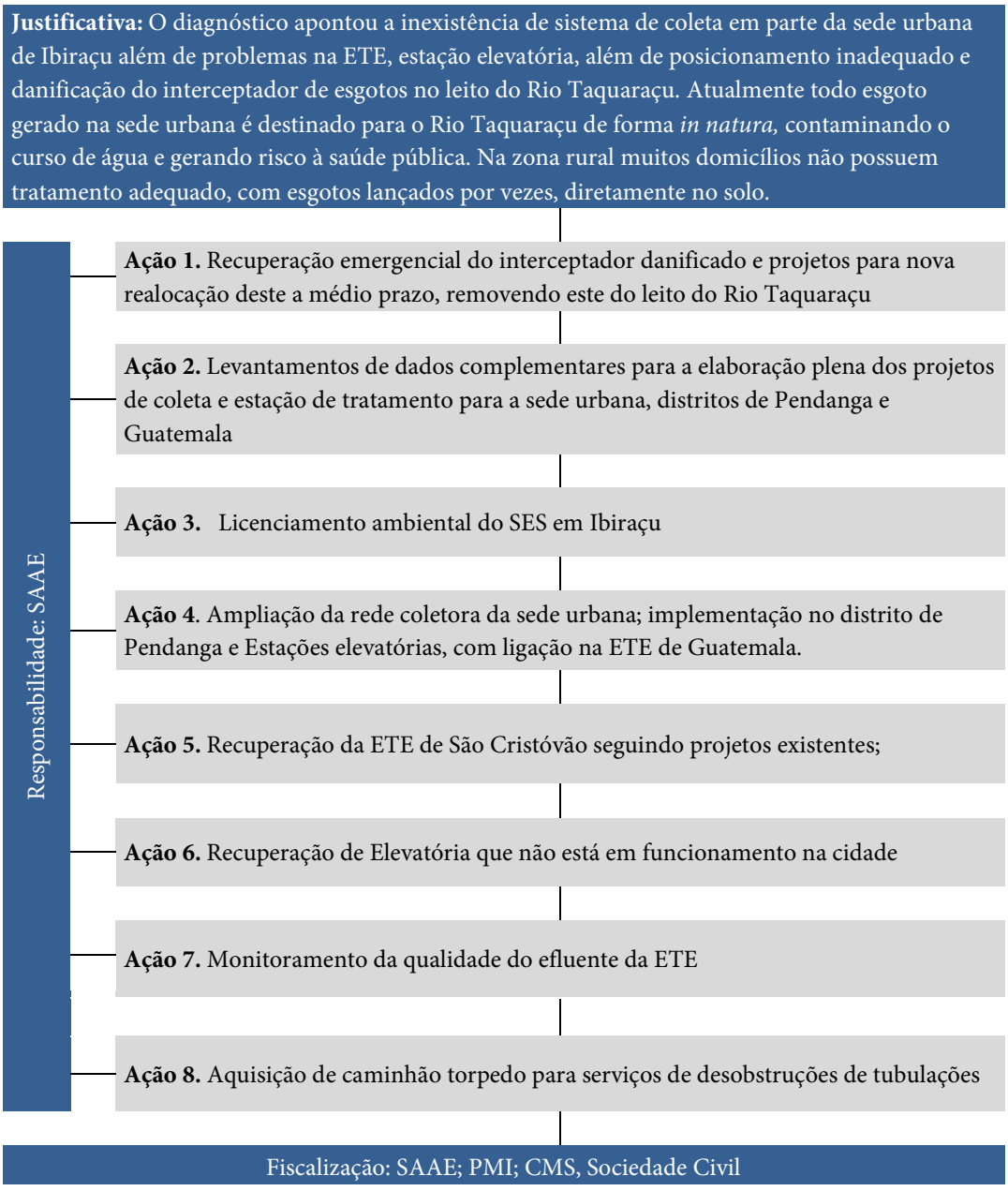


Figura 154. Fluxograma de relação do Projeto de Esgotamento Sanitário – PES

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 deverão ser respeitados os prazos para a remoção de lodo gerado pela ETE para manutenção de sua eficiência. Ressalta-se ainda a possibilidade de utilização/comercialização de lodo de esgotos na agricultura, reconhecido inclusive, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para culturas que não envolvam o consumo direto pela população (por exemplo, cana-de-açúcar, eucalipto).

Nas audiências foi levantado a necessidade de caminhão torpedo para a realização de desentupimento de tubulações obstruídas.

3.3.1.2 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. Devido a população rural situar-se de forma não concentrada, a solução mais viabilidade 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 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 implantação desse 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

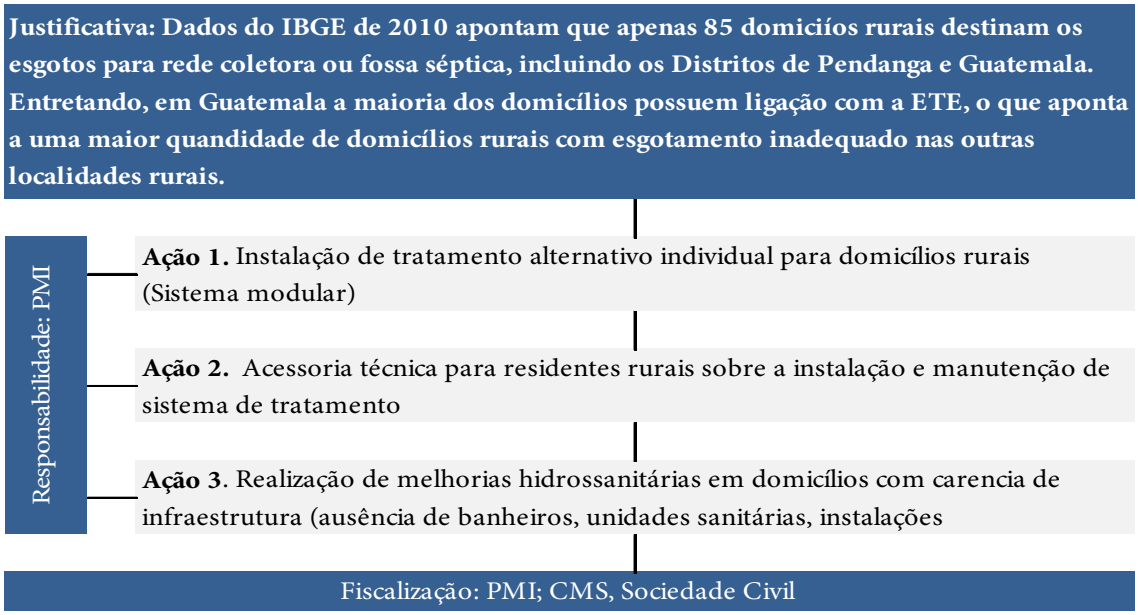


Figura 155. Fluxograma de relação do projeto de implantação de sistema de tratamento alternativo na área rural

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.

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

3.4 INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAL

No município de Ibiraçu são observados problemas relacionados à drenagem e o manejo das águas pluviais, tanto da infraestrutura existente como em âmbito institucional.

A recorrência de inundações no município é um fenômeno que causa diversos transtornos socioeconômicos e ambientais para o município, inclusive a interferência nos outros eixos do saneamento, como a danificação de estruturas de esgotamento sanitário e a poluição ambiental do Rio Taquaraçu.

A estratégia de atendimento das demandas relacionadas à drenagem urbana e o manejo das águas pluviais foi concebida em duas linhas: *medidas estruturais* e *medidas não-estruturais*. A Tabela 57 mostra o exemplo das medidas estruturais e não estruturais adotadas, assim como uma síntese das metas prospectadas.

Tabela 57. Síntese do plano de metas do eixo de drenagem e manejo das águas pluviais

Meta	Programa/Medida	Qualidade da medida	Horizonte			
			Imediata/ Emergencial	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
Aumento da cobertura e melhoria na qualidade dos serviços prestados	Ampliação e readequação da rede existente de microdrenagem pluvial urbana	Estrutural	X	X	X	X
	Ampliação e readequação da rede existente de macrodrenagem pluvial urbano.	Estrutural	X	X	X	
	Limpeza e manutenção das redes existentes	Estrutural	X	X	X	X
	Criação de bacias de retenção e parques urbanos voltados para a reserva de áreas permeáveis e melhoria a qualidade ambiental urbana	Estrutural/ Não estrutural		X	X	X
Melhoria na gestão e prestação de serviços	Elaboração de lei municipal para estabelecer a adoção de medidas de baixo impacto como base da gestão da drenagem urbana e parâmetros de impermeabilização de lotes e terraplanagem e outras adequações	Não-estrutural	X			
	Programa de capacitação dos agentes da Drenagem Urbana.	Não-estrutural	X	X		
	Cadastramento e atualização de rede com sistema georreferenciado	Não-estrutural	X	X	X	X
	Programa de arborização urbana e recuperação de mata ciliar	Não-estrutural	X			
	Remoção de domicílios em APP	Não-estrutural	X	X	X	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

3.4.1 Programa de melhoria na gestão e prestação de serviços de drenagem – Medidas não-estruturais

O programa é composto por quatro projetos de caráter não-estrutural, os quais são descritos pelos itens abaixo.

3.4.1.1 Instituição da adoção de medidas de baixo impacto como base da gestão da drenagem urbana

Há diversos impactos produzidos a nível privado dentro de lotes/terrenos e transferidos para toda a bacia a jusante na macrodrenagem, como por exemplo, a impermeabilização de novas áreas que eleva o hidrograma aumentando a vazão do escoamento superficial à jusante. Portanto, observa-se que os impactos gerados a nível privado são transferidos para que sejam resolvidos pelo poder público em nível da macrodrenagem.

Nesse sentido, a instituição de lei privilegiando a adoção de medidas de redução da geração de escoamento superficial faz com que o poder público tenha instrumentos legais para obrigar as edificações em construção ou reforma a adotar a utilização de medidas de baixo impacto na drenagem (telhados verdes, reservatórios de detenção no lote, área mínima permeável e aproveitamento de água da chuva). Esta lei deverá ser complementada por um programa de incentivo técnico e financeiro a adoção destas medidas em comunidades de baixa renda, políticas de uso e ocupação do solo e fiscalização.

Destaca-se ainda, a necessidade de instituição de um Plano Diretor municipal, o qual estabeleça um zoneamento de inundação, áreas mínimas de permeabilidade, áreas de expansão urbana, dentre outros parâmetros construtivos para a minimização de agravo de efeitos de inundação no município.

3.4.2 Programa de Capacitação dos Agentes da Drenagem Urbana

A viabilização deste Plano depende de aceitação por parte da população e dos técnicos, independentemente da regulamentação que venha a ser estabelecida. Torna-se necessário que todos tenham as informações adequadas para que a gestão seja viável. O treinamento permitirá consolidar conhecimentos e disseminar práticas sustentáveis de drenagem urbana dentro de uma nova perspectiva de cidade sustentável.

3.4.3 Cadastramento georreferenciado do sistema de drenagem

A gestão eficaz e eficiente dos tomadores de decisão depende de um banco de dados bem estruturado. Em se tratando da drenagem e manejo das águas pluviais a existência de um sistema georreferenciado ou em plataforma interativa de *WebGIS* (Geographic Information Systems) contribuirá para o resgate da informação e agilizando a tomada

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 decisão. Poderá ser dado o privilégio a *softwares* livres para a redução de custos de aquisição e manutenção de licenças.

Esta tecnologia permite a integração de bancos de dados já existentes e em concepção com soluções de geoprocessamento, diminuindo, a burocracia para os contribuintes que necessitarem de serviços públicos e facilitando o trabalho do funcionalismo público.

Para que este sistema seja implementado e possa ser utilizado amplamente na gestão, é necessário que este seja periodicamente alimentado, incluindo dados de novas obras, projetos, assim como do sistema existente.

3.4.4 Programa de arborização urbana e recuperação de mata ciliar

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.

O diagnóstico apontou a urgência da necessidade da revitalização das margens do Rio Taquaraçu assim como a remoção de edificações em área de preservação permanente. Estas se referem à vegetação localizada ao entorno dos corpos hídricos, fundamentais para o equilíbrio ecológico, oferecendo proteção para as águas e o solo, reduzindo o assoreamento de rios, lagos e represas e impedindo o aporte de poluentes para o meio aquático.

A recomposição da vegetação natural ao longo dos cursos d'água no município é fundamental para o amortecimento dos efeitos das cheias e durante eventos de alta precipitação, sendo que, além de permitir que a área natural de inundação do rio seja parcialmente reestabelecida, diminuirá os casos de pessoas afetadas, e diminuindo custos futuros causados por inundações. Nesse caso deverá estar previsto a remoção de habitações localizadas nestas áreas.

Reitera-se que em grande parte das matas ciliares, sobretudo urbanas, são ocupadas por domicílios. Muitos destes são irregulares, entretanto grande número são domicílios regularizados pelo município, o que dificulta a realização de intervenções futuras. Cabe ressaltar a necessidade de fiscalização e medidas cabíveis para evitar a reincidência de tais ocupações nestas áreas.

A partir deste programa são esperadas a consolidação de projetos e regulamentações no sentido da realização de intervenções de recuperação e manutenção de matas ciliares, nascentes e áreas verdes urbanas.

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

3.4.5 Programa de remoção de domicílios em Áreas de Preservação Permanente

A remoção de domicílios localizados em Áreas de Preservação Permanente e Áreas de Risco são determinantes para a redução do contingente de afetados pelos efeitos das cheias do rio em Ibiraçu, além de ser uma área que compulsoriamente já deva ser preservada.

As áreas dos domicílios que sofrerão remoção devem ser recuperadas com vegetação nativa, e realizadas medidas que dificultem a reocupação destas áreas, além de uma fiscalização contínua nestes locais.

Ressalta-se que as famílias removidas deverão ser inseridas em programas de habitação e interesse social, no caso de habitações irregulares, ou expropriadas, no caso de habitações regularizadas pelo município.

Segundo dados do diagnóstico, cerca de 117 habitações estão inseridas na APP do Rio Taquaraçu, dentro do perímetro urbano de Ibiraçu-ES.

As metas de remoção de domicílios e realocação de famílias deverão ser discutidas nas revisões do Plano, buscando sempre uma ampliação dos valores no sentido de remoção total de domicílios localizados em Áreas de Preservação Permanente. Em uma primeira aproximação para uma meta de remoção é a remoção de 05 domicílios anualmente, além da fiscalização e cercamento da área para evitar invasões futuras.

3.4.6 Quadro síntese do Programa de melhoria na gestão e prestação de serviços de drenagem

Descrição das medidas	Metas de execução				Período de intervenção
Ações	Imediato (2015-2017)	Curto Prazo (2018-2019)	Médio Prazo (2020-2029)	Longo Prazo (2030-2039)	
1. Instituição da adoção de medidas de baixo impacto como base da gestão da drenagem urbana	100%				2015-2017
2. Programa de Capacitação dos Agentes da Drenagem Urbana	Capacitação anual de 100% dos agentes envolvidos com os servidores de drenagem urbana de Itajaí	Capacitação anual de 100% dos agentes envolvidos com os servidores de drenagem urbana de Itajaí			2016-2019
3. Cadastramento georreferenciado do sistema de drenagem	Implementação do sistema	Alimentação do sistema	Alimentação do sistema	Alimentação do sistema	2016-2039
4. Programa de arborização urbana	100%				2016

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

recuperação de mata ciliar					
5. Programa de remoção de domicílios em Área de Preservação Permanente	30 domicílios	50 domicílios	15 domicílios		2016-2039

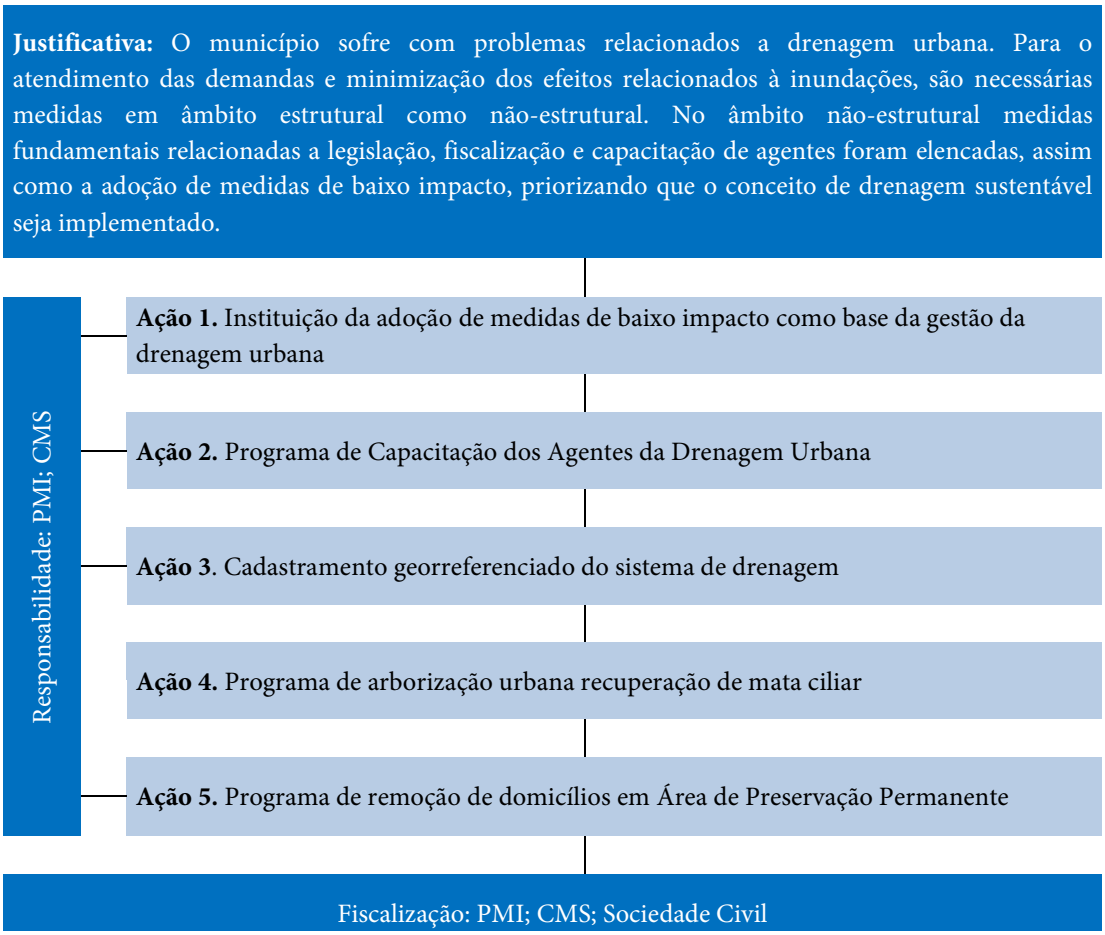


Figura 156. Programa de melhoria na gestão e prestação de serviços de drenagem (medidas não-estruturais), responsabilidades e fiscalização.

3.4.7 Programa de drenagem urbana e manejo das águas pluviais – Medidas estruturais

O programa será composto por quatro projetos, baseados em medidas estruturais, como intervenções no sistema de micro e macrodrenagem, limpeza e manutenção de infraestruturas e implementação de estruturas de amortecimento, parque linear e área de retenção de água.

3.4.7.1 Manutenção do sistema de drenagem

O diagnóstico apontou a necessidade de manutenções no sistema de drenagem nos âmbitos da macro e microdrenagem, especialmente no que se refere à desobstrução 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

condutos e assoreamento de canais como exemplificados nas imagens abaixo (Figura 157).

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.

Figura 157. Exemplos de assoreamento e obstrução de canais e galerias de drenagem

Segundo PMSP (2012) a evolução natural da operação e manutenção dos sistemas de drenagem deve prever a implantação de controle operacional centralizado com atuação em tempo real. Isso é possibilitado por dispositivos de monitoramento do seu funcionamento e a agilidade na resolução de problemas. Entre esses dispositivos cita-se:

- Sensores de medição como: medidor de nível, vazão, qualidade da água, etc.;
- Reguladores: modifiquem o processo hidráulico que se quer regular;
- Unidades de controle: manobram o regulador de modo a alterar a posição inicial do dispositivo;
- Transdutores: fornecem dados medidos pelo sensor à unidade de controle e os transmitem ao regulador.

Os procedimentos de inspeção, limpeza e manutenção para as estruturas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais devem seguir rotinas e uma frequência mínima, tais como mostradas pela Tabela 58. Tais procedimentos devem ser realizadas constantemente para manter a eficiência do sistema.

Tabela 58. Procedimentos de inspeção, limpeza e manutenção para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais. Fonte: adaptado de PMSP (2012)

Procedimento de inspeção		
Estrutura	**Rotina**	**Frequência mínima**
Sarjetas	Inspecionar os pontos de acesso e a superfície na área	A cada 60 dias

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

Procedimento de inspeção		
Estrutura	**Rotina**	**Frequência mínima**
	dos pontos de acesso. Atenção especial deve ser dada aos danos ou bloqueios.	
	Inspecionar revestimento das estruturas para determinar quaisquer danos e deteriorações	A cada 60 dias
	Procurar por obstruções causadas por acúmulo de resíduos e sedimentos.	A cada 60 dias
Bocas de lobo, bueiros, galerias e canais abertos e fechados	Inspecionar os pontos de acesso bem como a superfície na área dos pontos de acesso. Atenção especial deve ser dada aos danos ou bloqueios.	A cada 60 dias
	Inspecionar revestimento das estruturas para determinar quaisquer danos e deteriorações.	A cada 60 dias
	Procurar por obstruções causadas por acúmulo de resíduos e sedimentos.	A cada 60 dias
Reservatórios de armazenamento	Inspecionar o revestimento do reservatório para determinar quaisquer danos e deteriorações.	Nos períodos de estiagem inspecionar mensalmente. Durante o período chuvoso, sugerem-se inspeções quinzenais ou após a ocorrência de evento chuvoso.
	Verificar se ocorre acúmulo de detritos ou decomposição anaeróbia no reservatório.	
	No caso de reservatórios de retenção, verificar se ocorre proliferação de algas.	
	Inspecionar grades de retenção de resíduos para garantir que elas estão livres de detritos e lixo.	
	Inspecionar estruturas de controle, equipamentos hidromecânicos (válvulas, registros, comportas, etc.)	Nos períodos de estiagem a cada 60 dias, e sempre que for efetuada alguma manobra (enchimento ou esvaziamento) durante o período chuvoso.
	Inspecionar os equipamentos eletromecânicos existentes no reservatório (bombas, quadros de comando, chaves de acionamento, sensores de monitoramento).	Na estiagem a cada 60 dias e no período chuvoso, as inspeções deverão ser realizadas sempre logo após ocorrer alguma operação no reservatório.
Equipamentos eletromecânicos	Inspecionar mensalmente, nos períodos de estiagem, bombas hidráulicas, registros, motores elétricos, quadros de comando e chaves de acionamento, bem como outros elementos existentes na casa de bombas (sensores de monitoramento, iluminação etc.).	Nos períodos de estiagem inspecionar mensalmente. Durante o período chuvoso, sugerem-se inspeções quinzenais ou após a ocorrência de evento chuvoso em que se observar alagamento na área de controle dos equipamentos hidromecânicos.

Procedimento de limpeza		
Estrutura	**Rotina**	**Frequência mínima**
Sarjetas	Limpar sedimentos acumulados e resíduos sólidos.	Diariamente de forma contínua
Bocas de lobo, bueiros, galerias e canais abertos e fechados	Limpar sedimentos acumulados e resíduos sólidos.	A cada 60 dias, com devida atenção nos períodos de chuvas.
Reservatórios de armazenamento	Limpar sedimentos, resíduos sólidos e outros detritos acumulados. Remover vegetação. Desinfecção da área do reservatório.	A cada 60 dias, com devida atenção nos períodos de chuvas.

Procedimento de manutenção		
Estrutura	**Rotina**	**Frequência mínima**
Sarjetas	Reparar / Substituir elementos danificados ou vandalizados. Refazer revestimento	Quando verificada a necessidade durante a inspeção
Bocas de lobo, bueiros, galerias e canais abertos e fechados.	Reparar / Substituir elementos danificados ou vandalizados Refazer revestimento	Quando verificada a necessidade durante a inspeção
Reservatórios de armazenamento	Reparar / Substituir elementos danificados ou vandalizados. Refazer revestimento	Quando verificada a necessidade durante a inspeção
Equipamentos eletromecânicos	Reparar / Substituir elementos danificados ou vandalizados.	Quando verificada a necessidade durante a inspeção

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

3.4.7.2 Ampliação e melhoria da rede existente de microdrenagem

Do sistema de microdrenagem fazem parte as galerias de pequena dimensão e canais de pequena envergadura, assim como as bocas de lobo, sarjetas e o pavimento das ruas. O período de retorno do evento chuvoso para dimensionamento de estruturas utilizado nestes casos varia entre 2 e 5 anos e devem utilizar-se preferentemente estruturas compensatórias.

As intervenções estruturais relativas à microdrenagem urbana de Ibiraçu estão concentradas na cobertura de ruas sem infraestrutura subterrânea de drenagem 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).

As intervenções no sistema de drenagem por parte de proprietários de proprietários de lotes privados deve sofrer apreciação de setor responsável da prefeitura pela drenagem pluvial ou aprovação de projetos. Caso o proprietário interfira na eficiência do sistema este deverá ser responsável pela mitigação/correção do problema que está ocorrendo.

3.4.7.3 Ampliação e readequação da rede existente de macrodrenagem

As obras de macrodrenagem compreendem as estruturas de condução principais da bacia e, em geral, originam-se nos elementos de drenagem como rios e córregos naturais e suas ampliações e canalizações. A macrodrenagem tem o papel concentrador e condutor das águas pluviais da bacia, recebendo as contribuições de diversos subsistemas de microdrenagem. O sistema de macrodrenagem é constituído, em geral, por estruturas de maiores dimensões, sendo elas, canais naturais ou construídos, reservatórios de detenção, reservatórios de retenção e de galerias de maiores dimensões, e em Ibiraçu a estrutura de maior abrangência de macrodrenagem é o próprio rio Taquaraçu.

Antes da implantação de galerias de drenagem é necessária a estimativa de vazões de projeto para avalizar preliminarmente as dimensões dos canais principais. No caso de canais, estes representam uma abordagem urbanística interessante, sendo geralmente menos dispendiosos que galerias subterrâneas, e conforme sua concepção pode apresentar efeitos atenuantes das cheias incidentes.

Segundo PMSP (2012), cabe ressaltar que os parâmetros a serem determinados devem compreender as condições de uso do solo atuais e futuras, para cada uma das sub-bacias envolvidas, podendo ser mencionados:

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 predominantes de solo como, areia, argila, silte, assim como combinações possíveis, grau de suscetibilidade à erosão e outras características relevantes;
- Grupo hidrológico dos solos A, B, C e D, conforme definido pelo Soil Conservation Service, tendo por base as informações disponíveis em cada sub-bacia;
- Declividade nominal;
- Porcentagem de impermeabilização;
- Coeficientes de escoamento superficial tendo em vista a aplicação do método racional;
- Número de curva (CN) tendo em vista a utilização da metodologia hidrológica do SCS, com base nas características dos solos e respectivos usos;
- Tempos de concentração e tempos totais de escoamento necessários para uso do Método Racional, hidrograma unitário, como também para a utilização de modelos hidrológicos.

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).

3.4.7.4 Estruturas de amortecimento/compensação e estratégias de permeabilização

De acordo com prospectivas levantadas pelo prognóstico, poderão ser utilizadas estruturas de retenção de água na bacia com objetivo de reduzir os volumes de água à jusante, contribuindo para o controle de das cheias, além da recuperação da infiltração natural do terreno. Cabe ressaltar que bacias de acumulação de água, terão sua efetividade para a retenção de água quando possibilitada o controle da água, por meio de sistema de comportas, por exemplo.

As estruturas que podem ser utilizadas em Ibiraçu são:

- Parque linear: localizados junto a cursos d'água, aumentando a área de amortecimento de cheias e eventos e alta precipitação, sendo o Rio Taquaraçú o exemplo de maior relevância para a implantação;
- Lagoas de retenção: local destinado ao acúmulo de água em eventos de alta pluviosidade;
- Bacias/tanques de detenção: dispositivos para a detenção de águas pluviais, detendo água em eventos de alta pluviosidade/cheias e liberando após evento, utilizando sistema de comporta para a regularização de vazões;

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

- Áreas de preservação: podem ser implementados segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (Lei 9.985/2000) com objetivo de manutenção de áreas permeáveis permanentemente;
- Planície alagável: preservação das áreas permeáveis para amortecimento de cheias de grande proporção, por meio da regulação do uso do solo.

Em um primeiro momento cabe uma abordagem sobre a exequibilidade da implantação destas estruturas, procurando, por meio de projetos específicos, dar um uso compatível imediato para evitar uma ocupação maior das APP, recuperação da infiltração natural do solo, e zonas de amortecimento de cheias constituídas por reservatórios.

A seguir são descritas algumas diretrizes gerais sobre a concepção de tais projetos, com base em estudo de viabilidade de parques lineares coordenados por Bonduki; Whitaker Ferreira (2006) pelo Laboratório de Habitação e Assentamentos Humanos da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – LabHab – FAUUSP:

- Integração de áreas livres e verdes: conjunto integrado de áreas livres e verdes nas sub-bacias, incorporando espaços existentes, conformando percursos de pedestres e caminhos de tratamento das águas pluviais.
- Caminhos verdes: papel de integrar as áreas livres e verdes do entorno ao cotidiano da população adjacente;
- Ações de remoção de domicílios irregulares e reestabelecimento de mata ciliar: um grande empecilho para a integração de áreas verdes e permeáveis é a ocupação em áreas de várzea, o que desfavorece a permeabilidade natural do solo e a conexão entre a mata ciliar. Deverão ser estudadas propostas de remoção em vias de recuperação de Áreas de Preservação Permanente e realocação de domicílios irregulares, além da coibição de novas invasões.

3.4.7.5 Quadro síntese do programa de drenagem urbana e manejo das águas pluviais

Ações	Localidade	Metas de execução				Período de intervenção
		Horizontes de tempo				
		Imediato (2016-2018)	Curto Prazo (2019-2023)	Médio Prazo (2024-2027)	Longo Prazo (2028-2035)	

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. Ampliação e readequação das redes de microdrenagem		São Benedito e Pedra Branca	20%	50%	30%		2015-2019
2. Ampliação e readequação das redes de macrodrenagem		São Benedito/Ericina	20%	50%	30%		2017-2019
3. Manutenção, limpeza do sistema de drenagem municipal.		Todo município	Recuperação, manutenção, limpeza de estruturas de drenagem	Recuperação, manutenção, limpeza de estruturas de drenagem	Recuperação, manutenção, limpeza de estruturas de drenagem	Recuperação, manutenção, limpeza de estruturas de drenagem	2018-2035
4. Estruturas de amortecimento/ compensação e estratégias de permeabilização	Elaboração de projetos de parque linear e lagoas de retenção	São Benedito e Pedra Branca	50%	50%			2015-2019
	Execução de Parque Linear	São Benedito/Ericina	40%	60%			2017-2019
	Lagoas de retenção/ infiltração e planícies de alagamento	São Benedito	20%	80%			2018-2020
		Pedra Branca		30%	70%		2019-2021
	Manutenção, limpeza dos parques/lagoas, etc.	Junto ou Rio Taquaraçu		Manutenção em todas as áreas instituídas	Manutenção em todas as áreas instituídas	Manutenção em todas as áreas instituídas	2018-2035

A Figura 158 mostra uma síntese do programa, contendo as medidas estruturais, assim como as responsabilidades de implementação destas e de fiscalização de sua execução.

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

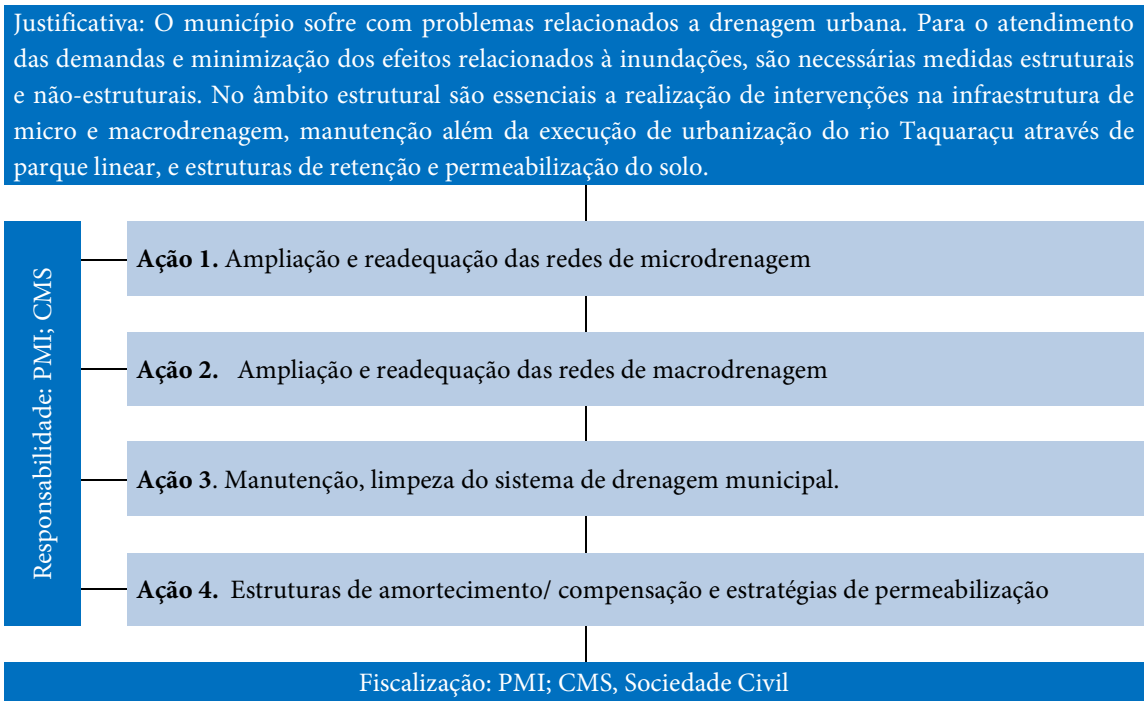


Figura 158. Síntese do Programa de Drenagem urbana e Manejo das Águas Pluviais (Medidas Estruturais), responsabilidade e fiscalização

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 INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

No município de Ibiraçu 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 na área rural, porém essa última é atendida apenas uma vez por mês. 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 Ibiraçu.

Para efetivação deste projeto, foram definidas três ações estratégicas que abrangem a elaboração do projeto de coleta de resíduos sólidos, visando regularizar esse;

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

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:

- 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 apresentados pela empresa contratante 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.

Na área rural a maneira proposta pelos munícipes é a implantação de pontos de coleta comunitário, visando o atendimento periódico à essas comunidades que hoje tem como costume a queima de seus resíduos.

Esses pontos de coleta serão alocados conforme necessidade e terão separação física do resíduo orgânico e reciclável. A coleta será realizada semanalmente e essa frequência deverá ser revista conforme os munícipes forem aderindo à coleta seletiva.

A Figura 159 apresenta a forma como essa tecnologia fica instalada, sendo quase sua totalidade de modo 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

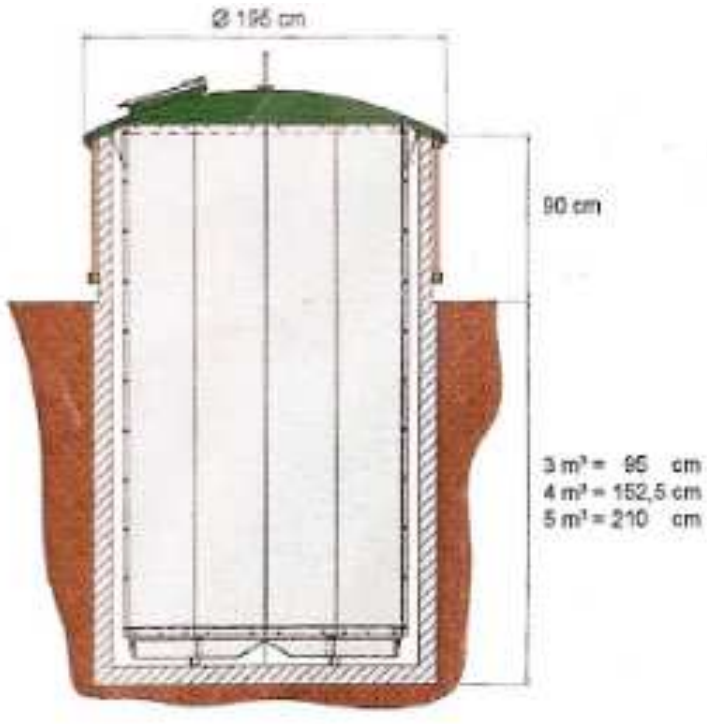


Figura 159. Containers de coleta seletiva - instalação

A criação de Ecopontos e a inserção da coleta seletiva fará com que diminua a quantidade de resíduos sólidos, além de melhorar a qualidade dos resíduos coletados, aliviando inclusive a pressão sobre o aterro sanitário e melhorando o aspecto visual da localidade, visto que o material fica totalmente isolado, conforme Figura 160.

Figura 160. Fotografia exemplo de contêiner instalado

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 pontos de coleta conterão containers subterrâneos para depósito dos resíduos orgânicos e recicláveis. Semanalmente um caminhão com equipamento especializado acoplado, Figura 161, fará o recolhimento desse material, Figura 162, que será encaminhado ao aterro sanitário e à cooperativa de reciclagem.

Figura 161. Caminhão adaptado

Figura 162. Caminhão realizando coleta

Estes coletores serão locados em pontos específicos e em número compatível com a quantidade de moradores próximos, conforme características dos resíduos e a coleta se dará três vezes por semana, conforme roteiro normal.

Para facilitar a coleta de resíduos na área urbana do município e auxiliar no acondicionamento dos resíduos, serão melhorados os contentores existentes para coleta de resíduos, utilizando os produzidos em Polietileno de Alta Densidade (PEAD), Figura 163 ,conforme descrito no *Projeto de Educação Ambiental em Coleta Seletiva*.

Figura 163. Exemplos de containers para 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

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, Figura 164, ou através de containers para composteiras, Figura 165, conforme for mais adequado ao munícipe ou à comunidade local.

Figura 164. Composteira tradicional

Figura 165. Composteira por containers

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 (Boa Vista, Elias Bragato, Ericina, São Benedito e Guatemala) e na zona rural (Palmeiras e Santo Antônio).

O seguinte quadro, Figura 166, apresenta, de forma sucinta, a metodologia de trabalho.

Projeto 1: Adequação do serviço de coleta dos resíduos sólidos orgânicos

Justificativa: É objetivo da Política Nacional dos Resíduos Sólidos a regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da atividade de manejo dos resíduos sólidos, além de ser objetivo desta lei a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental e a gestão integrada desses. Em Ibiraçu a coleta de resíduos é realizada por empresa contratada, Ambietec. A área urbana é atendida diariamente e a área rural é atendida uma vez por mês. Em nenhuma área da cidade há a coleta dos resíduos diferenciados, como reciclável, da construção civil e dos serviços de saúde.

Responsabilidade: PMI

Ação 1. Elaboração de projeto de adequação do serviço ofertado abrangendo as áreas urbana e rural.

Ação 2. Implantação de coleta seletiva na fonte

Ação 3. Implantação das modificações

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade
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

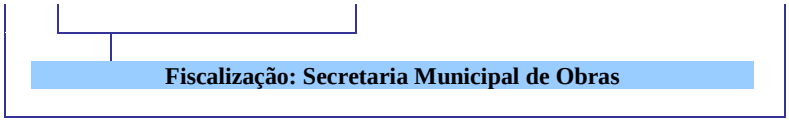


Figura 166. Projeto 1: Adequação do serviço de coleta dos resíduos sólidos orgânicos

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). Por solicitação dos moradores, em audiências públicas, a coleta se dará através de baús adaptados ao caminhão coletor compactador, Figura 167, assim toda a coleta é realizada ao mesmo tempo.

Figura 167. Exemplo de carro para a 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

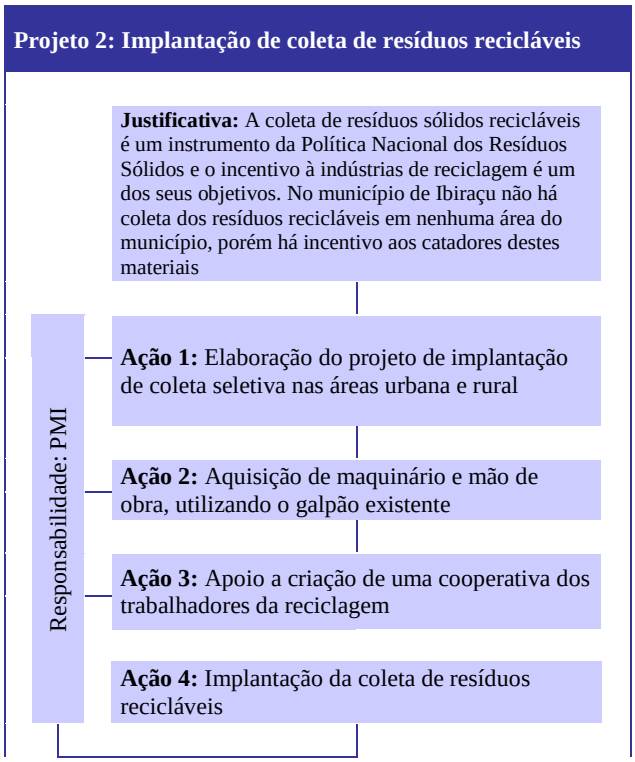
Neste projeto estão previstas três ações como a *elaboração de um projeto para implantação da coleta seletiva em toda a extensão do município* para atendimento ao PNRS, visto que hoje não há coleta separada no município e todo o resíduo sólido gerado é encaminhado ao aterro sanitário. Este material não 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.

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.

O seguinte quadro, Figura 168Figura 166, 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

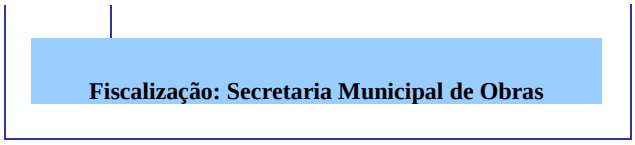


Figura 168. Projeto 2: Implantação de coleta dos resíduos sólidos

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 é administrada pelo município que faz a coleta e transporta esses resíduos para área definida para tal fim. 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 169.

Figura 169. Segregação resíduos de construção civil

Como a coleta pode ser efetuada ou não pela municipalidade, o município de Ibiraçu fica responsável em estabelecer procedimentos para a correta destinação final destes resíduos. Para isso faz-se necessário na *área adequada para o recebimento desses* onde o

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 entrada de materiais deverá ser rigoroso 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 a 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.

O seguinte quadro, Figura 170, apresenta, de forma sucinta, a metodologia de trabalho.

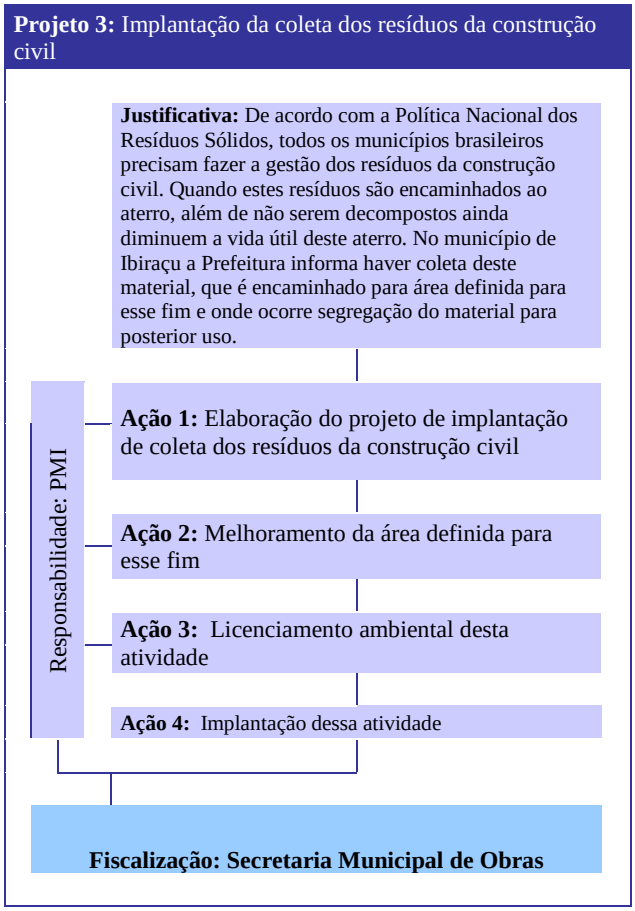


Figura 170. Projeto 3: Implantação da coleta dos resíduos da construção civil

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

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

resíduo. A Figura 171 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.

Figura 171. 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 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 172.

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 172. Exemplos de resíduos sujeitos à 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,

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

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 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 59.

Tabela 59. 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 13.968/1997	Agrotóxicos
Transporte	NBR 13.221/1994 NBR 7.500/2004	Pilhas e baterias; óleos e graxas; agrotóxicos; lâmpadas fluorescentes

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

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

educação ambiental, pois sem o apoio da mesma, o projeto não será concluído. O seguinte quadro, Figura 173, apresenta, de forma sucinta, a metodologia de trabalho.

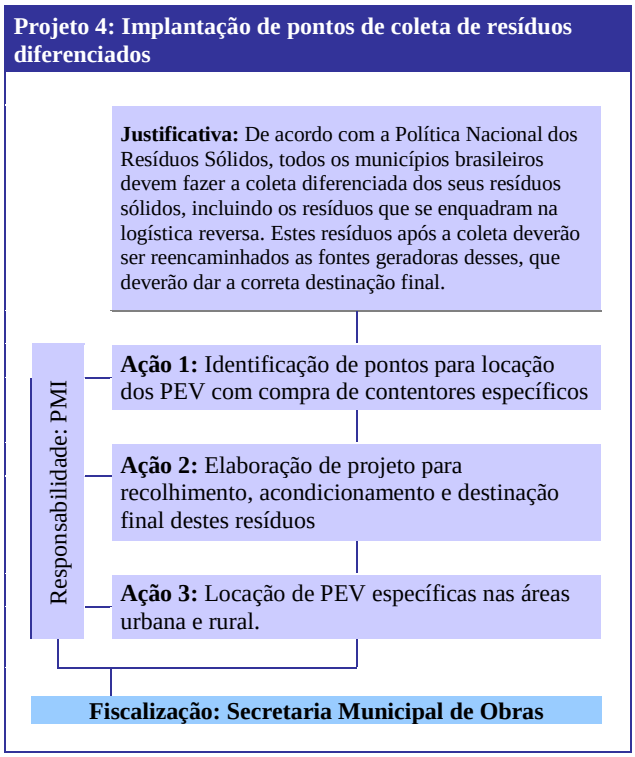


Figura 173. Projeto 4: Implantação de pontos de coleta de resíduos diferenciados

Implantação de coleta dos resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde

A coleta de resíduos de serviços de saúde, nos 10 estabelecimento de saúde, também é realizada por empresa terceirizada que é responsável pela correta destinação.

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.

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

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

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 174, até o momento da coleta e transporte a unidade de tratamento e destinação final.

Figura 174. Contentores para coleta de resíduos da saúde

O seguinte quadro, Figura 175, apresenta, de forma sucinta, a metodologia de trabalho.

Projeto 5: Implantação de coleta dos resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde

Justificativa: De acordo com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, é de responsabilidade da fonte geradora a correta destinação final dos resíduos oriundos dos serviços de saúde, sendo que esses são considerados tóxicos devido as suas características químicas e biológicas e não podem ser encaminhados misturados com resíduos comum. No município de Ibiraçu há coleta terceirizada desses resíduos.

Responsabilidade: PMI

Ação 1: Acompanhamento e fiscalização do serviço ofertado por empresa terceirizada.

Ação 2: Conhecimento dos PGRSS

Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade
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 175. Projeto 5: Implantação de coleta dos resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde

3.5.2 Programa de valorização do aterro sanitário

Consórcio Intermunicipal de Aracruz

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 Ibiraçu, através da empresa contratada Ambitec, encaminha seus resíduos ao Aterro Sanitário de Aracruz, que participa em forma de Consórcio Intermunicipal com outros 23 municípios.

O seguinte quadro, Figura 176, apresenta, de forma sucinta, a metodologia de trabalho.

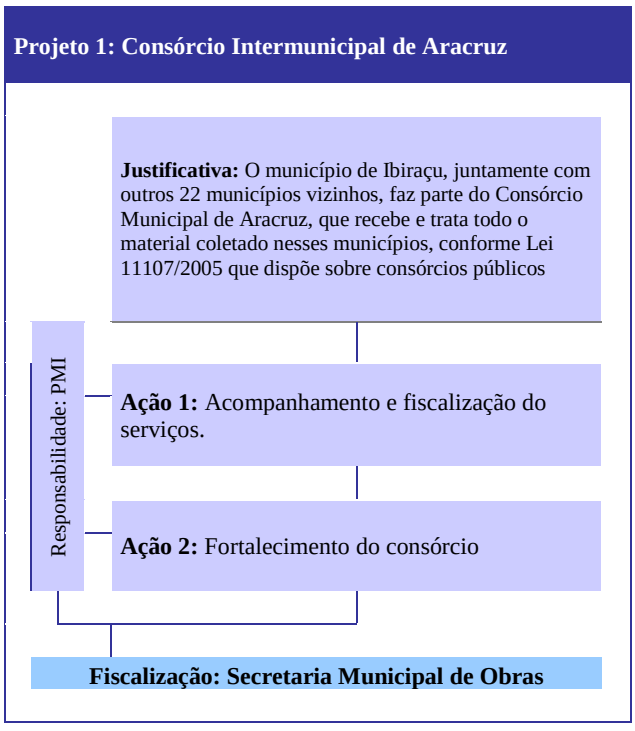


Figura 176. Projeto 1: Consórcio Intermunicipal de Aracruz

Conclusão 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

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

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.

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.

Essa área encontra-se, aparentemente, com boa recuperação devido ao avançado estágio da vegetação. Porém há a necessidade de uma investigação do solo, através de sondagem, para conhecimento da situação atual.

3.5.3 Programa de Limpeza Urbana

Segundo informado na fase de diagnóstico, a Prefeitura Municipal de Ibiraçu 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, roçação 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 de Ibiraçu se encontra 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

Instalação de lixeiras

Há no município pontos específicos com papeleiras, porém essas encontram-se depredadas devido ao vandalismo.

Foi solicitado nas audiências públicas a manutenção dessas papeleiras com reinstalação de material fortificado e um amplo trabalho de educação ambiental com os moradores.

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 Figura 177 apresenta exemplo de papeleiras que devem ser instalados em pontos definidos pela municipalidade, conforme quantidade de pessoas que transitam nas vias.

Figura 177. Exemplo de 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

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

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.

Este programa, Figura 178, compreenderá um levantamento mensal da prestação do serviço, diretamente como o munícipe por telefone ou em pesquisas nas ruas.

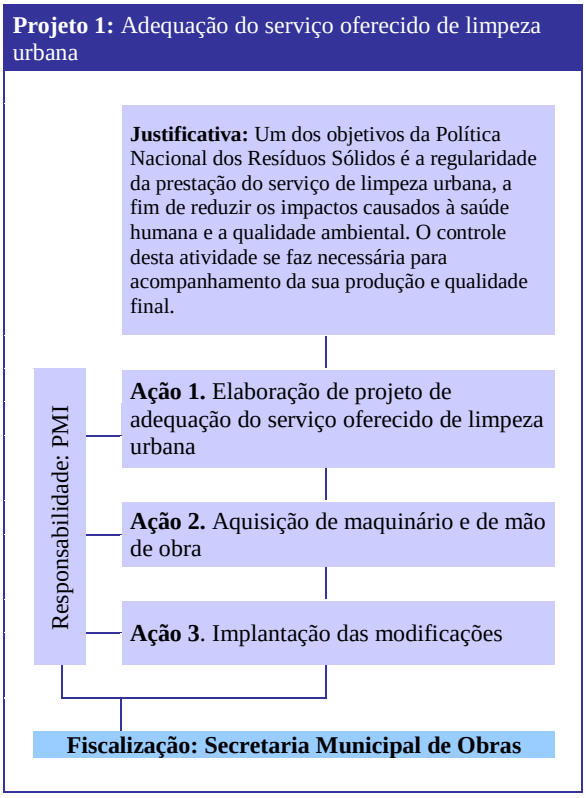


Figura 178. Projeto 1: Adequação do serviço oferecido de limpeza urbana

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

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

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).

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.

4.2 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

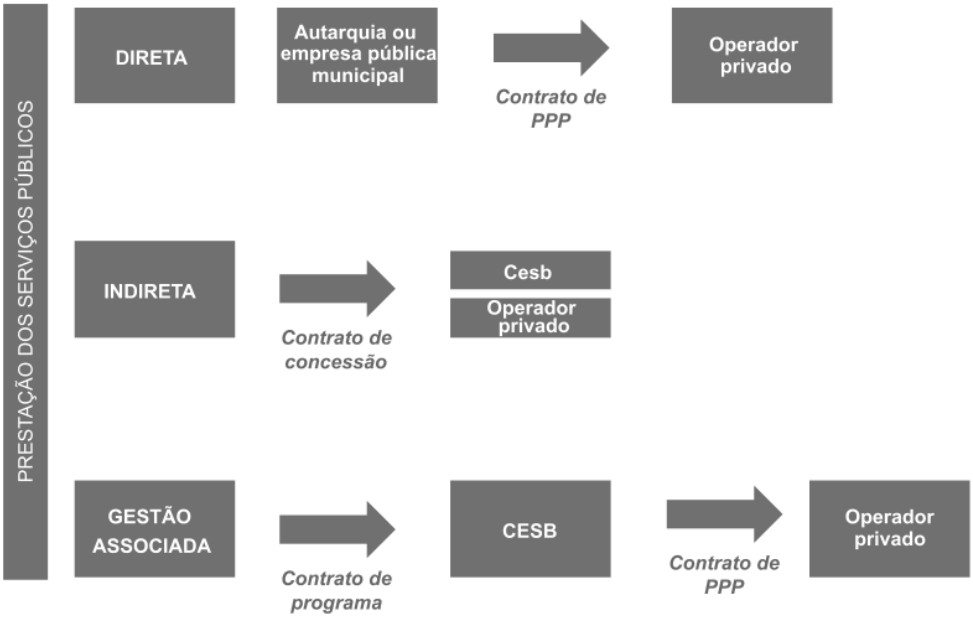


Figura 179. Modelos de negócio que ocorrem no setor de saneamento. Fonte: Albuquerque, 2011

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).

4.3 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

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

Campo de Ação	Programas	Objetivos	Ministério responsável
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 urbano e trânsito.	Cidades
	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).

4.3.1 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.

4.3.2 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.

4.3.3 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.

4.3.4 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

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

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.

4.3.5 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.

4.3.6 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.

4.3.7 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

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: 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

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

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: 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.

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

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

- 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.

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.

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 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, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

4.4 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.

4.5 Desenvolvimento Institucional

Além de medidas especificar 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.

4.5.1 Programa de Desenvolvimento Institucional

Este programa é dividido em duas etapas. A primeira refere-se ao 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.

Já o projeto de políticas do setor de saneamento visa atender ao déficit institucional existente na Prefeitura Municipal quanto à ausência de setor específico para a gestão dos serviços de saneamento.

Entre as ações previstas estão à contratação/ alocação de profissionais específicos bem como a capacitação destes. É previsto ainda a instituição do Fundo Municipal de Saneamento Básico – FUMSAN, a realização da Conferência Municipal de Saneamento Básico a cada dois anos, e a instituição do Conselho Municipal de Saneamento Básico – CONSAB que possui atribuições deliberativas e consultivas quanto a ações relacionadas ao desenvolvimento do município de Ibiraçu.

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 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.

Tabela 63. Metas de cada projeto relacionadas com o Programa de Desenvolvimento Institucional

Projeto	Programa de Desenvolvimento Institucional - PDI				
	Ações	Metas - Projeto 01			
		Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
PJ - 01 - Projeto de melhoria na gestão pública	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		
	2. Contratação de recursos humanos com conhecimento técnico em saneamento, especificamente resíduos sólidos e drenagem urbana para integrar a Secretaria de Obras, Serviços e Infraestrutura.	Contratação de responsável técnico (Engenheiro Ambiental ou Sanitarista) e alocação de pessoal para integrar o setor.		-	-
	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 Saneamento Básico - CONSAB (reuniões bimestrais)	Implementação de legislação e institucionalização do CONSAB	Reuniões do CONSAB a cada dois meses, e fiscalização a cada 6 meses	Reuniões do CONSAB a cada dois meses, e fiscalização a cada 6 meses	Reuniões do CONSAB a cada dois meses, e fiscalização a cada 6 meses
	4. Promover a Conferência Municipal do Saneamento Ambiental a cada 2 anos;	-	Promover a Conferência Municipal do Saneamento bienal	Promover a Conferência Municipal do Saneamento bienal	Promover a Conferência Municipal do Saneamento bienal
PJ-02 - Projeto de Informação e Transparência	1. Contratação de técnico	-	Contratação de técnico	-	-
	1. 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	Alimentação anual do Sistema de Informação do Saneamento
	3. Cadastro dos domicílios do município e levantamento dos déficits	Cadastro de 100% dos domicílios	-	-	-
	4. Digitalização do cadastro e mapeamento serviços de saneamento.	-	Mapeamento de 100% dos domicílios	-	-
	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

4.5.2 Programa de Educação Ambiental

Este programa visa melhorar a concepção e cognição da população de Ibiraçu 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 Ibiraçu, assim como de práticas educacionais voltadas para alunos de escolas (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

O programa é constituído de dois projetos, sendo as ações previstas, descritas a seguir:

- Projeto de Desenvolvimento da Comunidade;
- Projeto da Oficina Municipal de Saneamento;
- 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

Programa de Educação Ambiental - PEA					
Projeto	**Ações**	**Metas - Projeto 01**			
		Imediato	**Curto Prazo**	**Médio Prazo**	**Longo Prazo**
PJ-01 - Projeto de Desenvolvimento da Comunidade	1. Desenvolvimento de palestras sobre saneamento e saúde com a comunidade	Desenvolvimento do Plano de treinamento e início das capacitações	Palestras semestralmente	Palestras anualmente	Palestras anualmente
	2. Desenvolvimento aulas de educação ambiental para as escolas municipais	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
	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
PJ-02 - Projeto de Oficina Municipal	1. Desenvolver Plano de trabalho da Oficina Municipal de Saneamento e submeter à apreciação da FUNASA;	Desenvolver plano 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

Programa de Educação Ambiental - PEA					
Projeto	Ações	Metas - Projeto 01			
		Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
de Saneamento	2. Estabelecimento de espaço físico organizacional, estruturado e equipado com pessoal capacitado para realizar o levantamento e a identificação dos fatores de risco ambientais;	-	Estabelecimento de espaço físico e aquisição de equipamentos	Realização de novos investimentos necessário	Realização de novos investimentos necessário
	3. Sensibilizar as pessoas quanto aos conceitos de ética, disciplina, responsabilidade, trabalho em equipe, preservação ambiental, geração de empregos e renda	-	Realização de trabalhos semanas na Oficina com alunos inscritos	Realização de trabalhos semanas na Oficina com alunos inscritos	Realização de trabalhos semanas na Oficina com alunos inscritos
	4. Treinamento/capacitação sobre processos de reciclagem de papel, plástico, metais, madeira e a manufatura de produtos especiais.	-	Capacitação de 1 tutor e 100 alunos	Capacitação de 2 tutor e 200 alunos	Capacitação de 3 tutor e 300 alunos
	5. Realização de melhorias na estrutura sanitária dos domicílios, atividades de vigilância ambiental (divulgação e sensibilização)	-	Capacitação de 1 tutor e 100 alunos	Capacitação de 2 tutor e 200 alunos	Capacitação de 3 tutor e 300 alunos
PJ-03 - Projeto de Educação Ambiental em 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			
	Ação 3. Fiscalização e monitoramento e intervenções nas áreas de descarte irregular		Fiscalização semestral	Fiscalização semestral	Fiscalização semestral
	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		
	Ação 6. Elaboração de identidade visual da campanha de coleta seletiva	Distribuição de panfletos para a comunidade	Distribuição de panfletos para a comunidade		
	Ação 7. Distribuição de panfletos e material educativo			Elaboração e distribuição de material educativo	

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.

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 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 IBIRAÇU - ES								
Programa						Sigla	Eixo	
Programa de Desenvolvimento Institucional; 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$ 1.000.260,00	Ministério das Cidades/ Estado/BID/BNDES/ Recursos Próprios
		2	R$ 31.000,00	R$ 210.000,00	R$ 201.600,00	R$ 480.000,00		
		3	R$ 5.000,00	R$ 6.500,00	R$ 8.160,00	R$ 20.000,00		
		4	R$ -	R$ 8.000,00	R$ 8.000,00	R$ 16.000,00		
		total	**R$ 40.000,00**	**R$ 226.500,00**	**R$ 217.760,00**	**R$ 516.000,00**		
	PJ - 02	1	R$ -	R$ 90.000,00	R$ 86.400,00	R$ 192.000,00	R$ 793.400,00	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$ 12.000,00	R$ 24.000,00		
		3	R$ 234.000,00	R$ -	R$ -	R$ -		
		4	R$ -	R$ 20.000,00	R$ 20.000,00	R$ -		
		5	R$ -	R$ -	R$ 20.000,00	R$ 80.000,00		
		total	**R$ 234.000,00**	**R$ 125.000,00**	**R$ 138.400,00**	**R$ 296.000,00**		
PEA	PJ - 01	1	R$ 3.800,00	R$ 3.500,00	R$ 3.200,00	R$ 7.200,00	R$ 74.500,00	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$ 11.800,00**	**R$ 15.500,00**	**R$ 14.400,00**	**R$ 32.800,00**		
	PJ - 02	1	R$ 5.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 319.600,00	Funasa/ Ação administrativa/ recursos próprios/BID/BNDES
		2	R$ -	R$ 85.000,00	R$ 4.000,00	R$ 15.000,00		
		3	R$ -	R$ 12.000,00	R$ 28.000,00	R$ 51.000,00		
		4	R$ -	R$ 4.000,00	R$ 28.000,00	R$ 45.000,00		
		5	R$ -	R$ 9.000,00	R$ 9.600,00	R$ 24.000,00		
		total	**R$ 5.000,00**	**R$ 110.000,00**	**R$ 69.600,00**	**R$ 135.000,00**		
	PJ - 03	1	R$ 15.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 243.700,00	Funasa/ Ação administrativa/ recursos próprios/BID/BNDES
		2	R$ 4.000,00	R$ 60.000,00	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$ -		
		6	R$ 40.000,00	R$ 45.000,00	R$ -	R$ -		
		7	R$ -	R$ -	R$ 37.500,00	R$ -		
		total	**R$ 59.000,00**	**R$ 138.000,00**	**R$ 40.300,00**	**R$ 6.400,00**		
Total			R$ 349.800,00	R$ 615.000,00	R$ 480.460,00	R$ 986.200,00	R$ 2.431.460,00	

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

4.5.3 Cronograma físico financeiro

O cronograma físico-financeiro dos programas de Gestão e melhoria institucional está estruturado para o horizonte de tempo de 20 anos, respeitando os valores estipulados pelas metas temporais. Este é mostrado na Tabela 66.

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 dos Programa de Desenvolvimento Institucional (PDI) e 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	45.300,00	45.300,00	45.300,00	45.300,00	45.300,00	54.440,00	54.440,00
PDI - PJ 02	78.000,00	78.000,00	78.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	34.600,00	34.600,00
PEA - PJ 01	3.933,33	3.933,33	3.933,33	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.100,00	3.600,00	3.600,00
PEA - PJ 02	1.666,67	1.666,67	1.666,67	22.000,00	22.000,00	22.000,00	22.000,00	22.000,00	17.400,00	17.400,00
PEA - PJ 03	19.666,67	19.666,67	19.666,67	27.600,00	27.600,00	27.600,00	27.600,00	27.600,00	10.075,00	10.075,00
Subtotal	**116.600,00**	**116.600,00**	**116.600,00**	**123.000,00**	**123.000,00**	**123.000,00**	**123.000,00**	**123.000,00**	**120.115,00**	**120.115,00**

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$)
54.440,00	54.440,00	64.500,00	64.500,00	64.500,00	64.500,00	64.500,00	64.500,00	64.500,00	64.500,00	**1.000.260,00**
34.600,00	34.600,00	37.000,00	37.000,00	37.000,00	37.000,00	37.000,00	37.000,00	37.000,00	37.000,00	**793.400,00**
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	**74.500,00**
17.400,00	17.400,00	16.875,00	16.875,00	16.875,00	16.875,00	16.875,00	16.875,00	16.875,00	16.875,00	**319.600,00**
10.075,00	10.075,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	**243.700,00**
120.115,00	**120.115,00**	**123.275,00**	**123.275,00**	**123.275,00**	**123.275,00**	**123.275,00**	**123.275,00**	**123.275,00**	**123.275,00**	**2.431.460,00**

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

4.6 Abastecimento de água

Os projetos necessários à melhoria dos serviços prestados e da gestão do abastecimento de água são contemplados nos Programas de Restruturação do Sistema de Abastecimento de Água I, II e III. Cada programa é estruturado em projetos e ações que demandam recursos independentes e contemplam diferentes déficits de Ibiraçu.

Os PRSAA elaborados 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 os seguintes mencionados na Tabela 67.

Tabela 67. Déficits e objetivos identificados no município de Ibiraçu/ES para o abastecimento de água para cada programa e projeto integrante.

Programa	Projeto	Déficit	Objetivo
Programa de Restruturação do Sistema de Abastecimento de Água I (PRSAA – I)	**P1 - Análise de Potencial Nova Área para Captação de Água Superficial**	Identificação de problemas de oferta hídrica em um cenário atual e futuro frente aos pontos de captação existentes no município de Ibiraçu/ES	Prover novo ponto de captação, bem como infraestrutura de adução que atenda as demandas prospectadas no PMSB
	P2 - Reforma da Estação de Tratamento de Águas	Estação de tratamento com equipamentos defasados e com infraestrutura comprometida	Proporcionar adequada infraestrutura e manutenção da Estação de Tratamento de Águas Municipais para que a mesma desempenhe a máxima eficiência em sua operacionalidade
	P3 - Readequação da Rede de Distribuição e Estruturas de Reservação de Água	Rede de distribuição e reservação insuficiente com níveis substanciais de perdas de água bem como com problemas associados ao "layout" causando intermitência no abastecimento	Prover estrutura adequada de reservação e transporte das águas tratadas de forma equitativa na zona urbana (sede municipal)
Programa de Restruturação do Sistema de Abastecimento de Água II (PRSAA – II)	**P1 - Ampliação da Captação, Capacidade de Tratamento e Reforma da ETA Guatemala**	Identificação de problemas de oferta hídrica frente a um cenário futuro no ponto de captação existente no distrito de Guatemala em Ibiraçu/ES	Proporcionar infraestrutura adequada para o atendimento das demandas prospectadas futuras 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

	P2 - Ampliação das Redes de Distribuição de Água para Guatemala, Pendanga e Pedro Palácio	Rede de distribuição e reservação não implementada ou necessitando de ampliação para o completo atendimento dos residentes nos distritos de Guatemala, Pendanga e Pedro Palácio	Prover a adequada infraestrutura de distribuição de água a população residente dos distritos de Guatemala, Pendanga e Pedro Palácio
Programa de Restruturação do Sistema de Abastecimento de Água III (PRSAA – III)	**P1 - Instalação, Readequação e Operação de Sistemas de Abastecimento**	Sistemas pretéritos se encontram danificados necessitando reparo, bem como avalia-se a necessidade de incentivos fiscais para que pessoas de baixa renda consigam ter acesso a água por meio de formas individuais de abastecimento	Proporcionar que a zona rural do município também mantenha as condições ideais de abastecimento de água
	P2 - Implantação e Manutenção de Sistemas Individuais	Inexistência de quaisquer auxílios aos residentes da área rural do município no que tange as questões de abastecimento de água	Proporcionar auxílio no que tange as questões de abastecimento de água para os munícipes residentes na zona rural do município

A partir dos déficits identificados, foram definidas as metas necessárias a cada programa, baseado nas ações a serem desenvolvidas de acordo com o que é demonstrado na Tabela 68. As metas estão dimensionadas para, ao final do horizonte temporal do PMSB (20 anos), atingirem a universalização dos serviços de saneamento, atendendo o déficit levantado.

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 68. Metas definidas para cada projeto integrante do Programa e Projeto no município de Ibiraçu/ES.

Programa	Projeto	Ação	Metas			
			Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Programa de Restruturação do Sistema de Abastecimento de Água I (PRSAA – I)	(PRASAA I) - P1- Análise de Potencial Nova Área para Captação de Água Superficial	Ação 1. Realizar a execução de um estudo de viabilidade ambiental no que tange a prospecção de novas áreas para captação de água (ação deverá ser acompanhada por profissional devidamente habilitado);	Apresentar o estudo técnico finalizado ainda no Ano 01	n/a	n/a	n/a
		Ação 2. Realizar o pedido de outorga aos respectivos órgãos competentes, bem como a regularização de licenças ambientais caso sejam previsto no estudo de viabilidade a adoção de obras de engenharia hídrica como barragens e outras nesta magnitude;	Regularizar 100% das outorgas existentes no que tange a responsabilidade municipal	n/a	n/a	n/a
		Ação 3. Estruturar o projeto de engenharia hídrica indicado pelo estudo de viabilidade ambiental caso avaliada tal necessidade;	Estruturar ao menos um novo ponto de captação que atenda as demandas futuras	n/a	n/a	n/a
		Ação 4. Estruturar o projeto de estação adutora de água bruta no corpo hídrico indicado pelo estudo de viabilidade ambiental acima mencionado conforme as demandas necessárias constadas no PMSB;	Estruturar ponto de captação que realize o bombeamento de água de 100% da demanda prevista no PMSB	n/a	n/a	n/a
		Ação 5. Estruturar o projeto da rede adutora que proporcione a ligação entre o ponto de captação junto a ETA da Sede Municipal de Ibiraçu-ES	Realizar a ligação de 100%do ponto de captação até a ETA	n/a	n/a	n/a
	(PRASAA I) - P2- Reforma da Estação de Tratamento de Águas	Ação 1. Execução de avaliação junto a ETA, com enfoque em listar e levantar todas as intervenções necessárias quanto a seu estado de conservação viabilizando assim os projetos para reforma da mesma;	n/a	Apresentar o estudo técnico finalizado ainda no Ano 4	n/a	n/a
		Ação 2. Elaboração e compra de novos equipamentos que forem caracterizados como necessários para a melhoria do atual laboratório;	n/a	Estrutura do laboratório implementada ainda no Ano 04	n/a	n/a
		Ação 3. Execução da reforma conforme projeto, resolvendo os problemas identificados, bem como ampliando as estruturas que forem identificadas com tal necessidade;	n/a	Realizar a reforma total da ETA ainda no Ano 04	Realizar a ampliações na capacidade de tratamento e captação conforme as demandas PMSB	Realizar a ampliações na capacidade de tratamento e captação conforme as demandas PMSB
		Ação 4. Elaboração de programa que vise a manutenção periódica das condições de funcionamento da ETA proporcionando ações para correção de eventuais problemas;	n/a	Programa que vise a manutenção instalado e operante	Contínuo aperfeiçoamento de 100% de operacionalidade do plano contratado	Contínuo aperfeiçoamento de 100% de operacionalidade do plano contratado

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

Programa	Projeto	Ação	Metas			
			Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo prazo
		Ação 5. Elaboração de programa que vise o monitoramento das condições de qualidade de água gerando registros junto a um banco de dados periódico;	n/a	Programa que vise o monitoramento das condições de qualidade instalado e operante	Contínuo aperfeiçoamento de 100% de operacionalidade do programa contratado	Contínuo aperfeiçoamento de 100% de operacionalidade do programa contratado
	(PRASAA I)- P3 - Readequação da Rede de Distribuição e Estruturas de Reservação de Água	Ação 1. Realizar o estudo que contemple a ampliação/readequação da rede de distribuição e reservação de água;	n/a	Apresentar o estudo técnico finalizado ainda no Ano 4	n/a	n/a
		Ação 2. Realizar um estudo que vise identificar os locais críticos da rede que apresentem vazamento de água por meio de metodologias de grande aceitabilidade no mercado;	n/a	Apresentar o estudo técnico finalizado ainda no Ano 4	n/a	n/a
		Ação 3. Estruturar o projeto de engenharia que vise a redução das perdas de água, readequando também rede de distribuição (incluindo o seu layout e ampliação a população) em acordo com cotas levantadas mantendo assim a pressão do sistema e o adequado caminho das águas aduzidas de forma eficiente para os bairros do município que compõem a sede;	n/a	Promover a diminuição de ao menos 15% das perdas de água e ausência intermitência no abastecimento a população	Ampliação das redes para 80% de atendimento na sede municipal	Ampliação das redes para 100% de atendimento na sede municipal e diminuição de 20% das perdas de água
		Ação 4. Estruturar um adequado sistema de reservação em acordo com as demandas populacionais necessárias e baseado na curva de consumo padrão nos horários de pico dos munícipes de Ibiraçu-ES;	n/a	Apresentar estruturado o inicio das obras referentes a construção do(s) reservatório(s) até o final do Ano 4	Apresentar estruturado sistema de reservação adequado até o Ano 5	n/a
		Ação 5. Estruturar um sistema de gestão, medição e mapeamento das redes de distribuição instaladas;	n/a	n/a	Mapear 80% das redes junto a Sistemas de Informação Geográfico e CAD (georreferenciados)	Mapear 100% das redes junto a Sistemas de Informação Geográfico e CAD (georreferenciados)
Restruturação do Sistema de Abastecimento de	(PRASAA II) - P1 - Ampliação da Captação, Capacidade de	Ação 1. Realizar um estudo técnico de engenharia que proporcione soluções quanto a ampliação da capacidade de captação junto ao Córrego das Freiras para que tal oferta supra a necessidade prevista conforme as predições realizadas;	Apresentar o estudo técnico finalizado ainda no Ano 01	n/a	n/a	n/a
		Ação 2. Realizar ações que tangem a melhoria das condições de entorno do Córrego das Freiras, recuperando assim as matas ciliares;	Iniciar o projeto de recuperação ainda até o final do Ano 01	n/a	n/a	n/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

Programa	Projeto	Ação	Metas			
			Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo prazo
	Tratamento e Reforma da ETA Guatemala	Ação 3. Realizar a restruturação completa dos equipamentos existentes na ETA Guatemala, proporcionando assim que a mesma apresente as condições mínimas para que seja caracterizada como convencional (coagulação e floculação, decantação, filtração, cloração, fluoretação e reservação) provendo água com as condições mínimas descritas na Portarias MS de nº 2.914/12;	n/a	Realizar a reforma total da ETA ainda no Ano 04	Realizar a ampliações na capacidade de tratamento e captação conforme as demandas PMSB	Realizar a ampliações na capacidade de tratamento e captação conforme as demandas PMSB
		Ação 4. Estruturar um laboratório para as devidas análises da água, bem como utilizando tais dados para a alimentação de um banco de dados que proporcione o monitoramento de tais condições ao longo da vida útil da ETA Guatemala;	n/a	Estrutura do laboratório implementada ainda no Ano 04	n/a	n/a
		Ação 5. Realizar o projeto de instalação de um reservatório de água que desempenhe a funcionalidade de armazenamento de água durante períodos de baixo consumo e mantenha a pressão de abastecimento a população dos distritos de interesse	n/a	Apresentar estruturado o inicio das obras referentes a construção do(s) reservatório(s) até o final do Ano 4	Apresentar estruturado sistema de reservação adequado até o Ano 5	n/a
	(PRASAA II) -P2- Ampliação das Redes de Distribuição de Água para Guatemala, Pendanga e Pedro Palácio	Ação 1. Realizar o estudo que contemple a ampliação/readequação da rede de distribuição e reservação de água;	n/a	Apresentar o estudo técnico finalizado ainda no Ano 4	n/a	n/a
		Ação 2. Realizar um estudo que vise identificar os locais críticos da rede que apresentem vazamento de água por meio de metodologias de grande aceitabilidade no mercado;	n/a	Apresentar o estudo técnico finalizado ainda no Ano 4	n/a	n/a
		Ação 3. Estruturar o projeto de engenharia que vise a ampliação da rede e universalização do serviços para o Distrito de Guatemala e Pedanga buscando 100% do atendimento;	n/a	Proporcionar o atendimento de água em ao menos 80% da população dos distritos de interesse	Proporcionar o atendimento de água em ao menos 90% da população dos distritos de interesse	Proporcionar o atendimento de água em ao menos 100% da população dos distritos de interesse
		Ação 4. Estruturar um adequado sistema de reservação em acordo com as demandas populacionais necessárias e baseado na curva de consumo padrão nos horários de pico dos munícipes de Ibiraçu-ES para os respectivos distritos de interesse	n/a	n/a	Apresentar estruturado sistema de reservação adequado até o Ano 9	n/a
		Ação 5. Estruturar um sistema de gestão, medição e mapeamento das redes de distribuição instaladas;	n/a	n/a	Mapear 80% das redes junto a Sistemas de Informação Geográfico e Autocad (georeferenciados)	Mapear 100% das redes junto a Sistemas de Informação Geográfico e Autocad (georeferenciados)

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

Programa	Projeto	Ação	Metas			
			Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo prazo
Programa de Restruturação do Sistema de Abastecimento de Água III (PRSAA – III)	(PRASAA III) -P1- Instalação, Readequação e Operação de Sistemas de Abastecimento	Ação 1. Realizar o mapeamento prévio de todas as comunidades/aglomerados populacionais existentes na zona rural do município;	Mapear 100% dos aglomerados populacionais existentes na zona rural do município	n/a	n/a	n/a
		Ação 2. Realizar um estudo hidrogeológico nas localidades em que se foi verificada a presença de comunidades;	Apresentar o estudo técnico finalizado ainda no Ano 1	n/a	n/a	n/a
		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 ou sistema individual de abastecimento);	Apresentar o estudo técnico finalizado ainda no Ano 1	Instalação de ao menos seis sistema em acordo com as demandas previstas no estudo técnico	Instalação de ao menos seis sistema em acordo com as demandas previstas no estudo técnico	Instalação de ao menos seis sistema em acordo com as demandas previstas no estudo técnico
		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;	Manutenção/readequação/reforma de ao menos três sistemas de abastecimento existentes	Manutenção/readequação/reforma de ao menos quatro sistemas de abastecimento existentes	Manutenção/readequação/reforma de ao menos quatro sistemas de abastecimento existentes	Manutenção/readequação/reforma de ao menos quatro sistemas de abastecimento existentes
		Ação 5. Realizar ações que visem regularizar as outorgas de abastecimento bem como a sua fiscalização efetiva por meio de contratação de mão de obra para o respectivo fim;	100% das outorgas existentes no que tange a responsabilidade municipal nas zonas rurais	Fiscalizar a regularidade das outorgas dos aglomerados/proprietários rurais identificados em 80%	Fiscalizar a regularidade das outorgas dos aglomerados/ proprietários rurais identificados em 90%	Fiscalizar a regularidade das outorgas dos aglomerados/proprietários rurais identificados em 100%
		Ação 6. Realizar ações que tangem o cadastramento e proteção das nascentes existentes na área rural, proporcionando assim que se mantenha conhecimento da situação destas áreas relevantes à integridade dos corpos hídricos municipais.	n/a	Recuperação de ao menos uma área degradada	n/a	n/a
	(PRASAA III) -P2- Implantação e Manutenção de Sistemas	Ação 1. Implantação de soluções individuais (Cisternas ou Poços Artesianos) nas residências não atendidas;	Fornecimento de 100% da verba disponibilizada para a realização de sistemas individuais de abastecimento	Fornecimento de 100% da verba disponibilizada para a realização de sistemas individuais de abastecimento	Fornecimento de 100% da verba disponibilizada para a realização de sistemas individuais de abastecimento	Fornecimento de 100% da verba disponibilizada para a realização de sistemas individuais de abastecimento

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

Programa	Projeto	Ação	Metas			
			Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo prazo
	Individuais	Ação 2. Assistência a população no que diz respeito aos sistemas individuais, a fim de orientar quanto a construção e manutenção adequada dos mesmos;	-	Manter o profissional operante e executando o atendimento de ao menos 10 famílias mensais	Manter o profissional operante e executando o atendimento de ao menos 10 famílias mensais	Manter o profissional operante e executando o atendimento de ao menos 10 famílias mensais
		Ação 3. Manutenção e recuperação dos sitemas individuais existentes;	Realizar a manutenção de ao menos um sistema	Realizar a manutenção de ao menos dois sistemas	Realizar a manutenção de ao menos três sistemas	Realizar a manutenção de ao menos três sistemas
		Ação 4. Instruções básicas de tratamento de sua própria água e incentivos para população na adoção de cisternas.	Apresentar o estudo técnico finalizado ainda no Ano 2	Programa que forneça informação para ao menos 75% dos moradores da área rural	Programa que forneça informação para ao menos 85% dos moradores da área rural	Programa que forneça informação para ao menos 100% dos moradores da área rural

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

Na Tabela 69, seguem apresentados os custos estimados, definidos a partir das metas temporais definidas para os Programas e Projetos, integrando todas as ações. 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.

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, constantes da memória de cálculo, 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, n° 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 69. Metas e Custos dos programas e projetos previstos para o abastecimento de água de Ibiraçu/ES.

Programa	Projeto	Custos				Total	Fontes de financiamento
		Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo		
Programa de Restruturação do Sistema de Abastecimento de Água I (PRSAA – I)	P1 - Análise de Potencial Nova Área para Captação de Água Superficial	R$ 3.171.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	**R$ 3.171.000,00**	Ministério das Cidades/ Estado/BID/BNDES/ Recursos Próprios
	P2 - Reforma da Estação de Tratamento de Águas	R$ -	R$ 1.975.500,00	R$ 284.000,00	R$ 484.000,00	**R$ 2.743.500,00**	Ministério das Cidades/ Estado/BID/BNDES/ Recursos Próprios
	P3 - Readequação da Rede de Distribuição e Estruturas de Reservação de Água	R$ -	R$ 1.399.000,00	R$ 566.000,00	R$ 516.000,00	**R$ 2.481.000,00**	Ministério das Cidades/ Estado/BID/BNDES/ Recursos Próprios
Programa de Restruturação do Sistema de Abastecimento de Água II (PRSAA – II)	P1 - Ampliação da Captação, Capacidade de Tratamento e Reforma da ETA Guatemala	R$ 237.000,00	R$ 1.886.000,00	R$ 466.000,00	R$ -	**R$ 2.589.000,00**	Ministério das Cidades/ Estado/BID/BNDES/ Recursos Próprios
	P2 - Ampliação das Redes de Distribuição de Água para Guatemala, Pendanga e Pedro Palácio	R$ -	R$ 944.000,00	R$ 572.000,00	R$ 180.000,00	**R$ 1.696.000,00**	Ministério das Cidades/ Estado/BID/BNDES/ Recursos Próprios
Programa de Restruturação do Sistema de Abastecimento de Água III (PRSAA – III)	P1 - Instalação, Readequação e Operação de Sistemas de Abastecimento	R$ 440.000,00	R$ 596.000,00	R$ 767.000,00	R$ 876.000,00	**R$ 2.679.000,00**	Ministério das Cidades/ Estado/BID/BNDES/ Recursos Próprios
	P2 - Implantação e Manutenção de Sistemas Individuais	R$ 83.000,00	R$ 186.000,00	R$ 142.000,00	R$ 279.000,00	**R$ 690.000,00**	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome/Recursos próprios
Total		**R$ 3.931.000,00**	**R$ 6.986.500,00**	**R$ 2.797.000,00**	**R$ 2.335.000,00**	**R$ 16.049.500,00**	

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

4.6.1 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 70.

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 70. Cronograma físico-financeiro dos programas e projetos do eixo de abastecimento urbano do município de Iburaçu/ES.

Programas	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
(PRASAA I) - P2	R$ 38.000,00	R$ 109.000,00	R$ 3.024.000,00	-	-	-	-	-	-	-
(PRASAA I) - P2	-	-	-	R$ 1.888.000,00	R$ 87.500,00	-	-	-	R$ 284.000,00	-
(PRASAA I)- P3	-	-	-	-	-	R$ 256.000,00	R$ 793.000,00	R$ 350.000,00	R$ 333.000,00	-
(PRASAA II) - P1	-	R$ 57.000,00	R$ 180.000,00	R$ 1.140.000,00	R$ 27.000,00	R$ 261.000,00	-	R$ 458.000,00	-	R$ 233.000,00
(PRASAA II) -P2	-	-	-	R$ 84.333,33	R$ 84.333,33	R$ 84.333,33	-	R$ 691.000,00	R$ 200.000,00	R$ 192.000,00
(PRASAA III) -P1	R$ 225.000,00	R$ 150.000,00	R$ 65.000,00	R$ 166.000,00	R$ 65.000,00	R$ 150.000,00	R$ 65.000,00	R$ 150.000,00	R$162.000,00	R$ 270.000,00
(PRASAA III) -P2	-	R$ 63.000,00	R$ 20.000,00	R$ 49.000,00	R$ 22.000,00	R$ 44.000,00	R$ 27.000,00	R$ 44.000,00	R$22.000,00	R$ 49.000,00
TOTAL	**R$ 263.000,00**	**R$ 379.000,00**	**R$ 3.289.000,00**	**R$ 3.327.333,33**	**R$ 285.833,33**	**R$ 795.333,33**	**R$ 885.000,00**	**R$ 1.693.000,00**	**R$1.001.000,00**	**R$ 744.000,00**

Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	TOTAL (R$)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**R$ 3.171.000,00**
-	-	R$ 484.000,00	-	-	-	-	-	-	-	**R$ 2.743.500,00**
R$ 233.000,00	-	R$ 283.000,00	-	R$ 233.000,00	-	-	-	-	-	**R$ 2.481.000,00**
-	R$ 233.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	**R$ 2.589.000,00**
-	R$ 180.000,00	-	R$ 180.000,00	-	-	-	-	-	-	**R$ 1.696.000,00**
R$ 185.000,00	R$ 150.000,00	R$ 81.000,00	R$ 150.000,00	R$ 65.000,00	R$ 150.000,00	R$ 65.000,00	R$ 150.000,00	R$ 65.000,00	R$ 150.000,00	**R$ 2.679.000,00**
R$ 22.000,00	R$ 49.000,00	R$ 22.000,00	R$ 44.000,00	R$ 27.000,00	R$ 44.000,00	R$ 27.000,00	R$ 44.000,00	R$ 27.000,00	R$ 44.000,00	**R$ 690.000,00**
R$ 440.000,00	**R$ 612.000,00**	**R$ 870.000,00**	**R$ 374.000,00**	**R$ 325.000,00**	**R$ 194.000,00**	**R$ 92.000,00**	**R$ 194.000,00**	**R$ 92.000,00**	**R$ 194.000,00**	**R$ 16.049.500,00**

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

4.7 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 71). 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 71. Metas definidas para cada projeto integrante do Programa de Esgotamento Sanitário de Ibiraçu (PES)

Programa de Esgotamento Sanitário de Ibiraçu - PES					
Projeto	Ações	Metas - Projeto 01			
		Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
PES - Urbano	**Ação 1.**Recuperação emergencial do interceptador danificado e projetos para nova realocação deste a médio prazo, removendo este do leito do Rio Taquaraçu	Elaboração de projeto e execução das medidas de recuperação			
	Ação 2. Levantamentos de dados complementares para a elaboração plena dos projetos de coleta e estação de tratamento para a sede urbana, distritos de Pendanga e Guatemala	Elaboração de projetos e levantamentos necessá-rios para coleta e tratamento coletivo			
	Ação 3. Licenciamento ambiental do SES em Ibiraçu	Licenciamento ambi-ental da infraestrutura de esgotamento			
	Ação 4. Ampliação da rede coletora da sede urbana; implementação no distrito de Pendanga e Estações elevatórias, com ligação na ETE de Guatemala.		Instalação da rede coletora em Pendanga ligada à rede de Guatemala, e ampliação da rede aos domicílios não contemplados nos distritos.	Ampliação da rede na sede urbana	
	Ação 5. Recuperação da ETE São Cristóvão seguindo projetos existentes;	Realização de reparos necessários			
	Ação 6. Recuperação de Elevatória que não está em funcionamento na cidade	Realização de reparos necessários			
	Ação 7. Monitoramento da qualidade do efluente da ETE	Monitoramento da qualidade do efluente das ETE	Monitoramento da qualidade do efluente das ETE	Monitoramento da qualidade do efluente das ETE	Monitoramento da qualidade do efluente das ETE
	Ação 8 . Aquisição de caminhão torpedo para serviços de desobstruções de tubulações	Aquisição do veículo			
PES - Rural	**Ação 1.** Realização de melhorias hidrossanitárias em domicílios com carência de infraestrutura (ausência de banheiros, unidades sanitárias, instalações hidrossanitárias, etc.)		Instalação de banheiros/ melhorias no hidrossanitário	Instalação de banheiros/ melhorias no hidrossanitário	
	Ação 2. Assessoria técnica para residentes rurais sobre a instalação e manutenção de sistema de tratamento		Assessoramento técnico para moradores sobre a instalação de sistema de tratamento na zona rural	Assessoramento técnico para moradores sobre a instalação de sistema de tratame-nto na zona rural	
	Ação 3. Instalação de tratamento alternativo individual para domicílios rurais (Sistema modular)		Instalação do sistema modular		

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 Tabela 72 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, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 72. Metas e Custos dos projetos inseridos no Programa de Esgotamento Sanitário de Ibiraçu- PES

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE IBIRAÇU - ES													
Programa										Sigla		Eixo	
Programa de Esgotamento Sanitário										PES		Institucional	
Programa	Projeto	Ação	Custos									Total	Fontes de financiamento
			Imediato		Curto Prazo		Médio Prazo		Longo Prazo				
PES	PJ - Urbano	1	R$	20.000,00	R$	-	R$	-	R$	-			
		2	R$	60.000,00	R$	-	R$	-	R$	-			
		3	R$	70.000,00	R$	-	R$	-	R$	-			
		4	R$	-	R$	6.566.943,55	R$	2.217.982,31	R$	-			
		5	R$	150.000,00	R$	-	R$	-	R$	-		R$ 9.470.925,86	Ministério das Cidades/ Estado/BID/BNDES/ Recursos Próprios
		6	R$	8.000,00	R$	-	R$	-	R$	-			
		7	R$	1.000,00	R$	5.000,00	R$	4.000,00	R$	8.000,00			
		8	R$	360.000,00	R$	-	R$	-	R$	-			
		total	R$	669.000,00	R$	6.571.943,55	R$	2.221.982,31	R$	8.000,00			
	PJ - Rural	1	R$	-	R$	112.222,22	R$	89.777,78	R$	-			
		2	R$	-	R$	11.111,11	R$	8.888,89	R$	-			
		3	R$	-	R$	60.000,00	R$	-	R$	-		R$ 282.000,00	Funasa/Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS); Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS); Recursos próprios
		total	R$	-	R$	183.333,33	R$	98.666,67	R$	-			
Total			R$	669.000,00	R$	6.755.276,88	R$	2.320.648,98	R$	8.000,00		R$ 9.752.925,86	

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

4.7.1 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 73. A planilha com o orçamento detalhado é mostrada no anexo A.

Tabela 73. Cronograma físico-financeiro do Programa de Esgotamento Sanitário de Ibiraçu – PES

Programa	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Ano 06	Ano 07	Ano 08	Ano 09	Ano 10
PES - Urbano	R$ 223.000,00	R$ 223.000,00	R$ 223.000,00	R$ 1.314.388,71	R$ 1.314.388,71	R$ 1.314.388,71	R$ 1.314.388,71	R$ 1.314.388,71	R$ 555.495,58	R$ 555.495,58
PES - Rural	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 36.666,67	R$ 36.666,67	R$ 36.666,67	R$ 36.666,67	R$ 36.666,67	R$24.666,67	R$ 24.666,67
Total	**R$ 223.000,00**	**R$ 223.000,00**	**R$ 223.000,00**	**R$ 1.351.055,38**	**R$ 1.351.055,38**	**R$ 1.351.055,38**	**R$ 1.351.055,38**	**R$ 1.351.055,38**	**R$ 580.162,24**	**R$ 580.162,24**

Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	TOTAL (R$)
R$ 555.495,58	R$ 555.495,58	R$ 1.000,00	R$ 1.000,00	R$ 1.000,00	R$ 1.000,00	R$ 1.000,00	R$ 1.000,00	R$ 1.000,00	R$ 1.000,00	**R$9.470.925,86**
R$ 24.666,67	R$ 24.666,67	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	**R$ 282.000,00**
R$ 580.162,24	**R$ 580.162,24**	**R$ 1.000,00**	**R$ 1.000,00**	**R$ 1.000,00**	**R$ 1.000,00**	**R$ 1.000,00**	**R$ 1.000,00**	**R$ 1.000,00**	**R$ 1.000,00**	**R$ 9.752.925,86**

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

4.8 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. Tal como na fase de programas o plano de execução do eixo foi baseado nas medidas estruturais e não estruturas, sendo apresentados pelas Tabela 74 e Tabela 75.

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

AÇÕES	Imediato (2016-2018)			Curto prazo (2019-2023)					Médio prazo (2024-2027)				Longo prazo (2028-2035)								Total
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
Parque Linear Rio Taquaraçu	R$ 120.000,00	R$ 50.000,00	R$ 791.401,18	R$ 791.401,18	R$ 791.401,18																R$ 2.544.203,53
Lagoa de retenção Pedra Branca								R$ 835.692,03	R$ 835.692,03	R$ 835.692,03											R$ 2.507.076,10
Medidas de Microdrenagem			R$ 160.000,00	R$ 650.567,31	R$ 650.567,31	R$ 650.567,31	R$ 650.567,31	R$ 650.567,31	R$ 650.567,31	R$ 650.567,31											R$ 4.713.971,20
Medidas de macrodrenagem			R$ 594.816,80	R$ .594.816,80	R$ .594.816,80	R$ .594.816,80	R$1.594.816,80	R$1.594.816,80	R$ 1.594.816,80	R$ 1.594.816,80	R$ 1.594.816,80	R$ 1.594.816,80									R$ 15.948.168,00
Manutenção das infraestruturas de drenagem e áreas de retenção e parque linear	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 1.800.000,00
TOTAL	R$ 210.000,00	R$ 140.000,00	R$ 2.636.217,98	R$ 3.126.785,29	R$ 3.126.785,29	R$ 2.335.384,11	R$ 2.335.384,11	R$ 3.171.076,15	R$ 3.171.076,15	R$ 3.171.076,15	R$ 1.684.816,80	R$ 1.684.816,80	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	R$ 90.000,00	**R$ 27.513.418,83**

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 75. Orçamento estimado das medidas não estruturais do eixo de drenagem urbana e manejo das águas pluviais

AÇÕES	Imediato			Curto prazo (2018-2019)					Médio prazo (2020-2029)				Longo prazo (2030-2039)								TOTAL
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
1.Elaboração de lei municipal para estabelecer o marco legal da drenagem urbana com a previsão da adoção de medidas de baixo impacto	-																				R$ -
5. Programa de Capacitação dos Agentes da Drenagem Urbana:	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00																	R$ 20.000,00
6. Cadastramento georreferenciado do sistema de drenagem	R$ 65.000,00	R$ 65.000,00	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$ 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$ 2.000,00	R$ 2.000,00	R$ 2.000,00	R$ 166.000,00
8. Programa arborização urbana e recuperação de mata ciliar	R$ 60.000,00																				R$ 60.000,00
9. Programa de remoção de domicílios em Áreas de Preservação Permanenete	R$ 480.000,00	R$ 480.000,00	R$ 480.000,00	R$ 480.000,00	R$ 480.000,00	R$ 480.000,00	R$ 480.000,00	R$ 480.000,00	R$ 480.000,00	R$ 240.000,00											R$ 4.560.000,00
TOTAL	R$ 610.000,00	R$ 550.000,00	R$ 487.000,00	R$ 487.000,00	R$ 482.000,00	R$ 482.000,00	R$ 482.000,00	R$ 482.000,00	R$ 482.000,00	R$ 242.000,00	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$ 2.000,00	R$ 2.000,00	R$ 2.000,00	**R$ 4.806.000,00**

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

A Figura 180 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 pela 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 detalhamentos em 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

FLUXOGRAMA DE PROGRAMAS E AÇÕES		HORIZONTES DE TEMPO				CUSTOS ESTIMADOS
		Prazo Imediato (2016-	Curto Prazo (2019-2023)	Médio Prazo (2024-2027)	Longo Prazo (2028-2035)	
MEDIDAS NÃO-ESTRUTURAIS	1.Elaboração de lei municipal para estabelecer o marco legal da drenagem urbana e Instituição da adoção de medidas de baixo impacto como base da gestão da drenagem urbana	Implementação da lei				R$ -
	5.Programa de Capacitação dos Agentes da Drenagem Urbana	Capacitação anual de agentes envolvidos com servidores envolvidos com a drenagem urbana de Ibiraçu				R$ 20.000,00
	7.Cadastramento georreferenciado do sistema de drenagem	Implementação do sistema	Alimentação do sistema	Alimentação do sistema	Alimentação do sistema	R$ 166.000,00
	8. Programa de Arborização Urbana e recuperação de mata ciliar	Projeto de arborização e recuperação de mata ciliar	Execução das intervençoes			R$ 60.000,00
	9. Program de remoção de domicílios em Área de Preservação Permanente	30 domicílios	50 domicílios	15 domicílios		R$ 4.560.000,00
						R$ 4.806.000,00

FLUXOGRAMA DE PROGRAMAS E AÇÕES		HORIZONTES DE TEMPO				CUSTO ESTIMADOS
		Prazo Imediato (2016-	Curto Prazo (2019-2023)	Médio Prazo (2024-2027)	Longo Prazo (2028-2035)	
MEDIDAS ESTRUTURAIS	1.Ampliação e readequação de redes de microdrenagem	Intervenções previstas de imediato a médio prazo				R$ 4.713.971,20
	2.Ampliação e readequação de redes de macrodrenagem	Intervenções previstas de imediato a médio prazo				R$ 15.948.168,00
	3.Estruturas de retenção e permeabilização (Parque Linear Rio Taquaraçu e lagoa de retenção Pedra Branca	Intervenções previstas de imediato a longo prazo (Parque linear medidade imediato e curto prazo e Lagoa de retenção Pedra Branca de curto a médio prazo.)				R$ 5.051.279,63
	4.Manutenção, limpeza e inspeção parques e estruturas de permeabilização	Realizar procedimentos de manutenção, limpeza e inspeção periódicamente e continuamente em parques/lagos criados no município				R$ 1.800.000,00
						R$ 27.513.418,83

Figura 180. Síntese do cronograma físico do eixo de drenagem e manejo das águas pluviais de Ibiraçu

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

4.8.1 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 76.

Tabela 76. Cronograma físico-financeiro do Programa de Drenagem e Manejo das Águas (PDMA) do PMSB de Ibiraçu.

Projeto/medida	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$)	Ano 10 (R$)
Não Estruturais	549.000,00	549.000,00	549.000,00	483.000,00	483.000,00	483.000,00	483.000,00	483.000,00	182.000,00	182.000,00
Estruturais	995.405,99	995.405,99	995.405,99	2.819.082,99	2.819.082,99	2.819.082,99	2.819.082,99	2.819.082,99	2.427.946,47	2.427.946,47
Subtotal	**1.544.405,99**	**1.544.405,99**	**1.544.405,99**	**3.302.082,99**	**3.302.082,99**	**3.302.082,99**	**3.302.082,99**	**3.302.082,99**	**2.609.946,47**	**2.609.946,47**
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$)**
182.000,00	182.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	**4.806.000,00**
2.427.946,47	2.427.946,47	90.000,00	90.000,00	90.000,00	90.000,00	90.000,00	90.000,00	90.000,00	90.000,00	**27.513.418,83**
2.609.946,47	**2.609.946,47**	**92.000,00**	**92.000,00**	**92.000,00**	**92.000,00**	**92.000,00**	**92.000,00**	**92.000,00**	**92.000,00**	**32.319.418,83**

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

4.9 Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

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 de Ibiraçu, foram criados três projetos independentes, a fim de atender as demandas da área urbana e rural. Estes programas estão relacionados à coleta de resíduos sólidos domiciliares, recicláveis, da construção civil e demolição, dos serviços da saúde e a um programa de limpeza urbana, conforme Tabela 77.

Tabela 77. 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 Valorização do Aterro Sanitário	--	Valorizar o consórcio intermunicipal de aterro sanitário de Aracruz
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 78.

Tabela 78. 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	Criação de uma cooperativa para recebimento dos materiais recicláveis	Controle da atividade
PVAS	Valorização do consórcio intermunicipal de aterro sanitário	Continuação da PRAD antigo lixão	-	-

Projeto	Meta			
	Imediato	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
PLU	Elaboração de projeto de limpeza urbana	Instalação de lixeiras públicas	Implantar projeto de limpeza das vias urbanas	Controle da atividade

4.9.1 Programa de coleta segregada

Como descrito anteriormente, a coleta de resíduos sólidos é realizado diariamente na área urbana e realizado uma vez por mês na área rural da cidade. Não é realizado coleta segregada dos resíduos comuns e recicláveis. Todo o material coletado pela PMI é encaminhado a aterro sanitário particular.

Para atender o disposto na Política Nacional dos Resíduos Sólidos, o município de Ibiraçu irá implantar um programa visando à coleta diferenciada dos resíduos sólidos, conforme suas características como úmido (orgânico), seco (reciclável), da construção civil e de serviços da saúde em todas as áreas do município. Todos os resíduos terão destinos diferenciados, conforme a necessidade de cada classe. Para atendimento a este programa, foram criados cinco projetos.

Coleta de resíduos sólidos orgânicos

A *coleta de resíduos sólidos orgânicos* é realizada da maneira conhecida como de porta em porta, pela Prefeitura, com caminhões coletores/compactadores. 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 (PJ - 01) 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. Esse trabalho será realizado no primeiro ano (2016) com investimento de R$200.000,00.

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. O trabalho de educação no primeiro ano terá um custo de R$30.000,00 com despesas de transporte entre as propriedades. A curto prazo (2017-2020) haverá o trabalho de implantação dessas composteiras, com meta de atendimento de 50% das propriedades rurais, com verba anual de R$12.000,00 para deslocamento. A média prazo (2021-2027), essa meta sobe para atendimento de 75% das propriedades rurais, com verba anual de R$15.000,00 para

deslocamento. E a longo prazo (2028-2035) pretende-se atingir 90% das propriedades rurais, com R$18.000,00 de renda anual.

A curto prazo (2017-2020) haverá a implantação do projeto proposto pela empresa de /consultoria e a renovação da frota de coleta. A compra de dois conjuntos caminhão + 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. Um conjunto caminhão + compactador (capacidade de 8T) tem um investimento de R$816000,00 para o caminhão e R$119000,00 para o compactador. Já o de menor capacidade (cerca de 2T) gera um investimento de R$125000,00 para o caminhão e R$80000,00 para o compactador.

Se faz necessária a implantação de 21 contentores de 240 litros nas áreas urbana, conforme apontado pela população, locados nos pontos onde já existem esses containeres. Um container será para a coleta de resíduos comuns, um para resíduos recicláveis e outro para resíduos contaminados, sendo que o preço médio desses é de R$400,00 cada, ou seja, um investimento inicial de R$8400,00 que servirá para auxiliar no acondicionamento dos resíduos e na coleta dos mesmos na área urbana.

As metas de atendimento estão demonstradas na Tabela 79.

Tabela 79. Meta de atendimento - projeto 01

Metas/Ano	2016	2017-2020	2021-2027	2028-2035
Área Urbana		100%	100%	100%
Área Rural		Mín 50%	Mín 75%	Mín 90%

Os investimentos nessa etapa são os demonstrados conforme Tabela 80.

Tabela 80. Investimentos na coleta de resíduos

Investimento por ação	Área urbana	Área rural	Total
Projeto de coleta regular	R$200.000,00		
Implantação de composteiras na área rural		R$327.000,00	
Implantação do novo projeto de coleta	R$1.156.800,00		
			R$1.683.800,00

Implantação da coleta de resíduos recicláveis

O *projeto para a implantação da coleta seletiva* (**PJ – 02)** 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.

Para atendimento ao solicitado pelos munícipes, o município irá implantar na área urbana 04 pontos de coleta dos resíduos recicláveis através de contêineres subterrâneos. A coleta nesses pontos é realizada por caminhão munck adaptado para essa atividade e o material é encaminhado ao aterro sanitário. Na área urbana a coleta continuará na tratativa de porta a porta, porém os pontos de depósito comunitário passarão por melhorias a fim de facilitar o acondicionamento desses e melhorar o aspectos visual dos locais, conforme Tabela 81.

Tabela 81. Investimentos na área urbana - Coleta

Equipamento / Serviço	Valor Unitário	Valor Total
Conteiner + copo de concreto	R$50.000,00	R$200.000,00
Frete	R$5.000,00	R$20.000,00
Deslocamento equipe de instalação	R$12.000,00	R$48.000,00
Locação caminhão Munck para instalação	R$1.500,00	R$6.000,00
Total		**R$274.000,00**

Na área rural serão instalados 07 novos pontos nas comunidades de Palmeira, Santo Antônio, Rio Lampê, Pendanga, Guatemala, Alto Bergamo e Pedro Palácios. Nesses pontos serão instalados os contentores subterrâneos com divisão interna para resíduos recicláveis e especiais (pilhas, lâmpadas e baterias). A coleta ocorrerá uma vez por semana com auxílio de caminhão munk. O caminhão será de responsabilidade da PMI que arcará com o investimento da compra desses contentores e instalação dos mesmos.

Esse material, por ter uma tecnologia diferenciada, terá um custo de implantação, conforme descrito na Tabela 82.

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 82. Investimento na área rural - Coleta

Equipamento / Serviço	Valor Unitário	Valor Total
Conteiner + copo de concreto	R$50.000,00	R$350.000,00
Frete	R$5.000,00	R$35.000,00
Deslocamento equipe de instalação	R$12.000,00	R$84.000,00
Locação caminhão Munck para instalação	R$1.500,00	R$10.500,00
Caminhão + Munck para coleta (aquisição)	R$250.000,00	R$250.000,00
Total		**R$729.500,00**

A furação e concretagem do local será realizada por máquinas da PMI e terão um diâmetro de 2m, sendo que cada equipamento tem garantia de 01 ano.

Como o atendimento a este programa é extremamente ligado à cultura da comunidade em segregar o lixo na fonte geradora, a adesão ocorrerá de forma gradativa e a cada ano a coleta deve ser mais efetiva, onde incidirá numa maior geração de renda e aumentará a vida útil do aterro sanitário. A Prefeitura Municipal de Ibiraçu, através da Secretaria de Saúde com a utilização dos Agentes de Saúde, é o órgão responsável pela divulgação e fiscalização desta atividade.

A Tabela 83 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 dos containeres subterrâneos, uma vez por semana. Todo material coletado será encaminhado para a cooperativa de catadores, sem custo à essa.

Tabela 83 - Metas em relação à coleta seletiva

Metas/Ano	2016	2017-2020	2021-2027	2028-2035
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).

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, 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 Tabela 84 apresenta valores dos equipamentos necessários.

Tabela 84. Investimento para a Cooperativa de catadores

Equipamento	Investimento
Prensa enfardadeira	R$325.000,00
Esteira mecânica	R$25.000,00
Empilhadeira a GLP	R$87.000,00
Transpalete hidráulico	R$1.000,00
Balança digital	R$1.200,00
Instalações secundárias	R$20.000,00
Total	**R$459.200,00**

A cooperativa de catadores será instalada no galpão já existente e será contratada pela PMI para realização desse trabalho, sendo que a coleta será realizada pela PMI.

Implantação da coleta de resíduos da construção civil

O *projeto de coleta de resíduos da construção civil* (**PJ – 03)** 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 85

Tabela 85. Resolução Conama 307/2002

Classe	Descrição	Destinação final

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

Classe A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados da demolição, reforma ou reconstrução de pavimentação, infraestrutura, edificação ou fabricação de pré-moldados.	Deverão ser reutilizados ou reaproveitados na forma de agregados, ou encaminhados ao aterro de inertes 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 de Ibiraçu são coletados pela Prefeitura e encaminhados a local próprio onde o resíduo da construção civil é segregado e deverá ser reaproveitado pela própria indústria, quando não havendo possibilidade deve ser encaminhado ao aterro de inerte e não pode mais ser depositado na frente das construções diretamente no chão, nem para aterramento de terrenos quaisquer que sejam sua finalidade.

A Tabela 86 apresenta o investimento nesse projeto para melhorias do atendimento.

Tabela 86. Investimentos no projeto de coleta de resíduos da construção civil

Ação	Investimento
Projeto	R$20.000,00
Melhoramento da área (obras no galpão existente, instalação de área administrativa)	R$100.000,00
Licenciamento ambiental	--
Total	**R$120.000,00**

A Tabela 87 delimita as metas previstas para a implantação das ações, com relação ao reaproveitamento e encaminhamento as unidades de destino final, conforme

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

classificação do resíduo, pela comunidade. Nota-se a preferência pelo reaproveitamento destes resíduos, em relação ao encaminhamento deles ao aterro de inertes.

Tabela 87. 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%

O local de recebimento desses materiais já possui licenciamento ambiental para tal atividade e a PMI terá custo de investimento inicial na área de projeto. Após o primeiro ano, os trabalhos de melhorias do galpão existente e a criação de uma área administrativa tornarão área apta a receber esses matérias. Deverá intensificar a fiscalização nas obras ocorrentes no município e incluir esse tema nos trabalhos de educação ambiental.

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 (**PJ – 04**).

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 aos 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 PMM contará com a adesão da comunidade a este projeto, conforme Tabela 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

Tabela 88. 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, com valor médio de R$100.000,00 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 quatro Ecopontos para estes resíduos, sendo:

Ecoponto Central – localizado na sede da Prefeitura Municipal de Ibiraçu, onde serão recebidas as pilhas e baterias, lâmpadas, eletrônicos e óleos comestíveis;

Ecoponto Saúde – localizado na Secretaria de Saúde, onde serão entregue os medicamentos vencidos ou inutilizáveis;

Ecoponto Rural – localizado na área rural do município, na comunidade Palmeiras, para recebimento de óleos lubrificantes e embalagens de agrotóxicos, além de pneus;

Ecoponto Obras – localizado na Secretaria de Obras para recebimento de pneus velhos e inservíveis, latas de tinta e óleos lubrificantes.

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.

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 89, com investimento previsto conforme Tabela 90, onde

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 Coletores serão comprados anualmente, já prevendo degradação humana e devido a intempéries climáticas. 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 (4 anos) haja arrecadação superior em 10% ao arrecadado no quadriênio anterior, para isso há a necessidade de um rigoroso controle do material coletado.

Tabela 89. 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)

Tabela 90. Investimento PEV

Material	Coletor	Investimento
Caminhão		R$100.000,00
Lâmpada	Capacidade de 60L	R$80,00
Pilhas e baterias	Capacidade de 30L	R$50,00
Eletrônicos	Capacidade de 60L	R$80,00
Medicamento	Capacidade de 5L	R$20,00
Óleo	Tonel de 200L	R$120,00
Total		R$101.400,00

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.

Os RSS são de extrema importância ambiental pelo potencial 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.

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 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 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.

Como meta fica estabelecida a adesão imediata das medidas aqui relatadas, que estão de acordo com a RDC 306/2004 da Anvisa, com a definição dos Planos de Gerenciamentos de Resíduos dos Serviços da Saúde e todas as medidas legais cabíveis.

A PMI deverá realizar treinamentos com o quadro técnico da área da saúde a fim de formar profissionais que possam elaborar e implantar os PGRSS nas unidades de saúde municipais, como meta imediata (PJ – 05).

Conforme contrato de prestação de serviço nº 240/2009 (ainda vigente), a empresa Ambitec é responsável pela coleta dos resíduos de serviços de saúde da rede municipal, com previsão de R$3,75 a tonelada coletada e tratada.

4.9.2 Programa de destinação adequada dos resíduos

Consórcio Intermunicipal de Aracruz

A priori o município de Ibiraçu continuará encaminhando seus resíduos ao Aterro Particular da Ambitec, localizado em Aracruz. Nesse primeiro ano, serão estudadas alternativas a destinação final dos resíduos, tendo como alternativas o *Consórcio Intermunicipal de Aracruz* e a instalação de um *Aterro Sanitário por valas sépticas*. Devido ao assunto inerente a consorciação dos municípios em relação à Aracruz já estar em andamento, apresentaremos apenas esse custo de implantação.

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

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

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.

Quando há a associação de pequenos e grandes municípios para a gestão de qualquer atividade, haverá a superação às fragilidades da gestão despreparada, divisão da verba implantada podendo racionalizar a área e ampliar o tratamento do resíduo em questão, além de ter um órgão técnico preparado para gerir o serviço. Esta junção de forças de vários municípios acarreta no compartilhamento de tarefas, onde os técnicos poderão planejar, regular, fiscalizar e prestar serviço de acordo com o que a sociedade espera e a lei preconiza. A solução encontrada no consórcio visa à agilidade na execução dos projetos, minimização de custos e atendimento direto e adequado às demandas locais e regionais.

O município de Ibiraçu pode fazer parte do Consórcio Intermunicipal de Aracruz (PJ – 01), onde 23 municípios estariam inclusos nesse. Segundo Estudo da Citar-Fundace (Abril, 2012), *Viabilidade econômica da construção e implementação de aterro sanitários: vantagens de modelos com consórcios municipais, subsídios federais e operação pública e privada*, os custos da implantação de um aterro sanitário, para uma população de até 150 mil habitantes, produção máxima de 120 toneladas por dia e com investimentos do Governo Federal é de 45,20 milhões de reais, sendo que aos cofres públicos cada habitantes custa cerca de 301 reais, totalizando para o município de Ibiraçu R$3.532.837,00.

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. A PMI possui PRAD licenciado e que está em fase de conclusão.

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

4.9.3 Programa de limpeza urbana

Para a concretização deste programa, alguns investimentos serão necessários por parte da PMI, que pode diluir este valor com um Programa de Adesão a Limpeza Urbana, recebendo assim a contribuição dos comerciantes.

Projeto de limpeza urbana

Com prazo imediato para ser implantado, a PMI irá contratar uma empresa especializada para a elaboração de um projeto de limpeza urbana das vias (PJ – 01). Este projeto irá compor o reconhecimento das vias municipais, visando identificar quais as atividades que serão executadas em cada via.

Para atendimento a este programa serão contratados os funcionários apresentados na Tabela 91 e serão investidos os valores apresentados na Tabela 92 para a aquisição de equipamentos:

Tabela 91. Quadro de funcionários estimados

Funcionários	Varrição	Capina e pintura de meio fio	Roçada	Limpeza de praças e feiras	Total (110%)
Gari	13	26	5	9	63
Motorista	-	1	-	1	3
Fiscal	1				1

Tabela 92. Quadro de equipamentos para aquisição

Equipamento	Custos
Aquisição 02 caminhões*	R$200.000,00
Aquisição bicicleta fiscal*	R$400,00
Projeto	R$50.000,00
Total	**R$250.400,00**

* Compra única

Instalação de papeleiras

Faz-se necessária a manutenção imediata de cestos de lixos (papeleiras) (PJ – 02) 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 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

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 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 conteiners 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.

Para a instalação de papeleiras e contentores, serão disponibilizados anualmente uma quantidade de R$20.000,00, prevendo a compra de novos devido a degradação humana e intempéries climáticas. O valor sobressalente ao final do ano, será revertido para ações de educação ambiental no próximo ano corrente.

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 infra 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, nº 92, Balneário Camboriú, SC, Brasil
contato@ecolibra.com.br +055 (47) 3367-0097
http://www.ecolibra.com.br

Tabela 93. Custos estimados por programa

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE IBIRAÇU - PB											
Programa								Sigla		Eixo	
Programa de coleta segregada								PCS		Resíduos sólidos	
Projeto	Ação	Custos								Total	
		Imediato		Curto Prazo		Médio Prazo		Longo Prazo			
Coleta de Resíduos Sólidos Orgânicos	1	R$	200.000,00	R$	-	R$	-	R$	-	R$	1.683.800,00
	2	R$	30.000,00	R$	48.000,00	R$	105.000,00	R$	144.000,00		
	3	R$	-	R$	391.200,00	R$	669.900,00	R$	95.700,00		
Coleta de Resíduos Recicláveis	1	R$	-	R$	-	R$	-	R$	-	R$	1.462.700,00
	2	R$	-	R$	267.600,00	R$	468.300,00	R$	267.600,00		
	3	R$	-	R$	183.680,00	R$	275.520,00	R$	-		
	4	R$	-	R$	-	R$	-	R$	-		
Coleta de resíduos da construção civil	1	R$	20.000,00	R$	-	R$	-	R$	-	R$	120.000,00
	2	R$	25.000,00	R$	75.000,00	R$	-	R$	-		
	3	R$	-	R$	-	R$	-	R$	-		
	4	R$	-	R$	-	R$	-	R$	-		
Coleta de resíduos diferenciados	1	R$	-	R$	-	R$	-	R$	-	R$	126.600,00
	2	R$	-	R$	-	R$	-	R$	-		
	3	R$	-	R$	45.600,00	R$	69.800,00	R$	11.200,00		
Coleta dos Resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde	1	R$	-	R$	-	R$	-	R$	-	R$	-
	2	R$	-	R$	-	R$	-	R$	-		
Programa de destinação final - PDF											
Projeto	Ação	Custos									
		Imediato		Curto Prazo		Médio Prazo		Longo Prazo		Total	
Alternativas para a correta destinação	1	R$	50.000,00	R$	-	R$	-	R$	-	R$	3.582.837,00
	2	R$	-	R$	743.755,16	R$	1.301.571,53	R$	1.487.510,32		
Conclusão do PRAD	1	R$	-	R$	-	R$	-	R$	-	R$	-
Programa de limpeza urbana											
Projeto	Ação	Custos									
		Imediato		Curto Prazo		Médio Prazo		Longo Prazo		Total	
Projeto de limpeza na área urbana	1	R$	250.400,00	R$	-	R$	-	R$	-	R$	650.400,00
	2	R$	20.000,00	R$	80.000,00	R$	140.000,00	R$	160.000,00		
	3	R$	-	R$	-	R$	-	R$	-		
Total		R$	595.400,00	R$	1.834.835,16	R$	3.030.091,53	R$	2.166.010,32	R$	7.626.337,00

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

Cronograma físico financeiro

Tabela 94. Cronograma físico - financeiro

RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA										
Programa/Projeto	**Ano 01**	**Ano 02**	**Ano 03**	**Ano 04**	**Ano 05**	**Ano 06**	**Ano 07**	**Ano 08**	**Ano 09**	**Ano 10**
PCS	R$ 275.000,00	R$ 265.320,00	R$ 256.920,00	R$ 256.920,00	R$ 231.920,00	R$ 234.920,00	R$ 234.920,00	R$ 234.920,00	R$ 234.920,00	R$ 234.920,00
PDF	R$ 50.000,00	R$ 185.938,79	R$ 185.938,79	R$ 185.938,79	R$ 185.938,79	R$ 185.938,79	R$ 185.938,79	R$ 185.938,79	R$ 185.938,79	R$ 185.938,79
PLU	R$ 270.400,00	R$ 20.000,00	R$ 20.000,00	R$ 20.000,00	R$ 20.000,00	R$ 20.000,00	R$ 20.000,00	R$ 20.000,00	R$ 20.000,00	R$ 20.000,00
Subtotal	R$ 595.400,00	R$ 471.258,79	R$ 462.858,79	R$ 462.858,79	R$ 437.858,79	R$ 440.858,79	R$ 440.858,79	R$ 440.858,79	R$ 440.858,79	R$ 440.858,79
Ano 11	**Ano 12**	**Ano 13**	**Ano 14**	**Ano 15**	**Ano 16**	**Ano 17**	**Ano 18**	**Ano 19**	**Ano 20**	**TOTAL**
R$ 234.920,00	R$ 179.000,00	R$ 182.000,00	R$ 86.300,00	R$ 86.300,00	R$ 86.300,00	R$ 19.400,00	R$ 19.400,00	R$ 19.400,00	R$ 19.400,00	R$ 3.393.100,00
R$ 185.938,79	R$ 185.938,79	R$ 185.938,79	R$ 185.938,79	R$ 185.938,79	R$ 185.938,79	R$ 185.938,79	R$ 185.938,79	R$ 185.938,79	R$ 185.938,79	R$ 3.582.837,00
R$ 20.000,00	R$ 20.000,00	R$ 20.000,00	R$ 20.000,00	R$ 20.000,00	R$ 20.000,00	R$ 20.000,00	R$ 20.000,00	R$ 20.000,00	R$ 20.000,00	R$ 650.400,00
R$ 440.858,79	R$ 384.938,79	R$ 387.938,79	R$ 292.238,79	R$ 292.238,79	R$ 292.238,79	R$ 225.338,79	R$ 225.338,79	R$ 225.338,79	R$ 225.338,79	R$ 7.626.337,00

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

4.10 Custos Totais

Os custos totais dos programas, projetos e ações propostas no Plano de Saneamento Básico de Sossego são integrados na planilha mostrada na Tabela 95. 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 95. Custos totais estimados da implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Ibiraçu - ES

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE IBIRAÇU - ES					
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$ 349.800,00	R$ 615.000,00	R$ 480.460,00	R$ 986.200,00	R$ 2.431.460,00
Abastecimento de água	R$ 3.931.000,00	R$ 6.986.500,00	R$ 2.797.000,00	R$ 2.335.000,00	R$ 16.049.500,00
Esgotamento Sanitário	R$ 669.000,00	R$ 6.755.276,88	R$ 2.320.648,98	R$ 8.000,00	R$ 9.752.925,86
Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	R$ 2.986.217,98	R$ 14.095.414,96	R$ 9.711.785,90	R$ 720.000,00	R$ 27.513.418,83
Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana	R$ 595.400,00	R$ 1.834.835,16	R$ 3.030.091,53	R$ 2.166.010,32	R$ 7.626.337,00
Total	**R$ 8.531.417,98**	**R$ 30.287.027,00**	**R$ 18.339.986,41**	**R$ 6.215.210,32**	**R$ 63.373.641,69**

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

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 serão 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;

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

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;
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.

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 as concessionárias dos serviços, e para que tenha efetividade e continuidade, deverá ser atualizada e sistematizado 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 sistemas de água e esgoto municipais, 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 de água e esgoto.

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 Ibiraçu.

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 referem-se 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 baseado na participação social, seja por meio da atuação do Conselho Municipal do Saneamento Básico – CMS, reuniões, documentos/vistorias realizadas, ou através do acesso as informações divulgadas, etc.

Para o Programa de Educação Ambiental, os indicadores busca a mensuração da participação do público alvo, ou seja, alunos participantes das oficinas, professores engajados em ações de educação ambiental, e eventos em geral de caráter ambiental.

INDICADORES DE DESEMPENHO PARA O EIXO INSTITUCIONAL – PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL						
	Indicador	**Conceito**	**Objetivo**	**Unidade**	**Fórmula e variáveis**	**Referência**
Programa de Desenvolvimento Institucional - PDI	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
	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
	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
	Pessoas com acesso ao sistema de informação de Ibiraçu	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
	Nº de reuniões do CMS	Quantidade de reuniões do Conselho Municipal a cada dois meses	Identificar as mobilizações do CMS	Nº reuniões/ bimestre	Nº de reuniões	CMS
	Nº de relatórios de irregularidades identificadas pelo CMS	Quantidade de irregularidades encontradas nas fiscalizações realizadas pelo CMS	Verificar a existência de fiscalizações feitas pelo CMS sobre os serviços de saneamento e outras áreas	Nº fiscalizações realizadas/ bimestre	Nº de relatórios emitidos	CMS

	Participação da comunidade em Associações	Nº de pessoas que integram associações em Ibiraçu	Identificar a evolução da participação social de pessoas do município através do nº de pessoas que integram associações em Ibiraçu	Nº de pessoas	Nº de pessoas	PMI, CMS

INDICADORES DE DESEMPENHO PARA O EIXO INSTITUCIONAL – PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL						
	Indicador	**Conceito**	**Objetivo**	**Unidade**	**Fórmula e variáveis**	**Referência**
Programa de Educação Ambiental - PEA	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
	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
	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
	Alunos participantes da Oficina do Saneamento	Total de alunos matriculados na Oficina de Saneamento / ano	Identificar a evolução no número de participantes e o crescimento da Oficina de Saneamento no Município	Nº de matrículas/ano	Nº de alunos matriculados	PMI/Setor de Saneamento

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.

INDICADORES DE DESEMPENHO – ABASTECIMENTO DE ÁGUA						
	Indicador	**Conceito**	**Objetivo**	**Unidade**	**Fórmula e variáveis**	**Referência**
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
	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
	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
	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/
	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
	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
	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

	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

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.

INDICADORES DE DESEMPENHO – ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
	Indicador	**Conceito**	**Objetivo**	**Unidade**	**Fórmula e variáveis**	**Referência**
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
	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
	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
	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
	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
	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
	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
		Eficiência na remoção de coliformes fecais do esgoto tratado			Eficiência do tratamento na remoção de coliformes fecais	
	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

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 e inundações, 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. Sendo citado como exemplo emblemático no município, o Rio Taquaraçu, importante elemento estruturante da paisagem de Ibiraçu, entretanto, devido a problemas de ocupação em margem e degradações ambientais, possui recorrências de extravasamento e inundações além de receber esgotos urbanos.

INDICADORES DE DESEMPENHO – DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS						
Programa	**Indicador**	**Conceito**	**Objetivo**	**Unidade**	**Fórmula e variáveis**	**Referência**
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
	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
	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
	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.	m²	Área de vegetação ciliar recuperada	PMI
	Índice de qualidade das águas	Classificação da qualidade das águas encontradas	Avaliar a qualidade das águas dos riachos que passam pelo perímetro urbano de Ibiraçu	-	IQA (conforme metodologias já estabelecidas para estes índices)	PMI/ANA/CETESB/IAP
	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
	Número de domicílios atingidos por inundações	Extensão de cobertura de inundações ocasionadas por enchente do Rio Taquaraçu	Verificar a recorrência de inundações e a eficiência do poder público na remoção de domicílios em APP, e estratégias de amortecimento de cheias	Número de domicílios	Número de domicílios afetados pela enchente do rio	Defesa Civil

5.7 Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

No que se refere a 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.

INDICADORES DE DESEMPENHO – RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA						
Programa	**Indicador**	**Conceito**	**Objetivo**	**Unidade**	**Fórmula e variáveis**	**Referência**
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
	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
	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
	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
	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
	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
	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 Ibiraçu	%	Número de vias com lixeiras públicas/Número total de vias urbanas*100	PMI
	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

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 Ibiraçu é parte integrante do PMSB, sendo estruturado de acordo com as possibilidades técnicas-financeiras 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

município. Este 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 181).

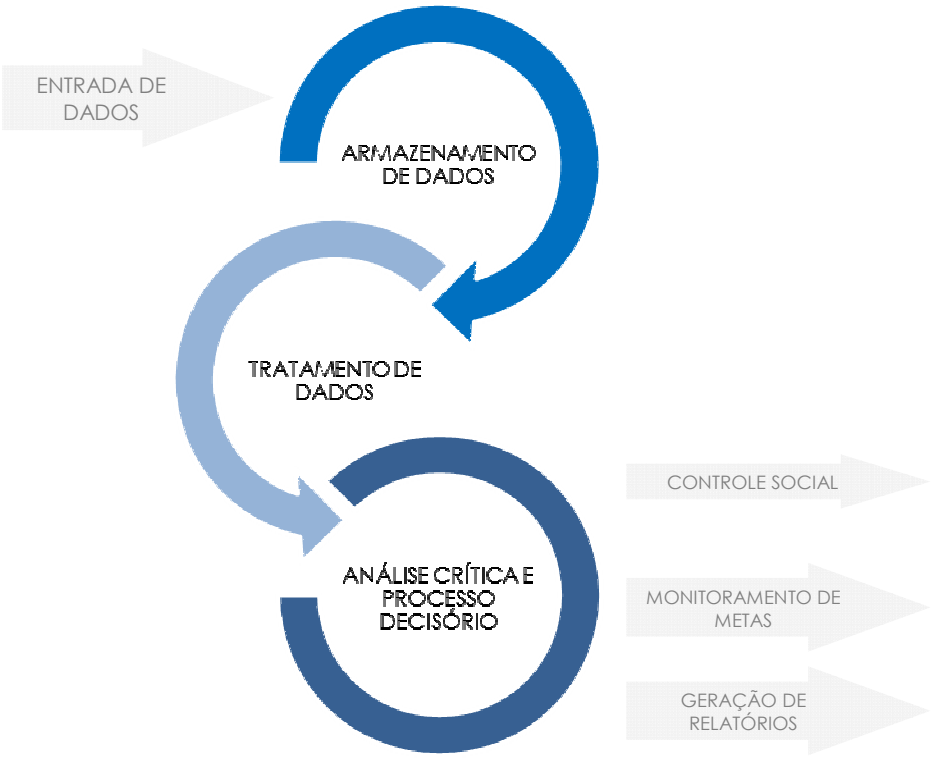


Figura 181. Funcionamento do Sistema de Informação de Saneamento Básico de Ibiraçu.

Os dados resultantes do sistema subsidiarão devem informar a população sobre o estado do saneamento básico em Soledade, 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 182 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

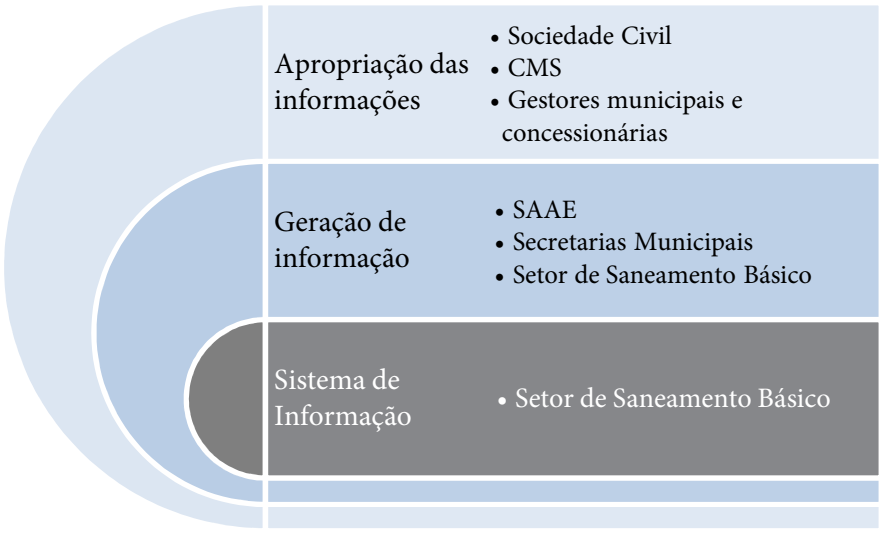


Figura 182. Atores envolvidos no sistema de informação do saneamento básico

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 96. 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 96. 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	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
	do Sistema de Informação		
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 183).

Figura 183. Interface do Sistema de Informação do Saneamento Básico de Ibiraçu - SISBI

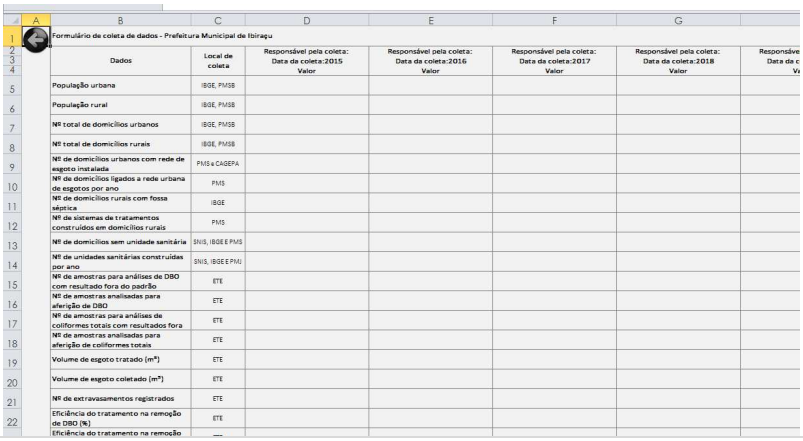
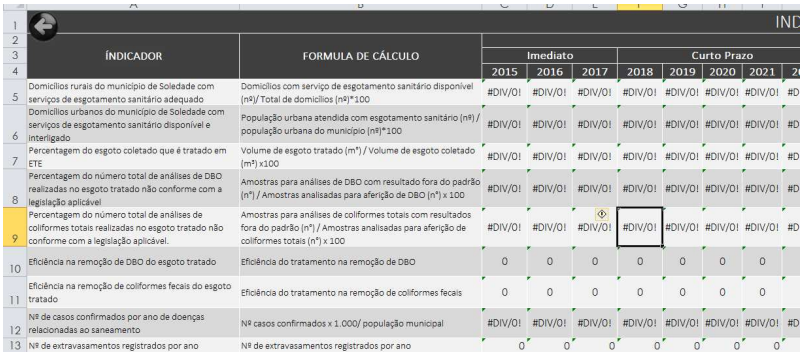
O campo referente à coleta de dados remete o usuário para uma nova página contendo uma planilha de coleta de dados, que será utilizado pelos operadores para o levantamento de dados relativos a cada serviço do saneamento. O campo: indicadores de

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

desempenho enquadra a construção dos indicadores de desempenho propostos no PMSB. As interfaces são mostradas na Tabela 97.

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 97. 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 Ibiraçu

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	Responsáve
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	PMS e CASEPA					
Nº de domicílios ligados a rede urbana de esgotos por ano	PMS					
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 PMS					
Nº de unidades sanitárias construídas por ano	SNIS, IBGE E PMS					
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						

ÍNDICADOR	FORMULA DE CÁLCULO	Imediato			Curto Prazo				
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
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 (nº) / Amostras analisadas para aferição de DBO (nº) 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 (nº) / Amostras analisadas para aferição de coliformes totais (nº) 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
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 BIBLIOGRAFIA

ALBUQUERQUE, G. R. **Estruturas de financiamento aplicáveis ao setor de saneamento básico**. Saneamento Básico. BNDES Setorial 34, p. 45-94, 2011

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.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Saneamento Ambiental.** Programas de Desenvolvimento Urbano.

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.

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.

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.

ABNT, NBR 10.004 de 31 de maio de 2005, **Resíduos Sólidos – Classificação**.

CONAMA 307, de 05 de julho de 2002, **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**.

RDC 306, de 07 de dezembro de 2004, **Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços da saúde**.

ABNT, NBR 10.004 de 31 de maio de 2005, **Resíduos Sólidos – Classificação**.

CONAMA 307, de 05 de julho de 2002, **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**.

RDC 306, de 07 de dezembro de 2004, **Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços da saúde**.

SÃO PAULO. Cetesb. Secretaria Estadual do Meio Ambiente (Org.). **Procedimento para Implantação de Aterro Sanitário em Valas.** São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, 2005. 34 p. Disponível em: <http://www.sorocaba.unesp.br/Home/Graduacao/EngenhariaAmbiental/SandroD.Mancini/Aterro_em_Valas.pdf>. Acesso em: 22 maio 2014.

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

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**.

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 9605, 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.**

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**.

RDC 306, de 07 de dezembro de 2004, **Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços da saúde**.

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**.

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

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**.

RDC 306, de 07 de dezembro de 2004, **Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços da 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

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.

SABESP. **Controle de Perdas.** Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=37>. Acesso em: 16 maio. 2013.

ABRELPE, **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**, 2012

ALPHENZ. **ETE – estações de tratamento de esgoto / residencial e loteamentos.** Disponível em: <http://grupoalphenz.com.br/tratamento/produto-esgoto-residencial.php>. Acesso em: 22 jul. 2015.

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.

BIO PROJECT. **ETE Compacta.** Disponível em: <http://www.bioproject.com.br/etecompacta.html>. Acesso em: 22 jul. 2015.

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.

CEPEMAR – Serviços de Consultoria em Meio Ambiente Ltda. **Memorial descritivo, justificativo e de cálculo projeto executivo para recuperação da estação elevatória de esgotos sanitários.** Prefeitura Municipal de Ibiraçu/ES. Relatório Técnico CPM RT 062/10. Ibiraçu, 2010.

CEPEMAR – Serviços de Consultoria em Meio Ambiente Ltda. **Projeto executivo para recuperação do interceptor de esgotos sanitários**. Prefeitura Municipal de Ibiraçu/ES. Relatório Técnico CPM RT 145/10. Ibiraçu, 2010.

CEPEMAR – Serviços de Consultoria em Meio Ambiente Ltda. **Ampliação do sistema de esgotamento sanitário.** Prefeitura Municipal de Ibiraçu /ES**.** Relatório Técnico CPM RT 210/10. Ibiraçu, 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

CEPEMAR – Serviços de Consultoria em Meio Ambiente Ltda. **Projeto executivo para recuperação da estação de tratamento de esgotos sanitários.** Prefeitura Municipal de Ibiraçu /ES**.** Relatório Técnico CPM RT 063/10. Ibiraçu, 2010.

CORDERO, A.; MEDEIROS, P. A.; TERAN, A. L. **Medidas de controle de cheias e erosões.** Fundação Universidade Regional de Blumenau – FURB. Blumenau, 1999

COBRA, Marcos. **Consultoria em Marketing Manual do Consultor**. 1. ed. São Paulo: Cobra Editora e Marketing, 2003.

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.

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.

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. (1996a). **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos: Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais. v.2.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004/2002.** Classificação dos Resíduos Sólidos

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Sistema de Informações Hidrológicas – HidroWeb**. Disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br/>. Acesso em: 19 fev. 2015.

ANTONGIOVANNI, L. L.; COELHO, A. L N. **Panorama sobre a desertificação no Estado do Espírito Santo.** Espírito Santo, 2005.

ALPHENZ - **Estações para tratamento de esgoto Residencial e Loteamentos.** Disponível em: <http://www.grupoalphenz.com.br/tratamento/produto-esgoto-residencial.php>

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Atlas de Abastecimento Urbano de Água.** Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br>. Acesso em: 10 fev. 2014.

ABRELPRE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**, 2011

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, 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 9605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, de 03/08/2010, p. 2.

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 11445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.** Brasília, 2007.

CLIMATE-DATA. **Dados climáticos para cidades mundiais: Ibiraçu-ES**- Disponível em: http://pt.climate-data.org/location/27813/ Acesso em 26/01/2015.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 313, de 22 de novembro de 2002. **Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.** Brasília, 2002.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadra mento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Brasília 2005.

COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais. **Sistema Convencional de Coleta e Tratamento de Esgoto**. Disponível em: http://www.copasa.com.br. Acesso em: 11/02/2015.

DEFESA CIVIL DE IBIRAÇU. **Plano de Contingencia de Defesa Civil 2015/2016– PLACON: Inundações bruscas e deslizamentos.** Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil`- COMPDEC. Ibiraçu-ES.

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.

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: 10 fev. 2014.

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 Ibiraçu.** Balneário Camboriú, 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

ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. **Lei 9006, de 29 de dezembro de 2008.** Estabelece as Diretrizes e a Política Estadual de Saneamento Básico do estado do Espírito Santo

ESTADO DO ESPIRITO SANTO. **Geografia**. Disponível em: http://www.es.gov.br/EspiritoSanto/paginas/geografia.aspx Acesso: 27/01/2015.

IBAM, 2001. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos** / José Henrique Penido Monteiro ...[et al.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro:

IBIRAÇU – **Programa de Educação Ambiental – PEA**. Resíduos Sólidos. Secretaria Municipal de Educação. Prefeitura Municipal de Ibiraçu – ES. Ibiraçu, 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Ibiraçu-PB, Mapa municipal estatístico.** Rio de Janeiro, 2007.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008.** Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 07 mar. 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo populacional 2010**. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br. Acesso em Fevereiro de 2013.

IBGE (2010, b) – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável.** 2010.

IJSN - Instituto Jones dos Santos Neves. Espírito Santo em Mapas. **Ottobacias Hidrográficas do Espírito Santo – Nível 04**. Disponível em . Acesso em: 27 de Março de 2011.

MARTINS, S. V. *et al.* **Potencial de Regeneração Natural de Florestas Nativas nas Diferentes Regiões do Estado do Espírito Santo.** Vitória – Es: Centro de Desenvolvimento do Agronegócio, 2014.

MUNICÍPIO DE IBIRAÇU. **Lei 2225, de 22 de maio de 2001.** Dispõe sobre a regulamentação dos serviços de coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos produzidos no município de Ibiraçu, ES

OPAS (Organización Panamericana de la Salud), 1987. **Guias para la Calidad del Agua Potable**. Volumes I, II e III. Genebra: Opas.

OPAS/OMS - Organização Pan-Americana da Saúde/ Organização Mundial da Saúde. **Indicadores básicos de saúde no Brasil: conceitos e aplicações**. Rede Interagencial de Informações para a Saúde - Ripsa. –Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2002. 299 p. : il.

PAULA, A. **Os estados da Mata Atlântica**: Espírito Santo.. In: Campanili, M.; Prochnow, M. (Org.). Mata Atlântica: uma rede pela floresta.. Brasília: RMA, 2006, v. , p. 114-128.

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

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

SAAEB - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Barretos. **Tratamento de esgoto.** Disponível em: < http://www.saaeb.com.br/saae.htm> Acesso em: 12/02/2015.

SANTOS, C. L., 1987. Trihalometanos Resumo Atual. Engenharia Santiária, 26: 190-194.

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.

VAN BREMEM, J., 1984. Water Quality. International Course in Sanitary Engineering. Delft: IHE/International Institute for Infrastructural, Hydraulic and Environmental Engineering. (Mimeo.)

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
Ibiraçu– Espírito Santo

Data	Horário de Início	Horário de Encerramento
16/09/14	12:30	

Tema da Reunião: CONTEXTUALIZAÇÃO PMSB

Participantes	Rubrica
FERNANDO MONTANARI - ECOLIBRA	
Paulo Roberto da Rós	
Heloísa M. Mendes Piol - S. Saúde	
Delzione S. Branchessi - Vig. Sanitária	
Rubia Mara Castro Rui	
Rosa Amelia Fantini Sagrillo	
Andressa P. Rodrigues - SEMOSI	
Maratti de Fátima Croce - SEMGE	

Pauta da Reunião	Responsável pela condução	Tempo (min.)
APRESENTAÇÃO EQUIPE	FERNANDO	30
11 PMSB	11	60
FORMAÇÃO GT	11	30

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Ibiraçu– Espírito Santo

Decisões Tomadas	Responsável
GTE FORMADO	FERNANDO
APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS	RUBIA E
COM ACS, ENDEMIAS E ESCOLAS	HELOISA

Contatos:

Pendências da Pauta	Responsável
QUESTIONÁRIO RESÍDUO E DRENAGEM	ANDRESSA
" ÁGUA E ESGOTO	ELIAS

Pauta da Próxima Reunião

Anexo B – Fotos da primeira reunião do PMSB

Fotos da primeira reunião do PMSB de Ibiraçu – PB

Anexo C – Decreto de formação do Grupo de Trabalho do PMSB

DECRETO Nº 4.914/2014

DISPÕE SOBRE A CRIAÇÃO DO COMITÊ DE COORDENAÇÃO E DO COMITÊ EXECUTIVO DO PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – PMSB E DESIGNA SERVIDORES.

O PREFEITO MUNICIPAL DE IBIRAÇU, Estado do Espírito Santo, no uso de suas atribuições legais que lhe confere a Lei Orgânica do Município, e;

CONSIDERANDO a competência do Município para definir e organizar a prestação dos serviços públicos de interesse local;

CONSIDERANDO a responsabilidade do Poder Público Municipal em formular o Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que define as diretrizes nacionais e estabelece a Política Federal de Saneamento Básico, e de seu Decreto de Regulamentação nº 7.217, de 21 de junho de 2010; da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e de seu Decreto de Regulamentação nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010; bem como a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, que estabelece o Estatuto das Cidades.

D E C R E T A:

Art. 1º. Ficam criados o Comitê de Coordenação e o Comitê Executivo, responsáveis pela elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, e cujas respectivas composições e atribuições são definidas a seguir.

Art. 2º. O Comitê de Coordenação deverá discutir, avaliar e aprovar o trabalho produzido pelo Comitê Executivo, criticar e sugerir alternativas, buscando promover a integração das ações de saneamento inclusive do ponto de vista de viabilidade técnica, operacional, financeira e ambiental.

Art. 3º. O Comitê de Coordenação é instância consultiva e deliberativa, formalmente institucionalizada, responsável pela condução e acompanhamento do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, e será composto pelos seguintes representantes:

I – Representante do Poder Executivo

a) Secretaria Municipal de Gestão Estratégica (Coordenador Geral)
Lucimar Antônio da Silva – Oficial Administrativo

b) Secretaria Municipal de Saúde
Giseli Crema Vieira – Psicóloga/Secretária Municipal de Saúde

c) Secretaria Municipal de Obras, Serviços e Infraestrutura
Andressa Silva Correa Rodrigues – Arquiteta e Urbanista/Subsecretária Municipal de Obras, Serviços e Infraestrutura

d) Secretaria de Agricultura, Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente
Paulo Roberto da Rós – Técnico em Agropecuária/Secretário Municipal de Agricultura, Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente

II – Representante da Câmara de Vereadores
José Luiz Torres Teixeira Junior

III – Representante dos Prestadores de Serviço
SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto
Elias Pignaton Recla – Administrador/Diretor do Serviço Autônomo de Água e Esgoto

IV – Representante da Sociedade Civil
CDL – Câmara de Dirigentes Lojistas de Ibiraçu/ES
Gilberto Rosalém Junior – Empresário/Presidente da Câmara de Dirigentes Lojistas de Ibiraçu/ES

V – Representante do Núcleo Intersetorial de Cooperação Técnica - NICT/FUNASA/ES

Art. 4º. O Núcleo Intersetorial de Cooperação Técnica – NICT da Funasa/ES terá representação assegurada no Comitê de Coordenação, e suas atribuições nas reuniões do Comitê serão restritas ao acompanhamento em caráter orientativo, não estando apto a votos de aprovação ou desaprovação.

§ 1° As deliberações que porventura sejam tomadas pelo referido Comitê somente terão validade se submetidas à aprovação da maioria absoluta de seus respectivos pares, cabendo ao Coordenador Geral decidir em caso de empate.

§ 2° O Comitê de Coordenação deverá reunir-se a cada 2 (dois) meses para acompanhar o processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB.

Art. 5º. O Comitê Executivo será o responsável pela operacionalização do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, e terá a seguinte composição:

I – Ecolibra Engenharia Projetos e Sustentabilidade Ltda

a) MSc. Paulo Bernardes da Costa, Oceanógrafo – Coordenador de Projetos

b) Débora Brasiliense Ferreira, Engenheira Sanitarista e Ambiental

c) Fernando Montanari, Engenheiro Ambiental

d) MSc. Fernando Montanari, Engenheiro Ambiental

e) Msc. Vinícius Tischer, Engenheiro Ambiental

f) Msc. Felipe Guimarães Silveira, Engenheiro Ambiental

g) Marli Kuchler, Serviço Social

h) Ricardo Stanziola, Advogado

i) Sérgio Freitas Borges, Geólogo

II – Secretaria Municipal de Gestão Estratégica
Máratti de Fátima Croce – Administradora/Secretária Municipal de Gestão Estratégica

III – Secretaria Municipal de Saúde
Flávia Helena Gorza dos Santos – Oficial Administrativo/Gerente do Fundo Municipal de Saúde

IV - Secretaria Municipal de Obras, Serviços e Infraestrutura
Erildo João Fávaro – Arquiteto e Urbanista/Assessor de Nivel II

V – Secretaria de Agricultura, Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente
Rosa Amélia Fanttini Sagrillo – Bióloga/ Gerente de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

VI – SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto
Agda Krist Cometti – Auxiliar Administrativo

Art. 6º. O Comitê Executivo deverá executar todas as atividades previstas no Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico apreciando as atividades de cada fase da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB e de cada produto a ser entregue à Funasa, submetendo-os à avaliação do Comitê de Coordenação.

Art. 7º. A Gerência de Meio Ambiente e Recursos Hídricos exercerá a função de Secretária Executiva do Comitê Executivo.

Art. 8º. O Processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB deverá contemplar as seguintes Fases e Etapas:

I – FASE I – Planejamento do Processo:

a) Etapa 1 – Coordenação, Participação Social e Comunicação

b) Etapa 2 – Plano de Trabalho, Termo de Referência e Assessoramento

II - FASE II – Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB:

a) Etapa 3 – O Diagnóstico da situação local dos quatro componentes do saneamento básico: abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

b) Etapa 4 – Prognósticos e alternativas para a universalização, Condicionantes, Diretrizes e a definição de Objetivos e Metas municipais ou regionais de curto, médio e longo prazos, para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico.

c) Etapa 5 – A definição de programas, projetos e ações, para o cumprimento dos objetivos e metas, e para assegurar a sustentabilidade da prestação dos serviços;

d) Etapa 6 – Ações para emergência, contingências e desastres;

e) Etapa 7 – Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações do PMSB;

f) Etapa 8 – Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico;

III - FASE III – Aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB:

a) Etapa 9 – Aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB.

Art. 9º. O Plano de Trabalho deve definir a metodologia e os instrumentos que garantam à sociedade informações e participação no processo de formulação do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, 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. 10. O Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB deverá ser apreciado e aprovado, preferencialmente, sob a forma de Lei Municipal.

Art. 11. Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário, em especial a Decreto nº. 4.811/2013.

Gabinete do Prefeito Municipal de Ibiraçu/ES, 20 de agosto de 2014.

EDUARDO MAROZZI ZANOTTI
Prefeito Municipal

Registrada e Publicada na Secretaria Municipal de Administração e Recursos Humanos, em 20 de agosto de 2014.

LETICIA ROZINDO SARCINELI PEREIRA

Secretária Municipal de Administração e Recursos Humanos

Anexo D – Atas da Audiência Pública do Diagnóstico do PMSB

ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA REFERENTE AO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO PARA O MUNICÍPIO DE IBIRAÇU/ES

Às 19 horas do dia 30 de junho do ano de 2015, tendo por local o Centro Social Boa Vista, Zona Urbana de Ibiraçu - ES, foi realizada a primeira audiência pública regional convocada pelo Prefeito Municipal, com a finalidade de expor e discutir o Diagnóstico Técnico Participativo referente ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). A audiência foi ministrada por Paulo Bernardes da Costa, Coordenador de Projetos da empresa Ecolibra – Engenharia, Projetos & Sustentabilidade, responsável pela consultoria contratada para elaboração 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, situação socioeconômica do município, em seguida foi apresentado as Políticas que regem o Plano de Municipal de Saneamento Básico. Posteriormente foi apresentado a situação atual do Saneamento do Município de Ibiraçu, 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 Ibiraçu. A quarta parte da audiência pública os populares participaram e consideraram seus anseios para os eixos supracitados. Em relação ao Abastecimento de Água da Zona Urbana do município de Ibiraçu, relatou-se que há rede de abastecimento de água. Confirmou-se que 100% das famílias da Zona Urbana recebem água da rede geral, fazem uso geral para beber e cozinhar. Porém, argumentaram que qualidade da água não é confiável para ingestão, relataram que a maioria dos munícipes nessa área da cidade não tomam água da torneira, por sentirem altas concentrações de cloro e conhecem que a tubulação é muito antiga. Em relação ao esgotamento sanitário, formou-se um consenso, entre os presentes, que informaram que esgoto é coletado pela rede coletora existente, entretanto, têm ciência de esgoto não esta sendo destinado corretamente após a coleta. O bairros da região não informaram problemas maiores com resíduos sólidos e sua coleta realizada pela prefeitura, apenas problemas pontuais de educação dos moradores. Assim como, problemas de drenagem com pontos de alagamentos não foram relatados, evidenciado pela localização dos bairros em aclives de regiões altas de Ibiraçu, porém, destaca-se que apenas umas das ruas da região desse setor apresenta rede de águas pluviais. 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 e abriu espaço para ao Prefeito Municipal Sr. Duda Zanotti. 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. Esse, também, informou aos presentes que a coleta seletiva esta sendo encaminhada e em breve estará sendo executada pela prefeitura. Estiveram presentes na audiência pública um total de 26 cidadãos, conforme a lista de presença em anexo. Os trabalhos foram finalizados às 21:00 horas daquela data. Para constar, eu, Paulo Bernardes da Costa, lavrei a presente Ata que será assinada pelo Vice Prefeito e pelo Representante da Consultoria.

Diego Krentz
Vice Prefeito Municipal de Ibiraçu/ES

Paulo Bernardes da Costa
Representante da Consultoria

ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA REFERENTE AO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO PARA O MUNICÍPIO DE IBIRAÇU/ES

Às 19:15 horas do dia 01 de julho do ano de 2015, tendo por local a Diocese do Bairro São Cristovão, Zona Urbana de Ibiraçu - ES, foi realizada a segunda audiência pública regional convocada pelo Prefeito Municipal, com a finalidade de expor e discutir o Diagnóstico Técnico Participativo referente ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). A audiência foi ministrada por Paulo Bernardes da Costa, Coordenador de Projetos da empresa Ecolibra – Engenharia, Projetos & Sustentabilidade, responsável pela consultoria contratada para elaboração 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, situação socioeconômica do município, em seguida foi apresentado as Políticas que regem o Plano de Municipal de Saneamento Básico. Posteriormente foi apresentado a situação atual do Saneamento do Município de Ibiraçu, 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 Ibiraçu. A quarta parte da audiência pública os populares participaram e consideraram seus anseios para os eixos supracitados. Em relação ao Abastecimento de Água da Zona Urbana do município de Ibiraçu, relatou-se que há rede de abastecimento de água. Confirmou-se que 100% das famílias da Zona Urbana recebem água da rede geral, fazem uso geral e cozinhar. Porém, argumentaram que qualidade da água não é confiável para ingestão, relataram que a maioria dos munícipes nessa área da cidade não tomam água diretamente da torneira, e utilizam filtros domésticos para ingestão da água da rede. Informaram que em épocas de chuva abundante ocorre falta dágua. Em relação ao esgotamento sanitário, os presentes relatam a existência de um problema a acerca da rua Virginia Tamanine em sua totalidade, esgoto represado e condições precárias da rede coletora, aproximadamente, 30 famílias estão sendo atingidas. Esgoto à céu aberto atrás do depósito de gás do bairro. Os participantes têm ciência de esgoto não esta sendo destinado corretamente após a coleta. O bairros da região não informaram problemas maiores com resíduos sólidos e sua coleta realizada pela prefeitura, apenas problemas pontuais de educação dos moradores. A colocação de contentores é vista como possibilidade de atenuação de conflitos entre moradores. Os mesmos veem a coleta seletiva com um pouco de receio devido a recorrente falta de educação socioambiental da população

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIRAÇU

O bairro é atingido por problemas de macrodrenagem com um grande ponto de estrangulamento e acúmulo de água conforme relato dos moradores da região. Ainda, destaca-se que as ruas desse setor não apresentam rede de águas pluviais. 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 reunião e também, informou aos presentes que a coleta seletiva esta sendo encaminhada e em breve estará sendo executada pela prefeitura. Estiveram presentes na audiência pública um total de 21 cidadãos, conforme a lista de presença em anexo. Os trabalhos foram finalizados às 20:40 horas daquela data. Para constar, eu, Paulo Bernardes da Costa, lavrei a presente Ata que será assinada pelo Vice Prefeito e pelo Representante da Consultoria.

Diego Krentz
Vice Prefeito Municipal de Ibiraçu/ES

Paulo Bernardes da Costa
Representante da Consultoria

ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA REFERENTE AO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO PARA O MUNICÍPIO DE IBIRAÇU/ES

Às 19:20 horas do dia 02 de julho do ano de 2015, tendo por local a Unidade do CRASS do Bairro Elias Bragato, Zona Urbana de Ibiraçu - ES, foi realizada a terceira audiência pública regional convocada pelo Prefeito Municipal, com a finalidade de expor e discutir o Diagnóstico Técnico Participativo referente ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). A audiência foi ministrada por Paulo Bernardes da Costa, Coordenador de Projetos da empresa Ecolibra – Engenharia, Projetos & Sustentabilidade, responsável pela consultoria contratada para elaboração 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, situação socioeconômica do município, em seguida foi apresentado as Políticas que regem o Plano de Municipal de Saneamento Básico. Posteriormente foi apresentado a situação atual do Saneamento do Município de Ibiraçu, 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 do Município de Ibiraçu. A quarta parte da audiência pública os populares participaram e consideraram seus anseios para os eixos supracitados. Em relação ao Abastecimento de Água da Zona Urbana do município de Ibiraçu, relatou-se que há rede de abastecimento de água. Confirmou-se que 100% das famílias da Zona Urbana recebem água da rede geral, fazem uso geral e cozinhar, consideram que a maioria da população utilizam filtros domésticos para ingestão da água da rede geral. Argumentaram que qualidade da água é boa. Destaca-se que os moradores relataram que com certa frequência ocorre falta de água, o que ocorre devido os bairros inseridos nesse setor serem em local alto, de maneira que qualquer problema que exista na rede, este sofre com a demora para a situação se normalize. Em relação ao esgotamento sanitário, os presentes relatam a existência da rede coletora e informaram que a maioria dos moradores não possuem fossa sendo o sistema exclusivo pelo atendimento da rede coletora de esgotos. Os participantes têm ciência de esgoto não esta sendo destinado corretamente após a coleta. Informaram a situação critica de um grande ponto de estrangulamento de esgoto a céu aberto no Bairro Aricanga. O bairros da região não informaram problemas maiores com resíduos sólidos e sua coleta realizada pela prefeitura, apenas problemas pontuais de educação dos moradores. A colocação de contentores é vista como possibilidade de atenuação de conflitos entre moradores. Os mesmos veem a coleta seletiva com expectativa e dizem ocorrer falta de

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIRAÇU

educação socioambiental da população, sendo que uma solução proposta seria a prefeitura informar com mais veemência os horários em que a coleta é realizada. Os bairros desse setor não possuem equipamentos urbanos de microdrenagem, porém não é atingido por problemas de microdrenagem e macrodrenagem devido estar localizado em pontos altos do município. 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 reunião e também, informou aos presentes que a coleta seletiva esta sendo encaminhada e em breve estará sendo executada pela prefeitura. Estiveram presentes na audiência pública um total de 13 cidadãos, conforme a lista de presença em anexo. Os trabalhos foram finalizados às 20:30 horas daquela data. Para constar, eu, Paulo Bernardes da Costa, lavrei a presente Ata que será assinada pelo Vice Prefeito e pelo Representante da Consultoria.

Diego Krentz.
Vice Prefeito Municipal de Ibiraçu/ES

Paulo Bernardes da Costa
Representante da Consultoria

ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA REFERENTE AO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO PARA O MUNICÍPIO DE IBIRAÇU/ES

Às 19:20 horas do dia 03 de julho do ano de 2015, tendo por local o Centro de Assistência Social do Bairro Ericina, Zona Urbana de Ibiraçu - ES, foi realizada a quarta audiência pública regional convocada pelo Prefeito Municipal, com a finalidade de expor e discutir o Diagnóstico Técnico Participativo referente ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). A audiência foi ministrada por Paulo Bernardes da Costa, Coordenador de Projetos da empresa Ecolibra – Engenharia, Projetos & Sustentabilidade, responsável pela consultoria contratada para elaboração 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, situação socioeconômica do município, em seguida foi apresentado as Políticas que regem o Plano de Municipal de Saneamento Básico. Posteriormente foi apresentado a situação atual do Saneamento do Município de Ibiraçu, 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 do Município de Ibiraçu. A quarta parte da audiência pública os populares participaram e consideraram seus anseios para os eixos supracitados. Em relação ao Abastecimento de Água da Zona Urbana do município de Ibiraçu, relatou-se que há rede de abastecimento de água. Confirmou-se que 100% das famílias da Zona Urbana recebem água da rede geral, fazem uso geral e cozinhar. Os moradores afirmaram que qualidade da água é razoável e não ocorre falta de água nesse setor do município. Em relação ao esgotamento sanitário, os presentes relatam a existência de um problema a acerca de um ponto de acúmulo de esgoto oriundo de bairros adjacentes, o que causa mal cheiro devido a falta de escoamento, informam a necessidade de refazer a rede coletora, pois, essa é muito antiga e precisa de adequação ao desenvolvimento urbano. Destaca-se que os bairros, desse setor, são atendidos pela rede coletora de esgoto e têm ciência de esgoto não esta sendo destinado corretamente após a coleta. O bairros da região não informaram problemas maiores com resíduos sólidos e sua coleta realizada pela prefeitura, solicitaram apenas maior empenho de comunicação por informações sobre separação e disposição dos resíduos. O bairro não é atingido por problemas de macrodrenagem. Ainda, destaca-se que as ruas desse setor não apresentam rede de águas pluviais. Os moradores analisam como essencial um programa de periódico de limpeza dos canais de escoamento. Ao fim, o representante da consultoria concluiu destacando a importância do PMSB e do diagnóstico

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

F

PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIRAÇU

como base para definição das estratégias de ações a serem adotadas. Esse encerrou, a reunião e também, informou aos presentes que a coleta seletiva esta sendo encaminhada e em breve estará sendo executada pela prefeitura. Estiveram presentes na audiência pública um total de 08 cidadãos, conforme a lista de presença em anexo. Os trabalhos foram finalizados às 20:20 horas daquela data. Para constar, eu, Paulo Bernardes da Costa, lavrei a presente Ata que será assinada pelo Vice Prefeito e pelo Representante da Consultoria.

Diego Krentz.
Vice Prefeito Municipal de Ibiraçu/ES

Paulo Bernardes da Costa
Representante da Consultoria

ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA REFERENTE AO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO PARA O MUNICÍPIO DE IBIRAÇU/ES

Às 19:20 horas do dia 06 de julho do ano de 2015, tendo por local a Quadra do Bairro São Benedito, Zona Urbana de Ibiraçu - ES, foi realizada a quinta audiência pública regional convocada pelo Prefeito Municipal, com a finalidade de expor e discutir o Diagnóstico Técnico Participativo referente ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). A audiência foi ministrada por Paulo Bernardes da Costa, Coordenador de Projetos da empresa Ecolibra – Engenharia, Projetos & Sustentabilidade, responsável pela consultoria contratada para elaboração 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, situação socioeconômica do município, em seguida foi apresentado as Políticas que regem o Plano de Municipal de Saneamento Básico. Posteriormente foi apresentado a situação atual do Saneamento do Município de Ibiraçu, 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 do Município de Ibiraçu. A quarta parte da audiência pública os populares participaram e consideraram seus anseios para os eixos supracitados. Em relação ao Abastecimento de Água da Zona Urbana do município de Ibiraçu, relatou-se que há rede de abastecimento de água. Os moradores informaram que ocorre falta de água pois, é um bairro em localidade alta no município. A qualidade da água não é confiável comentam a quantidade excessiva de cloro e relatam que a maioria dos moradores ingere água diretamente da torneira ou pegam água na nascente próxima ao bairro, pois, esse setor é um pouco mais afastado da zona urbana e faz fronteira com a zona rural. Em relação ao esgotamento sanitário, os presentes relatam que aproxidamente 15 a 20 famílias mais afastadas possuem fossas rudimentares e que a maioria do bairro é atendida pela rede coletora de esgoto. A região apresenta problemas em relação a periodicidade da coleta de resíduos, que é realizada apenas 2 vezes por semana, que por vezes os moradores ficam até 3 dias sem que o caminhão passe para coletar os resíduos . De maneira que essa falta de periodicidade gera acúmulo mal cheiro e etc..., bem como, conflito entre moradores referente a educação socioambiental. A colocação de contentores é vista como possibilidade de atenuação de conflitos entre moradores. O bairro não é atingido por problemas de macrodrenagem, devido os aclives em que o bairro esta inserido. Ainda, destaca-se que as ruas desse setor não apresentam rede de águas pluviais. 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 reunião e também, informou aos presentes que a coleta seletiva esta sendo encaminhada e em breve estará sendo executada pela prefeitura. Estiveram presentes na audiência pública um total de 26 cidadãos, conforme a lista de presença em anexo. Os trabalhos foram finalizados às 20:50 horas daquela data. Para constar, eu, Paulo Bernardes da Costa, lavrei a presente Ata que será assinada pelo Vice Prefeito e pelo Representante da Consultoria.

Diego Krentz.
Vice Prefeito Municipal de Ibiraçu/ES

Paulo Bernardes da Costa
Representante da Consultoria

ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA REFERENTE AO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO PARA O MUNICÍPIO DE IBIRAÇU/ES

Às 19:10 horas do dia 07 de julho do ano de 2015, tendo por local a Quadra da Diocese do Bairro Guatemala Unidade do CRASS, Zona Urbana de Ibiraçu - ES, foi realizada a sexta audiência pública regional convocada pelo Prefeito Municipal, com a finalidade de expor e discutir o Diagnóstico Técnico Participativo referente ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). A audiência foi ministrada por Paulo Bernardes da Costa, Coordenador de Projetos da empresa Ecolibra – Engenharia, Projetos & Sustentabilidade, responsável pela consultoria contratada para elaboração 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, situação socioeconômica do município, em seguida foi apresentado as Políticas que regem o Plano de Municipal de Saneamento Básico. Posteriormente foi apresentado a situação atual do Saneamento do Município de Ibiraçu, 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 do Município de Ibiraçu. A quarta parte da audiência pública os populares participaram e consideraram seus anseios para os eixos supracitados. Em relação ao Abastecimento de Água da Zona Urbana do município de Ibiraçu, relatou-se que no Bairro Guatemala existe um problema na rede de abastecimento oriundo da captação e tratamento da água que nesse setor é realizado separadamente da captação e tratamento principal da cidade. Com isso, foi explicado que água constantemente chega às casas lamacenta, devida às condições da captação que hoje se encontra em situação de charco, assim, como foi relatado o problema de ligações clandestinas de redes antigas. De forma que impossibilita o gerenciamento da água. Como o bairro é um setor antigo da cidade existem propriedades que possuem poços e a nascentes que também são utilizadas. Relataram que a maioria dos munícipes nessa área da cidade não tomam água diretamente da torneira, e utilizam filtros domésticos para ingestão da água da rede. Em relação ao esgotamento sanitário, o Bairro Pedro Palácios, os moradores utilizam fossas rudimentares e no Bairro Pendanga não existe rede coletora maioria dos moradores possui fossa ou despejam os esgotos diretamente no corpo hídrico. Em relação a coleta de resíduos os Bairros da região informaram que a coleta é realizada 2 vezes por semana. A colocação de contentores é vista como possibilidade de atenuação de conflitos entre moradores. Os mesmos veem a coleta seletiva com um pouco de receio devido a recorrente falta de educação

socioambiental da população. O bairro é atingido por problemas de macrodrenagem com falta de escoamento devido a obstruções dos corpos hídricos dentro de propriedades particulares e acúmulo de água conforme relato dos moradores da região. Ainda, destaca-se que as ruas desse setor não apresentam rede de águas pluviais. 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 reunião e também, informou aos presentes que a coleta seletiva esta sendo encaminhada e em breve estará sendo executada pela prefeitura. Estiveram presentes na audiência pública um total de 20 cidadãos, conforme a lista de presença em anexo. Os trabalhos foram finalizados às 21:00 horas daquela data. Para constar, eu, Paulo Bernardes da Costa, lavrei a presente Ata que será assinada pelo Vice Prefeito e pelo Representante da Consultoria.

Diego Krentz.
Vice Prefeito Municipal de Ibiraçu/ES

Paulo Bernardes da Costa
Representante da Consultoria

ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA REFERENTE AO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO PARA O MUNICÍPIO DE IBIRAÇU/ES

Às 19:15 horas do dia 08 de julho do ano de 2015, tendo por local a Associação dos Moradores de Palmeiras, Zona Rural de Ibiraçu - ES, foi realizada a sétima audiência pública regional convocada pelo Prefeito Municipal, com a finalidade de expor e discutir o Diagnóstico Técnico Participativo referente ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). A audiência foi ministrada por Paulo Bernardes da Costa, Coordenador de Projetos da empresa Ecolibra – Engenharia, Projetos & Sustentabilidade, responsável pela consultoria contratada para elaboração 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, situação socioeconômica do município, em seguida foi apresentado as Políticas que regem o Plano de Municipal de Saneamento Básico. Posteriormente foi apresentado a situação atual do Saneamento do Município de Ibiraçu, 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 do Município de Ibiraçu. A quarta parte da audiência pública os populares participaram e consideraram seus anseios para os eixos supracitados. Em relação ao Abastecimento de Água os moradores dessa região, esses fazem uso de nascentes e poços rasos, dentro ou fora das propriedades rurais, consideram a água de boa qualidade e informaram que as nascentes e olhos dágua se mantem perenes e preservados ao longo do tempo e que não a necessidade de utilização de bombas, pois, o lençol freático não é profundo. Relatam que não utilizam nenhum tipo de tratamento ou filtragem e todos os moradores possuem caixa dágua. Não veem a necessidade de construção de cisternas. Em relação ao esgotamento sanitário, os presentes relatam a existência de fossas rudimentares e anseiam para que o lençol freático não seja contaminado, veem a solução individual como planejamento futuro. O bairros da região não informaram que a coleta de resíduos sólidos é realizada apenas 1 vez por mês, toda 1º quarta-feira do mês. Relataram que devido esparsa periodicidade de coleta os moradores em sua maioria queimam lixo na sua propriedade, solicitam mais pontualidade na coleta e colocação de contentores é vista como possibilidade de atenuar a queima de resíduos. Na zona rural o problema de macrodrenagem informado foi em relação as pontes, veem que a melhor fixação das margens das pontes poderia facilitar o escoamento de forma a desobstruir o acesso às localidades em épocas de chuva abundante. Não há equipamentos de microdrenagem na zona rural é atingido por. 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 reunião e também, informou aos presentes que a coleta seletiva esta sendo encaminhada e em breve estará sendo executada pela prefeitura. Estiveram presentes na audiência pública um total de 16 cidadãos, conforme a lista de presença em anexo. Os trabalhos foram finalizados às 21:05 horas daquela data. Para constar, eu, Paulo Bernardes da Costa, lavrei a presente Ata que será assinada pelo Vice Prefeito e pelo Representante da Consultoria.

Diego Krentz
Vice Prefeito Municipal de Ibiraçu/ES

Paulo Bernardes da Costa
Representante da Consultoria

ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA REFERENTE AO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO PARA O MUNICÍPIO DE IBIRAÇU/ES

Às 19:15 horas do dia 09 de julho do ano de 2015, tendo por local a Associação dos Moradores de Santo Antônio (Anexo a Igreja), Zona Rural de Ibiraçu - ES, foi realizada a oitava audiência pública regional convocada pelo Prefeito Municipal, com a finalidade de expor e discutir o Diagnóstico Técnico Participativo referente ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). A audiência foi ministrada por Paulo Bernardes da Costa, Coordenador de Projetos da empresa Ecolibra – Engenharia, Projetos & Sustentabilidade, responsável pela consultoria contratada para elaboração 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, situação socioeconômica do município, em seguida foi apresentado as Políticas que regem o Plano de Municipal de Saneamento Básico. Posteriormente foi apresentado a situação atual do Saneamento do Município de Ibiraçu, 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 do Município de Ibiraçu. A quarta parte da audiência pública os populares participaram e consideraram seus anseios para os eixos supracitados. Em relação ao Abastecimento de Água os moradores dessa região, esses fazem uso de nascentes e poços rasos, dentro ou fora das propriedades rurais, consideram a água de boa qualidade e informaram que as nascentes e olhos dágua se mantem perenes e preservados ao longo do tempo, relatam o fácil acesso a agua para uso geral com a proximidade a ao Rio Piraquê - Açu. Relatam que não utilizam nenhum tipo de tratamento, porém alguns moradores informaram usar filtros domésticos e todos os moradores possuem caixa dágua. Não veem a necessidade de construção de cisternas. Em relação ao esgotamento sanitário, os presentes relatam que a maioria não tem fossa que o esgoto é diretamente encaminhado para corpo dágua mais próximo à propriedade, outros tem fossas rudimentares. Os moradores veem a solução individual como planejamento futuro. O bairros da região informaram que a coleta de resíduos sólidos é realizada apenas uma vez por mês, toda 1º quarta-feira do mês. Relataram que devido esparsa periodicidade de coleta os moradores em sua maioria queimam lixo na sua propriedade, solicitam o prolongamento da rota até a Comunidade Morro Alto da coleta e colocação de contentores é vista como possibilidade de atenuar a queima de resíduos. Na zona rural o problema de macrodrenagem é pontual e ocorre na frente da igreja e na quadra em tempos de cheia

ficam com até um metro de água. Não há equipamentos de microdrenagem na zona rural. Ao fim, deu-se espaço ao prefeito conversar com os moradores presentes, o qual, concluiu destacando a importância do PMSB e do diagnóstico como base para definição das estratégias de ações a serem adotadas. Esse encerrou, a reunião e também, informou aos presentes que a coleta seletiva esta sendo encaminhada e em breve estará sendo executada pela prefeitura. Estiveram presentes na audiência pública um total de 21 cidadãos, conforme a lista de presença em anexo. Os trabalhos foram finalizados às 21:00 horas daquela data. Para constar, eu, Paulo Bernardes da Costa, lavrei a presente Ata que será assinada pelo Vice Prefeito e pelo Representante da Consultoria.

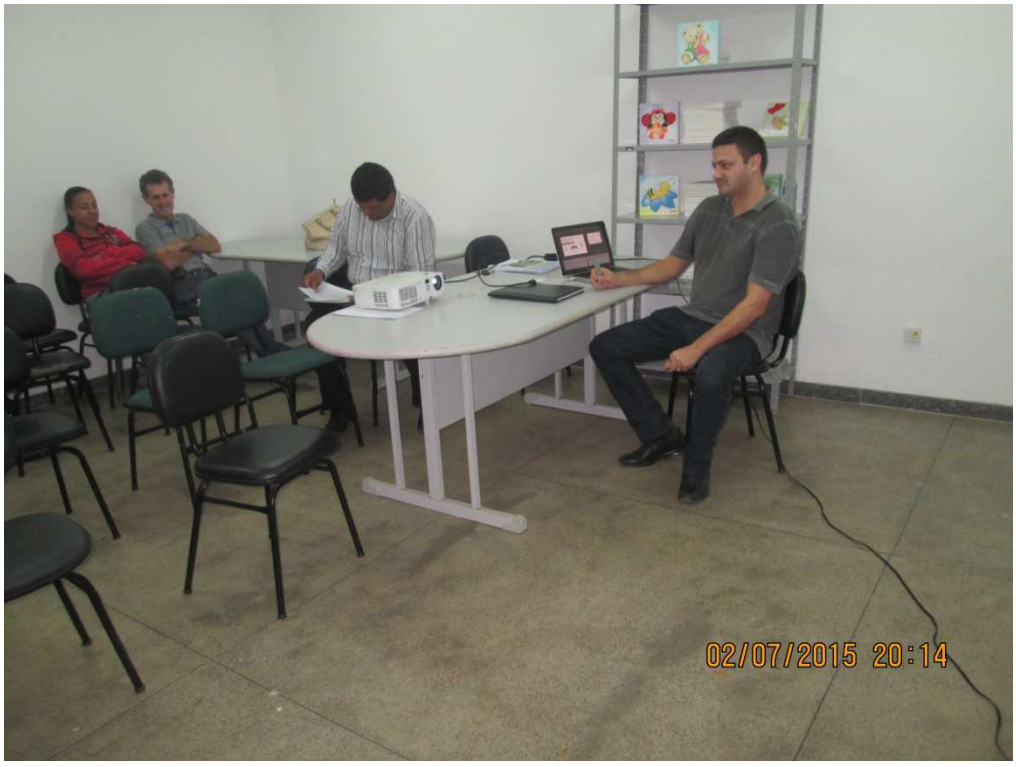
Diego Krentz
Vice Prefeito Municipal de Ibiraçu/ES

Paulo Bernardes da Costa
Representante da Consultoria

Anexo E – Fotos da Audiência Pública do Diagnóstico do PMSB

Fotos da audiência pública do diagnóstico (local: Centro Social Boa Vista, Zona Urbana de Ibiraçu - ES)

Fotos da audiência pública do diagnóstico (local: Diocese do Bairro São Cristovão, Zona Urbana de Ibiraçu - ES)



Fotos da audiência pública do diagnóstico (local: Unidade do CRASS do Bairro Elias Bragato, Zona Urbana de Ibiraçu - ES)

Fotos da audiência pública do diagnóstico (local: Centro de Assistência Social do Bairro Ericina, Zona Urbana de Ibiraçu - ES)

Fotos da audiência pública do diagnóstico (local: Quadra do Bairro São Benedito, Zona Urbana de Ibiraçu - ES)

Fotos da audiência pública do diagnóstico (local: Quadra da Diocese do Bairro Guatemala Unidade do CRASS, Zona Urbana de Ibiraçu - ES)

Fotos da audiência pública do diagnóstico (local: Associação dos Moradores de Palmeiras, Zona Rural de Ibiraçu - ES)

Fotos da audiência pública do diagnóstico (local: Associação do Moradores de Santo Antônio (Anexo a Igreja), Zona Rural de Ibiraçu - ES)

Anexo F – Listas de presença Audiência Pública do Diagnóstico

Audiência Pública - PMSB

Pauta	Diagnóstico Técnico Participativo
Local	- Centro Social Boa Vista (Centro
Data	30/06/15

Nome	RG
Paulo Bernardes da Costa	2790554-8
Rosa Amelia Fanttini Sagrillo	974386-ES
Maria Dominga Scopel	
José Ruiz Rodrigues	248.848-ES
Neusa Bergantini	467.168
[illegible]	04216327-07
José P. Sá	RG 301.911 ES
Elias Agnatan Feldo	361 131 SSP. ES
Paulo Roberto Da Rós	578-421-
Marcos da Silva Falcão Júnior	1214-252-SSP
Eduardo Zondt	951-826ES
Maratti de Fátima Croce 1.415875	99609-7970
Elielson Zucchi	992744732

Nome	RG
Paulo Costa	403509
Rogério de Almeida	1386524-ES
Zilda Menezes Costa	250.085
Karina de Lacerda Dias	1.352.559
Pedro 1474 1432	079.239.557-64
Joaquim Lacerda	
ANDRESSA S.C. RODRIGUES	1260968-ES
Leticia R. Saranelli Pereira	682139-ES
Roberto Santana Lopes	955713-ES
José Francisco Filho	759.246-ES
Diego Krentz 5085808631	9999652-68
Gisele Cerra Vieira	1318624
Andreia Bergamo de Paiva	1269765-27.99

Nome	RG

Audiência Pública - PMSB

Pauta	Diagnóstico Técnico Participativo
Local	Diocese - Bairro São Cristovão
Data	01/07/15

Nome	RG
Paulo Bernardes da Costa	27905594-6
Enderes Vicente Costa	
Dra Cinthia Gaitthini Sagrillo	974386-ES
Rafael Rabaço de Jesus	0826[illegible]324-07
Rogério de Almeida	1386524
João Reis	876005
Luiz Mozart	2.095.931
Vanderlei Alves da Silva	99905836
Guti - José Augusto Lamas Ferreira	241493-ES
Elis [illegible]	361131 SSP.ES.
Pedro Peluchi	3257/1274
Marisa Prata Castro	3254 1526
Brenda Maria Gusso Mainoli	981130647

Nome	RG
Cinira Fiorotti Guidotti	217021
Rita Bortolon Fiorotti	
Rita Fiorotti Peluchi	
Rose Fiorotti	
Joacila Graziotti Agostini	1.008.624-ES
ANDRESSA SC. RODRIGUES	1.260963-ES.
Olavio S. Monteiro	01231561-4
Lucia da Silva Folha S.	1214252-ES

Nome	RG

Audiência Pública - PMSB

Pauta	Diagnóstico Técnico Participativo
Local	[redacted] - Bairro Aricanga/Elias Bragato - CRASS
Data	02/07/15

Nome	RG
Paulo Bernardes da Costa	27305594-6
Paulo Roberto da Rós	578.423.
Rosa Amélia Fantini Sagillo	974386-ES
Patricia M. Monteiro Nunes	999501063 9
Tuty Ferreira	999807928
Glinda Garcia da costa	
Elias Bragato Filho	3611315 SSP.ES
Rogério de Almeida	1.386.524
Gisele Crema Vieira	1318624
Maria Tereza da Silva Fonseca	
Josias J de Oliveira	
Iracema Castode Sauce	
Belmiro da Silva Folter Junior	1714252.558

Audiência Pública - PMSB

Pauta	Diagnóstico Técnico Participativo
Local	Centro de Assistência Social
Data	03/07/15

Nome	RG
[illegible]	361131 SSP.ES
Elias Depizzol	201.318
Valéria dn Santos Rosalém	578.867
[illegible]	2.109 850
Edevaldo Gonçalves	9518265
Rosa A. F. Sagrillo	999031609
Maiatti de Fátima Croce	1.415.875 ES
ANDRESSA S.C. RODRIGUES	1.260.963-ES

Audiência Pública - PMSB

Pauta	Diagnóstico Técnico Participativo
Local	São Benedito - Quadra Poliesportiva
Data	06/07/15

Nome	RG
Paulo Bernardes da Costa	27.305.594-8
Rosa A. Santhiné Sagillo	974386-ES
Teodomira Do Santos Rosário	—
Paulo Roberto dos Reis	99950 0895
Cristiano Reis Cardoso.	
Bruna de jesus Bento	
DANIEL PEREIRA MUTZ	
Cilan cardoso barros da silva	
Nara Souza Alves cardoso	
Rodrigo de Almeida	99718 3883
Diogo dos santos nascimento	
Inelyton Correa Magalhães	
Wilington Gomes dos Reis	

Nome	RG
Wesham Correa Peruch	
Vago do velho contas	
Diego Krenz	3015808631-RS
Giseli Prema Vieira	998181661
Gabriel Farias Kilkis	
Mateus Rocha dos Santos	
Eleomar Sebastião dos Santos	
Tauan Barros dos santos	
Henrique Farias do nascimento	
Benito Rodrigues Pereira	
Robson dos Santos Braga junior	
Ironel de Jesus	
Robson dos santos Braga	

Nome	RG

Audiência Pública - PMSB

Pauta	Diagnóstico Técnico Participativo
Local	Pendanga - Quadra Diocese
Data	07/07/15

Nome	RG
Paulo Bernardes da Costa	2790559-4-B
Rosa A. Santtini Sagrillo.	974386-ES
Rogério de Almeida	1386524-ES
Eurdice Bortolon Ascari	9.8144-1789
Luciana L. Blanch	99766-3035
Maria Angela Moraes	3257 3113
*Gisleine da Penha Ribeiro Lopes	0880-2190
Catarina G Sfalsin	
Gidivaldo Pegoretti	
Ana Maria Finnassori Pegoretti	
*Sandra Aparecida Sfalsin	1.453.601-ES
Jorge Paredo da Costa	
Jorge Miguel Tatagiba	998384626

Nome	RG/CPF
João Roberto Scopel	
José Geraldo Fatta	
Helena M. G. Fatta	
José Hailson Rizoli	
Elvis Agnaldo Pinto	361 134 [illegible] ES
Giovanni A. Predivo	010.732.527-74
Sidnéia Lima Gazzoti	
Maria Rosa P. Battisti	
Edmar Terezinha C. S. Benaduci	695.756-577-72
Lucia Helena Rodrigues Pezzini	57853525753
José Nelson Scapolatempo	92/32927772
Maria do Carmo Guzzo	99910536 8
Rosemary Campos Dias	981227378
Claudia Pelegrini	1350197
Diego Krenz	5085808631-RS.

Nome	RG
Gisele Crema Vieira	1318624.
Geraldo Ferreira da Silva	

Audiência Pública - PMSB

Pauta	Diagnóstico Técnico Participativo
Local	Palmeiras - Zona RURAL
Data	08/07/15

Nome	RG
Paulo Roberto Da Rós	578.423
Luiz Carlos Pinto	
Diego Hentz	5085808631-RS
Viviane Barbosa Spalvin	
Heduley Bins Scopel	
Henrique Scopel	
VALSER A. Scopel	
José Elias Sfalsin	
Wanderson Lima	
Reginaldo Luiz Simão	
Pedro Pedro de Nascimento	
Rogério de Almeida	00987929527-04
Rosa A. F. Sagrillo	974386 ES

Nome	RG
ALTON DELA VALENTINA	379.500
Luciano Schiavon	1307.930
Giseli Renna Vieira	1318624

Nome	RG

Audiência Pública - PMSB

Pauta	Diagnóstico Técnico Participativo
Local	Comunidade Santo Antônio (Anexo Igreja)
Data	09/07/15

Nome	RG
Saulo Bernardes da Costa	2730594-E
Rosa Cândida Fantinel Sagrillo	974386-ES
Elias Reginaldo Rocha	361 131 SSP.ES
AVGC Leandro Vi	
Gisele A Teixeira	
Giane Eliza Testa	
Francisco de Assis Legatto	
Wanderley Antônio Dorsa	
Adriana Testa	
Adriano Stefano Testa	
geraldo antonio Testa	
Maria M. D Fandoni	
Luciana Nunes da Silva	

Nome	RG
1 Joaimar Pinheiro da Silva	
2 Abigail	
3 Maria Cecilia dos Santos	
4 Sarrizo Guesti	
Maria Helena Dorens	
Ismael L Dorens	
Edevaldo Zanotti	
Geiza Maria Silva	

Nome	RG

Anexo G – Divulgação das audiências públicas do diagnóstico

Anexo H – Atas da Audiência Pública dos Programas, Projetos e Ações do PMSB

ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA REFERENTE AO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO PARA O MUNICÍPIO DE IBIRAÇU/ES

Às 19 horas do dia 01 de setembro do ano de 2015, tendo por local o Centro Social Boa Vista, Zona Urbana de Ibiraçu - ES, foi realizada a audiência pública regional convocada pelo Prefeito Municipal, com a finalidade de expor e discutir os Programas, Projetos e Ações referentes ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). A audiência foi ministrada por Paulo Bernardes da Costa, Coordenador de Projetos da empresa Ecolibra – Engenharia, Projetos & Sustentabilidade, responsável pela consultoria contratada para elaboração 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 fases já concluídas. Na terceira parte foi apresentada as Prospectivas e Planejamento Estratégico, os Programas, Projetos e Ações para alcance do cenário referência para Ibiraçu. Planejamento referente ao Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem, totalizando 32 projetos e suas respectivas ações. Ao final, da explicação de cada um dos projetos, abriu-se espaço para que os populares presentes se expressassem , com o intuito de obter aval e discutir o funcionamento do planejamento para região do Município de Ibiraçu. A quarta parte da audiência pública os populares participaram e consideraram seus anseios e ideias para os 4 eixos do saneamento. Houve muitos questionamentos no âmbito do diagnóstico municipal, pois, não presenciaram a audiência anterior. Com tudo, os programas e ações foram considerados ótimos e evidenciaram a importância da recuperação de nascentes e o projeto de monitoramento da rede coleta esgoto para eventual entupimento e transbordo. Programas já contemplados no planejamento, o qual, já está configurada a compra de um caminhão torpedo para esse fim. Ao fim, o representante da consultoria concluiu destacando a importância do PMSB 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. Esse, também, informou aos presentes que a coleta seletiva esta sendo iniciada com ações de educação ambiental executada pela prefeitura. Estiveram presentes na audiência pública um total de 14 cidadãos, conforme a lista de presença em anexo. Os trabalhos foram finalizados às 20:45 horas daquela data. Para constar, eu, Paulo Bernardes da

Costa, lavrei a presente Ata que será assinada pelo Vice Prefeito e pelo Representante da Consultoria.

Diego Krentz.
Vice Prefeito Municipal de Ibiraçu/ES

Paulo Bernardes da Costa
Representante da Consultoria

ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA REFERENTE AO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO PARA O MUNICÍPIO DE IBIRAÇU/ES

Às 19 horas do dia 02 de setembro do ano de 2015, tendo por local o Pátio da Diocese do Bairro São Cristovão, Zona Urbana de Ibiraçu - ES, foi realizada a audiência pública regional convocada pelo Prefeito Municipal, com a finalidade de expor e discutir os Programas, Projetos e Ações referentes ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). A audiência foi ministrada por Paulo Bernardes da Costa, Coordenador de Projetos da empresa Ecolibra – Engenharia, Projetos & Sustentabilidade, responsável pela consultoria contratada para elaboração 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 fases já concluídas. Na terceira parte foi apresentada as Prospectivas e Planejamento Estratégico, os Programas, Projetos e Ações para alcance do cenário referência para Ibiraçu. Planejamento referente ao Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem, totalizando 32 projetos e suas respectivas ações. Ao final, da explicação de cada um dos projetos, abriu-se espaço para que os populares presentes se expressassem , com o intuito de obter aval e discutir o funcionamento do planejamento para região do Município de Ibiraçu. A quarta parte da audiência pública os populares participaram e consideraram seus anseios e ideias para os 4 eixos do saneamento. Conflitos são frequentes, pois, denunciaram que alguns moradores avançam construções sobre o escoamento pluvial, assim como, a rede coletora de esgoto, obstruindo ambas. Foi realizado um abaixo assinado para protocolar tais indignações nos órgãos responsáveis. Com tudo, os programas e ações foram considerados ótimos e evidenciaram a importância da pavimentação adequada para região. Outros participantes afirmam incômodo frequente com mau cheiro nos arredores. Ao fim, o representante da consultoria concluiu destacando a importância do PMSB 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. Esse, também, informou aos presentes que a coleta seletiva esta sendo iniciada com ações de educação ambiental executada pela prefeitura. Estiveram presentes na audiência pública um total de 13 cidadãos, conforme a lista de presença em anexo. Os trabalhos foram finalizados às 20:30 horas daquela data. Para

constar, eu, Paulo Bernardes da Costa, lavrei a presente Ata que será assinada pelo Vice Prefeito e pelo Representante da Consultoria.

Diego Krentz.
Vice Prefeito Municipal de Ibiraçu/ES

Paulo Bernardes da Costa
Representante da Consultoria

ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA REFERENTE AO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO PARA O MUNICÍPIO DE IBIRAÇU/ES

Às 19 horas do dia 03 de setembro do ano de 2015, tendo por local o CRASS do Bairro Elias Bragatto, Zona Urbana de Ibiraçu - ES, foi realizada a audiência pública regional convocada pelo Prefeito Municipal, com a finalidade de expor e discutir os Programas, Projetos e Ações referentes ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). A audiência foi ministrada por Paulo Bernardes da Costa, Coordenador de Projetos da empresa Ecolibra – Engenharia, Projetos & Sustentabilidade, responsável pela consultoria contratada para elaboração 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 fases já concluídas. Na terceira parte foi apresentada as Prospectivas e Planejamento Estratégico, os Programas, Projetos e Ações para alcance do cenário referência para Ibiraçu. Planejamento referente ao Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem, totalizando 32 projetos e suas respectivas ações. Ao final, da explicação de cada um dos projetos, abriu-se espaço para que os populares presentes se expressassem , com o intuito de obter aval e discutir o funcionamento do planejamento para região do Município de Ibiraçu. A quarta parte da audiência pública os populares participaram e consideraram seus anseios e ideias para os 4 eixos do saneamento. Os participantes imaginam que contentores de resíduos facilitariam muito a limpeza urbana do bairro. De forma a evitar os conflitos entre vizinhos. Alertaram sobre a falta de educação da população, ressaltando a fundamental importância de ações educativas em relação a coleta seletiva e meio ambiente à população, programas os quais, já estão contemplados nos Programas e Ações estipuladas no Planejamento para saneamento de Ibiraçu. Ao fim, o representante da consultoria concluiu destacando a importância do PMSB 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. Esse, também, informou aos presentes que a coleta seletiva esta sendo iniciada com ações de educação ambiental executada pela prefeitura. Estiveram presentes na audiência pública um total de 09 cidadãos, conforme a lista de presença em anexo. Os trabalhos foram finalizados às

20:40 horas daquela data. Para constar, eu, Paulo Bernardes da Costa, lavrei a presente Ata que será assinada pelo Vice Prefeito e pelo Representante da Consultoria.

Diego Krentz.
Vice Prefeito Municipal de Ibiraçu/ES

Paulo Bernardes da Costa
Representante da Consultoria

ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA REFERENTE AO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO PARA O MUNICÍPIO DE IBIRAÇU/ES

Às 19 horas do dia 04 de setembro do ano de 2015, tendo por local o Secretaria de Assistência Social, no bairro Ericina, Zona Urbana de Ibiraçu - ES, foi realizada a audiência pública regional convocada pelo Prefeito Municipal, com a finalidade de expor e discutir os Programas, Projetos e Ações referentes ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). A audiência foi ministrada por Paulo Bernardes da Costa, Coordenador de Projetos da empresa Ecolibra – Engenharia, Projetos & Sustentabilidade, responsável pela consultoria contratada para elaboração 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 fases já concluídas. Na terceira parte foi apresentada as Prospectivas e Planejamento Estratégico, os Programas, Projetos e Ações para alcance do cenário referência para Ibiraçu. Planejamento referente ao Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem, totalizando 32 projetos e suas respectivas ações. Ao final, da explicação de cada um dos projetos, abriu-se espaço para que os populares presentes se expressassem, com o intuito de obter aval e discutir o funcionamento do planejamento para região do Município de Ibiraçu. A quarta parte da audiência pública os populares participaram e consideraram seus anseios e ideias para os 4 eixos do saneamento. Foi considerado entre os presentes a possível implementação de um Programa de incentivo ou premiação por implantação de Estações de Tratamento de Efluentes domesticas. Ao fim, o representante da consultoria concluiu destacando a importância do PMSB 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. Esse, também, informou aos presentes que a coleta seletiva esta sendo iniciada com ações de educação ambiental executada pela prefeitura. Foi veiculado um vídeo demostrando o modelo de coleta seletiva a ser implementado no município. Estiveram presentes na audiência pública um total de 09 cidadãos, conforme a lista de presença em anexo. Os trabalhos foram finalizados às 20:40 horas daquela data. Para constar, eu, Paulo Bernardes da Costa, lavrei a presente Ata que será assinada pelo Vice Prefeito e pelo Representante da Consultoria.

Diego Krentz.
Vice Prefeito Municipal de Ibiraçu/ES

Paulo Bernardes da Costa
Representante da Consultoria

ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA REFERENTE AO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO PARA O MUNICÍPIO DE IBIRAÇU/ES

Às 19 horas do dia 08 de setembro do ano de 2015, tendo por local a Quadra do Distrito de Pendanga em Ibiraçu - ES, foi realizada a audiência pública regional convocada pelo Prefeito Municipal, com a finalidade de expor e discutir os Programas, Projetos e Ações referentes ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). A audiência foi ministrada por Paulo Bernardes da Costa, Coordenador de Projetos da empresa Ecolibra – Engenharia, Projetos & Sustentabilidade, responsável pela consultoria contratada para elaboração 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 fases já concluídas. Na terceira parte foi apresentada as Prospectivas e Planejamento Estratégico, os Programas, Projetos e Ações para alcance do cenário referência para Ibiraçu. Planejamento referente ao Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem, totalizando 32 projetos e suas respectivas ações. Ao final, da explicação de cada um dos projetos, abriu-se espaço para que os populares presentes se expressassem , com o intuito de obter aval e discutir o funcionamento do planejamento para região do Município de Ibiraçu. A quarta parte da audiência pública os populares participaram e consideraram seus anseios e ideias para os 4 eixos do saneamento. Foi solicitado para levar em conta nos projetos as 50 famílias que residem na comunidade de Pedro Palácios na Zona Rural de Ibiraçu. Foi realizada uma denuncia sobre os parâmetros da água entregue pelo SAAE na região de Pendanga. Com tudo, os programas e ações foram considerados ótimos e evidenciaram a importância da pavimentação adequada para região. Outros participantes afirmam a falta de educação de moradores que jogam seus resíduos diretamente no rio e relatam frequente mau cheiro nos arredores. Ao fim, o representante da consultoria concluiu destacando a importância do PMSB 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. Esse, também, informou aos presentes que a coleta seletiva esta sendo iniciada com ações de educação ambiental executada pela prefeitura. Estiveram presentes na audiência pública um total de 22 cidadãos, conforme a lista de presença em anexo. Os trabalhos foram finalizados às 20:40

horas daquela data. Para constar, eu, Paulo Bernardes da Costa, lavrei a presente Ata que será assinada pelo Vice Prefeito e pelo Representante da Consultoria.

Diego Krentz.
Vice Prefeito Municipal de Ibiraçu/ES

Paulo Bernardes da Costa
Representante da Consultoria

ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA REFERENTE AO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO PARA O MUNICÍPIO DE IBIRAÇU/ES

Às 08:30 horas do dia 10 de setembro do ano de 2015, tendo por local o Pátio da Igreja do Comunidade Santo Antônio, Zona Rural de Ibiraçu - ES, foi realizada a audiência pública regional convocada pelo Prefeito Municipal, com a finalidade de expor e discutir os Programas, Projetos e Ações referentes ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). A audiência foi ministrada por Paulo Bernardes da Costa, Coordenador de Projetos da empresa Ecolibra – Engenharia, Projetos & Sustentabilidade, responsável pela consultoria contratada para elaboração 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 fases já concluídas. Na terceira parte foi apresentada as Prospectivas e Planejamento Estratégico, os Programas, Projetos e Ações para alcance do cenário referência para Ibiraçu. Planejamento referente ao Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem, totalizando 32 projetos e suas respectivas ações. Ao final, da explicação de cada um dos projetos, abriu-se espaço para que os populares presentes se expressassem , com o intuito de obter aval e discutir o funcionamento do planejamento para região do Município de Ibiraçu. A quarta parte da audiência pública os populares participaram e consideraram seus anseios e ideias para os 4 eixos do saneamento. Surge a ideia de uma capacitação específica para destinação adequada de óleo de cozinha. Ao fim, o representante da consultoria concluiu destacando a importância do PMSB 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. Esse, também, informou aos presentes que a coleta seletiva esta sendo iniciada com ações de educação ambiental executada pela prefeitura. Estiveram presentes na audiência pública um total de 11 cidadãos, conforme a lista de presença em anexo. Os trabalhos foram finalizados às 10:30 horas daquela data. Para constar, eu, Paulo Bernardes da Costa, lavrei a presente Ata que será assinada pelo Vice Prefeito e pelo Representante da Consultoria.

Diego Krentz.
Vice Prefeito Municipal de Ibiraçu/ES

Paulo Bernardes da Costa
Representante da Consultoria

ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA REFERENTE AO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO PARA O MUNICÍPIO DE IBIRAÇU/ES

Às 17:00 horas do dia 11 de setembro do ano de 2015, tendo por local a Escola Municipal Vereador Leandro Zimgler, Zona Rural de Ibiraçu - ES, foi realizada a audiência pública regional convocada pelo Prefeito Municipal, com a finalidade de expor e discutir os Programas, Projetos e Ações referentes ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). A audiência foi ministrada por Paulo Bernardes da Costa, Coordenador de Projetos da empresa Ecolibra – Engenharia, Projetos & Sustentabilidade, responsável pela consultoria contratada para elaboração 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 fases já concluídas. Na terceira parte foi apresentada as Prospectivas e Planejamento Estratégico, os Programas, Projetos e Ações para alcance do cenário referência para Ibiraçu. Planejamento referente ao Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem, totalizando 32 projetos e suas respectivas ações. Ao final, da explicação de cada um dos projetos, abriu-se espaço para que os populares presentes se expressassem , com o intuito de obter aval e discutir o funcionamento do planejamento para região do Município de Ibiraçu. A quarta parte da audiência pública os populares participaram e consideraram seus anseios e ideias para os 4 eixos do saneamento. Foi informado a 46 famílias sem fossa na região do Quilombo de São Pedro. Ao fim, o representante da consultoria concluiu destacando a importância do PMSB 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. Esse, também, informou aos presentes que a coleta seletiva esta sendo iniciada com ações de educação ambiental executada pela prefeitura. Estiveram presentes na audiência pública um total de 15 cidadãos, conforme a lista de presença em anexo. Os trabalhos foram finalizados às 19:00 horas daquela data. Para constar, eu, Paulo Bernardes da Costa, lavrei a presente Ata que será assinada pelo Vice Prefeito e pelo Representante da Consultoria.

Diego Krentz.
Vice Prefeito Municipal de Ibiraçu/ES

Paulo Bernardes da Costa
Representante da Consultoria

Anexo I – Listas de presença da Audiência Pública dos Programas, Projetos e Ações do PMSB

PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIRAÇU

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

Audiência Pública - PMSB

Pauta	Programas Projetos e Ações
Local	Centro Social Boa Vista
Data	01/09/2015

Nome	RG
Paulo Bernardes da Costa	2790555-8
Rosa Amelia Fantini Sogrillo	974336-ES
Maria Domingas Scopel	
Rogéria de Almeida	009822527-04
Neusa Bergantini	079182847-63
Hosmo Antonio Segato	551.553
[illegible]	[illegible]
Izabel Raquel Prince	476.889 ES
RODRIGO BORLINI	1381 104 ES.
Helio Mata Barbosa	
Paulo Roberto Da Rós	578.423.
Sebastião Barbosa	880 815

Nome	RG

Nome	RG
Arnaldo Rodrigues	027 99846-0913
José Ruiz Rodrigues	99691837O

Nome	RG

18,5

PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIRAÇU

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

Audiência Pública - PMSB

Pauta	Audiência Pública Projetos e Ações
Local	Bairro São Cristovão (Pátio da Igreja)
Data	02/09/15

Nome	RG
Rosa Amelia Fanttini Segrillo	9743866 ES
Elias Fagundes Paula	3611375 SSP.ES
maria de [illegible]	
Elvira Jacob da Vitoria	
Feliciano Luz d.	
Cesar Roberto Fraga.	
Paulo Bernardes do Carmo	
Adriano L Pissinati	
Roziani Del Pupo Locatelli	9.97263653
Ivani A. Bertolino Furieri	999595113
Geralzinha R Morais	
Cecilia Ramalho	

Nome	RG
Joss Reis	676095

PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIRAÇU

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

Audiência Pública - PMSB

Pauta	Programas Projetos Ações
Local	CRASS → Bairro Elias Bragatto
Data	03/09/15

Nome	RG
Paulo Bernardes da Costa	27.905.594-8
Rosa Amelia Santtini Sagrillo	974386-ES
Beto RAMALHO	99916762
Paulo Roberto Dos Reis	9995 0 0895
Juliana Cardoso Ferreira	99980 7928
Luiz de matos	
Elias Regonha Rocha	998896145
José Carlos Monfardini	
Aparecida de moraes 688436	~~99905930~~

Nome	RG

PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIRAÇU

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

Audiência Pública - PMSB

Pauta	Programas Projetos e Ações
Local	Secretaria de Ação Social
Data	04/09/15

Nome	RG
Elias Depizzol	21.318
FABIANO MAIOLI ROSALEM	875452/ES
André Santos Rosalem	2290285
Nicolli Pignaton Silva	
Andressa Santos Rosalem	2290320
Paulo Roberto da Rós	578.423
Rosa Amélia Fantinni Sagrillo	974386-ES
Claudiomiro Gomes Reis	9
Maria Aparecida Correa	
Walquir Rubens Lima	
Elen Pignaton Rosalem	99959 8067

Nome	RG

PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIRAÇU

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

Audiência Pública - PMSB

Pauta	Programas Projetos e Ações
Local	Quadra de Pendonga
Data	08/09/15

Nome	RG
Paulo Bernardes da Costa	27905594-8
Maria Angela Moraes	
Sonia da Costa Del Puppo	
* Antonio J. Rodrigues	
Osvaldino Del Puppo	
Lavidson Germino Couto	028818931-9
Maria do Carmo Barbosa Couto	98157446L
Rosemárcia Nunes Ferreira.	
ADRIANA DA SILVA	
Rosa Amelia Fanttini Sagrillo	974386 ES
Eunidice Bortolini Descovi	9.8144-1789
Solange Paulo Lopes -3.148.222/ES	98127-9714

Nome	RG
Edson Rizzolli	

Nome	RG
Cristina Francisca dos Chagas	
Edna Terezinha C. D. Benedini	507.874-SSPES
Fabio Sebastião Fagundes	
Claudio Del Puppo	
Luciano L. Blandi	
Catarina G Sfalsin	
Sandra Cyparecida Sfalsin	1.453.601.
Sonia Sfalsin Scopel	
Maria Rosa Pimentel Mattiuzzi	967976

Nome	RG

PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIRAÇU

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

Audiência Pública - PMSB

Pauta	Programas Projetos e Ações
Local	Comunidade St. Antônio
Data	10/09/15

Nome	RG
Paulo Bernardes da Costa	2750591-8
Rosa A. F. Sagrillo	974386-ES
Maria Terezinha Segatto Testa	717590 ES
Leidiane Maria Barroca	—
Iracema Anacleto Gasparini	
Cortelino Breda	
[illegible]	
Denilson José Pizzardo	3.034.065.ES
ANGELO Tondonaro	
~~Francisco de Assis Cegatto~~	
Rosângela da Silva Assunção	2.032.800-ES.

Nome	RG

PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIRAÇU

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Sustentabilidade

Audiência Pública - PMSB

Pauta	Programas Projetos e Ações
Local	Comunidade Rio Lampê
Data	11/09/15

Nome	RG
Rosa Amelia Santtini Sagrillo	
Paulo Bernardes da Costa	
Maria Dorotéia Mai Tatalo	
Rosa maria Pasalini Lazzs	
Valdelina Ramos Pasalini	
Gilberto M. Ferreira	
Deizeane Fornaciari Bisi Pandolfi	
Patrícia Vieira	
Keila C. Medeiros	
Valkíria Sarcinelli Pereira	
Renato Oliveira Rossi	
maria Lilian Carneiro Bertoli	

Nome Valdivane Paulo	RG

Nome	RG
P/ Odette Maria Paulo Alprande	
José Adelino Custodio da Silva	
Raiane Ramos da Silva	
Secretaria v. Lavoro	

Nome	RG

Anexo J – Fotos da Audiência Pública dos Programas, Projetos e Ações do PMSB

Fotos da audiência pública dos Programas, Projetos e Ações do PMSB (local: Centro Social Boa Vista, Zona Urbana de Ibiraçu - ES)

Fotos da audiência pública dos Programas, Projetos e Ações do PMSB (local: Diocese do Bairro São Cristovão, Zona Urbana de Ibiraçu - ES)

Fotos da audiência pública dos Programas, Projetos e Ações do PMSB (local: Unidade do CRASS do Bairro Elias Bragatto, Zona Urbana de Ibiraçu - ES)

Fotos da audiência pública dos Programas, Projetos e Ações do PMSB (local: Centro de Assistência Social do Bairro Ericina, Zona Urbana de Ibiraçu - ES)

Fotos da audiência pública dos Programas, Projetos e Ações do PMSB (local: Quadra de Pendanga, em Ibiraçu - ES)

Fotos da audiência pública dos Programas, Projetos e Ações do PMSB (local: Comunidade Santo Antônio, Zona Rural de Ibiraçu - ES)

Fotos da audiência pública dos Programas, Projetos e Ações do PMSB (local: Comunidade Rio Lampê, Zona Rural de Ibiraçu - ES)

Anexo K – Divulgação das Audiências Públicas dos Programas, Projetos e Ações do PMSB

Banner da divulgação das audiências públicas dos Programas, Projetos e Ações do PMSB (local: Centro Social Boa Vista, Zona Urbana de Ibiraçu - ES)

Foto do banner de divulgação da audiência pública dos Programas, Projetos e Ações do PMSB (local: Unidade do CRASS do Bairro Elias Bragatto, Zona Urbana de Ibiraçu– ES)

Foto do banner de divulgação das audiências públicas dos Programas, Projetos e Ações do PMSB (local: Comunidade Santo Antônio, Zona Rural de Ibiraçu - ES)

Convite de divulgação das audiências públicas dos Programas, Projetos e Ações do PMSB

Folder de divulgação das audiências públicas dos Programas, Projetos e Ações do PMSB

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ
SECRETARIA MUNICIPAL DE FINANÇAS
SUB SECRETARIA DE RECEITA E ADM. TRIBUTÁRIA

PRESTADOR DE SERVIÇO

Razão Social: JUSSINEI JORGE SIQUEIRA PUBLICIDADE
Nome Fantasia: GAZU STUDIO SOM
Endereço: RUA GIOVANI MODENESI, 28 - JEQUITIBA
ARACRUZ - ES - CEP: 29193-045
E-mail: cazu.do.som@hotmail.com - Fone: (27)9957-2732
Inscrição Estadual: - Inscrição Municipal: 0012391 - CPF/CNPJ: 14.645.794/0001-55

NOTA FISCAL DE SERVIÇOS ELETRÔNICA - NFSe

Data de Emissão	Codigo de Verificação para Autenticação	Regime Tributário	Número RPS	Número da Nota
10/09/2015	**8a8181914fb4dc8b014fb836b95f0165**	**Microempresa Municipal (ME)**		**171**

Tipo de Recolhimento	Simples Nacional	Local de Prestação
Normal	**Optante**	**No Município (5611 - ARACRUZ - ES)**

TOMADOR DE SERVIÇOS

Razão Social	CPF/CNPJ	Inscrição Estadual
ECOLIBRA ENGENHARIA, PROJETOS E SUSTENTABILIDADE	**09.541.949/0001-73**	

Endereço	Número	Complemento	Bairro
RUA 904	**92**		**CENTRO**

CEP	Município	UF	Telefone	e-mail
88330-590	**BALNEARIO CAMBORIU**	**SC**		

DESCRIÇÃO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO

(Valores em R$)

Descrição do Serviço	Un.	Quant.	Valor Unitário	Alíquota	Valor Serviço
17.06 - gravação de spots e serviço de divulgação em carro de som das audiências públicas no município de Ibiraçú .	UN	1,00	1.360,00	2,00 %	1.360,00

Subitens da lista de Serviço Municipal:
17.06 - Propaganda e publicidade, inclusive promoção de vendas, planejamento de campanhas ou sistemas de pub

VALOR TOTAL DA NOTA	DEDUÇÕES	BASE DE CÁLCULO	ISS A RECOLHER
1.360,00	**0,00**	**1.360,00**	**27,20**

DEMONSTRATIVO DOS TRIBUTOS FEDERAIS					TOTAL DEMONSTRATIVO	DESCONTOS DIVERSOS	VALOR LÍQUIDO
INSS	**IR**	**CSLL**	**COFINS**	**PIS**			
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.360,00

OBSERVAÇÕES

dados para depósito.
Jussinei Jorge Siqueira Publicidade ME
Banco do Brasil.
Ag. 0829 x - CC 49.264-7
Contato (027) 9 9957-2732
contato@gazustudiosom.com.br / Cazu.do.som@hotmail.com

OUTRAS INFORMAÇÕES

Microempresas e as Empresas de Pequeno Porte optantes pelo Simples Nacional estão enquadradas no Art. 23 da LC 123/2006.

Consulte a autenticidade deste documento acessando o site www.aracruz.es.gov.br/

RECEBI(EMOS) DA EMPRESA: JUSSINEI JORGE SIQUEIRA PUBLICIDADE A NOTA FISCAL Nº 171, EMITIDA EM 10/09/2015 NO VALOR R$ 1.360,00

DATA DO RECEBIMENTO:...../...../..... **ASSINATURA DO DESTINATÁRIO**

Comprovante do pagamento por serviços de divulgação de carro de som das audiências públicas no município de Ibiraçu – ES

Anexo L – Atas da Audiência Pública Final do PMSB

ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA REFERENTE AO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO PARA O MUNICÍPIO DE IBIRAÇU/ES

Às 19 horas do dia 08 de outubro do ano de 2015, tendo por local a Câmara Municipal de Vereadores, Zona Urbana de Ibiraçu - ES, foi realizada a audiência pública final convocada pelo Prefeito Municipal, com a finalidade de expor e discutir o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). A audiência foi ministrada por Paulo Bernardes da Costa, Coordenador de Projetos da empresa Ecolibra – Engenharia, Projetos & Sustentabilidade, responsável pela consultoria contratada para elaboração 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. Na terceira parte foi apresentado o Diagnóstico Técnico Participativo, os Programas Projetos e Ações e o Plano de Execução para alcance do cenário referência do saneamento do Município de Ibiraçu, contemplando os quatro eixos envolvidos, Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem. Foi dado espaço para que os populares presentes se expressassem, com o intuito de fixar a colaboração de todos os participantes na elaboração Plano, os quais, mostraram empenho e comprometimento para que levar a cabo o planejamento para o futuro do município. A quarta parte da audiência pública os populares participaram e consideraram seus anseios para os eixos supracitados. 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 e abriu espaço para ao Prefeito Municipal Sr. Eduardo Zanotti. 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. Os trabalhos foram finalizados às 20:40 horas daquela data. Para constar, eu, Paulo Bernardes da Costa, lavrei a presente Ata que será assinada pelo Vice Prefeito e pelo Representante da Consultoria.

Diego Krentz.
Vice Prefeito Municipal de Ibiraçu/ES

Paulo Bernardes da Costa
Representante da Consultoria

Anexo M – Listas de presença da Audiência Pública Final do PMSB

PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIRAÇU

Ecolibra
Engenharia, Projetos e Soluções Ltda.

Audiência Pública - PMSB

Pauta	Audiência Final
Local	Complexo Roque Pemchi
Data	08/10/15

Nome	RG
Elias Agostini Rocha	361131. ES
Wellington Tonezani	1190354-ES
Paulo B Costa	2705554-B
Rosa Cr. F. Sagrillo	974336ES
Neusa Bergantini	467.168
J. Taratti Croce	1.415.875.
Jeane Sessa Faustineda	M4.011.POP.SSP
Elias Largo Mattuzzi	3257183
Paulo Robert, Da Rós	99950 0895
Priscila Castti Segovelli	995540757
Gabriel Segovelli	991405774
Elias Dupizzol	

Nome	RG
Valéria dos Santos Rosalém	578.867
Vera Lúcia Freire Rego	551.539 ES
Luiz Mgt G. F. Neto	1.095.431
Paulo Costa	
Diego Krenzel	5085808631
SANTA CRUZ	
Vinícius da Silva Fernandes	
Kaio Pereira	
Ausea B Gomes	
Franciely Dai	
Brigiane	
Agnaldo Benedito dos Santos	
Valtenizio S. Pessoa	
Weliton Mendes de Oliveira	

Nome	RG
Claudia Cruz Machado	10099767-06
Mateus Osorio S. Rosalém	
Daniela L.S.	
Nívea Lemos Cunha	
Murilo Braga Soares	
Gisele Vieira Crema	1318624

Nome	RG
MARIO CESAR NEGRI	11332 05
JOSÉ LUIZ TORRES TEIXEIRA JUNIOR	1 317 492
Barcellos.	763942
Leandro Alves da Silva	
Raviana Santiago da Silva	
Rudnania da Vitória Souza Paranhos	
Rayane Pereira dos Reis	
Junior Mota Rosa	
Marcos Silva Lopes	
Thaysa S. Santos	
Lourenço dos Santos Muniz "Gordo com nome"	
Wesley Braga Cabral	
Murilo Borges Soares.	
Leonardo Santos Moura	

Nome	RG
RAFAEL FERREIRA	
Jordan Wayne Silva Marculino	
GIOVANE DI ARAUJO	
Amanda da Silva Gomes	
Maria José Fidga	
Viviane Barbosa Fabrício	

Nome	RG
Orislen Kaemerly	
Jéssica Sandelli Sousa	
Rayssa Gonçalves	
Cyguenis Silva Palmas	
Carla Juliana Gonçalves Holanda	
Marcus Vinicius Lucyszyn	
Maria Aparecida Santos	
Patricia da Silva Oliveira	
Gisele Sibel	
Diego Barreiro	

Nome	RG
Alexandre Lombardi Guzzo	
Kevem Guzzo Nascimento	
José Ruiz Rodrigues	49691837-0
FRANK GRAZZIOTTI LEAL	

Nome	RG
Evandro Medeiros	1058747 ES
Eduardo morozzo zonotto	951826 ES
Rogério de Almeida	009822527-04

Nome	RG

Anexo N – Fotos da Audiência Pública Final do PMSB

Fotos da audiência pública final do PMSB (local: Câmara Municipal de Ibiraçu, Zona Urbana de Ibiraçu - ES)

Fotos da audiência pública final do PMSB (local: Câmara Municipal de Ibiraçu, Zona Urbana de Ibiraçu - ES)

Anexo O – Divulgação da Audiência Pública Final do PMSB

Faixa da divulgação da audiência pública final do PMSB (local: Câmara Municipal de Ibiraçu, Zona Urbana de Ibiraçu - ES)

Convite de divulgação da audiência pública final do PMSB

Folder de divulgação da audiência pública final do PMSB

PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIRAÇU
SECRETARIA MUNICIPAL DE FINANÇAS
SETOR DE TRIBUTOS

PRESTADOR DE SERVIÇO

Razão Social: INGRAL INDUSTRIA GRAFICA LTDA
Nome Fantasia:
Endereço: RUA RUA DANIEL COMBONI, 209 - PROF. ERICINA
IBIRAÇU - ES - CEP: 29670-000
E-mail: denise@ingral.com.br - Fone: (27)3257-1635
Inscrição Estadual: 081.570.29-5 - Inscrição Municipal: 0000020785 - CPF/CNPJ: 32.414.708/0001-85

NOTA FISCAL DE SERVIÇOS ELETRÔNICA - NFSe

Data de Emissão	Codigo de Verificação para Autenticação	Regime Tributário	Número RPS	Número da Nota
05/10/2015	**8a6ba8054fce92bf01503812ea263772**	**Tributação Normal**		**7581**

Tipo de Recolhimento	Simples Nacional	Local de Prestação
Normal	**Não Optante**	**No Município**

TOMADOR DE SERVIÇOS

Razão Social	CPF/CNPJ	Inscrição Estadual
Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade Ltda - Epp	**09.541.949/0001-73**	

Endereço	Número	Complemento	Bairro
Rua Rua Novecentos e Quatro,	**92**		**Centro**

CEP	Município	UF	Telefone	e-mail
88330-590	**Balneário Camboriú**	**sc**		**paulo.costa@ecolibra.com.br**

DESCRIÇÃO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO

(Valores em R$)

Descrição do Serviço	Un.	Quant.	Valor Unitário	Alíquota	Valor Serviço
13.05 - Panfletos - Audiência Pública Plano Mun. de Saneamento Básico 14.8x21cm 4x0 cores Tinta Escala CMYK em Couche Liso 115g. Saída em CTP, refilado.	UN	4.000,00	0,1400	2,00 %	560,00
13.05 - Convites - Audiências Públicas 210x148mm 4x0 cores em Opalina 240g. refilado.	UN	150,00	1,0800	2,00 %	162,00

Subitens da lista de Serviço Municipal:
13.05 - composição grafica, fotocomposição, clicheria, zincografia, litografia, fotolitografia.

VALOR TOTAL DA NOTA	DEDUÇÕES	BASE DE CÁLCULO	ISS A RECOLHER
722,00	**0,00**	**722,00**	**14,44**

DEMONSTRATIVO DOS TRIBUTOS FEDERAIS					TOTAL DEMONSTRATIVO	DESCONTOS DIVERSOS	VALOR LÍQUIDO
INSS	**IR**	**CSLL**	**COFINS**	**PIS**			
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	722,00

OBSERVAÇÕES

....
Vencimento : 06/10/2015
....
Dados para Depósito
Caixa Econômica
AG 0690-4
CC 134-9
OP 003

OUTRAS INFORMAÇÕES

Consulte a autencidade deste documento acessando o site www.ibiracu.es.gov.br e clique no link do NFSe

---

RECEBI(EMOS) DA EMPRESA: INGRAL INDUSTRIA GRAFICA LTDA A NOTA FISCAL Nº 7581, EMITIDA EM 05/10/2015 NO VALOR R$ 722,00

DATA DO RECEBIMENTO:...../...../..... **ASSINATURA DO DESTINATÁRIO**

Comprovante do pagamento por serviços de desenvolvimento dos panfletos da audiência pública final no município de Ibiraçu – ES

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ
SECRETARIA MUNICIPAL DE FINANÇAS
SUB SECRETARIA DE RECEITA E ADM. TRIBUTÁRIA

PRESTADOR DE SERVIÇO

Razão Social: JUSSINEI JORGE SIQUEIRA PUBLICIDADE
Nome Fantasia: GAZU STUDIO SOM
Endereço: RUA GIOVANI MODENESI, 28 - JEQUITIBA
ARACRUZ - ES - CEP: 29193-045
E-mail: cazu.do.som@hotmail.com - Fone: (27)9957-2732
Inscrição Estadual: - Inscrição Municipal: 0012391 - CPF/CNPJ: 14.645.794/0001-55

NOTA FISCAL DE SERVIÇOS ELETRÔNICA - NFSe

Data de Emissão	Codigo de Verificação para Autenticação	Regime Tributário	Número RPS	Número da Nota
08/10/2015	8a818191503846f801504a5cbdfe0c7e	Microempresa Municipal (ME)		183

Tipo de Recolhimento	Simples Nacional	Local de Prestação
Normal	Optante	No Município (5611 - ARACRUZ - ES)

TOMADOR DE SERVIÇOS

Razão Social	CPF/CNPJ	Inscrição Estadual
ECOLIBRA ENGENHARIA, PROJETOS E SUSTENTABILIDADE	09.541.949/0001-73	

Endereço	Número	Complemento	Bairro
RUA 904	92		CENTRO

CEP	Município	UF	Telefone	e-mail
88330-590	BALNEARIO CAMBORIU	SC		

DESCRIÇÃO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO

(Valores em R$)

Descrição do Serviço	Un.	Quant.	Valor Unitário	Alíquota	Valor Serviço
17.06 - serviço de propaganda volante e panfletagem para audiência pública de apresentação do projeto de manejo das águas de Ibiraçu.	UN	1,00	575,00	2,00 %	575,00

Subitens da lista de Serviço Municipal:
17.06 - Propaganda e publicidade, inclusive promoção de vendas, planejamento de campanhas ou sistemas de pub

VALOR TOTAL DA NOTA	DEDUÇÕES	BASE DE CÁLCULO	ISS A RECOLHER
575,00	0,00	575,00	11,50

DEMONSTRATIVO DOS TRIBUTOS FEDERAIS					TOTAL DEMONSTRATIVO	DESCONTOS DIVERSOS	VALOR LÍQUIDO
INSS	IR	CSLL	COFINS	PIS			
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	575,00

OBSERVAÇÕES

data para pagamento até 18/10/2015.

dados para depósito.
Jussinei Jorge Siqueira Publicidade ME
Banco do Brasil.
Ag. 0829 x - CC 49.264-7
Contato: 99957-2732 / 3111-2732
contato@gazustudiosom.com.br / cazu.do.som@hotmail.com

OUTRAS INFORMAÇÕES

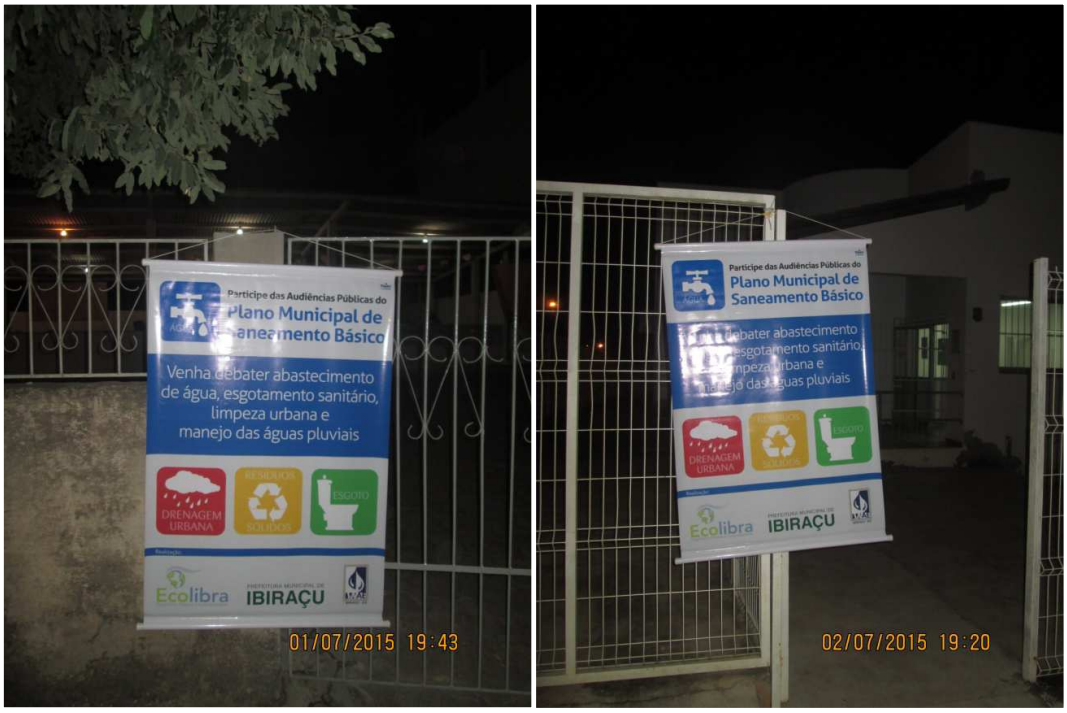
Microempresas e as Empresas de Pequeno Porte optantes pelo Simples Nacional estão enquadradas no Art. 23 da LC 123/2006.

Consulte a autenticidade deste documento acessando o site www.aracruz.es.gov.br/

RECEBI(EMOS) DA EMPRESA: JUSSINEI JORGE SIQUEIRA PUBLICIDADE A NOTA FISCAL Nº 183, EMITIDA EM 08/10/2015 NO VALOR R$ 575,00

DATA DO RECEBIMENTO:...../...../..... **ASSINATURA DO DESTINATÁRIO**

Comprovante do pagamento por serviços de divulgação de carro de som e panfletagem da audiência pública final no município de Ibiraçu – ES



Banner da divulgação das audiências públicas do diagnóstico (local: Diocese do Bairro São Cristovão, Zona Urbana e Unidade do CRASS do Bairro Elias Bragato, Zona Urbana de Ibiraçu - ES)

Foto do banner de divulgação da audiência pública do diagnóstico (local: Centro de Assistência Social do Bairro Ericina, e Quadra do Bairro São Benedito

Foto do banner e da faixa de divulgação das audiências públicas do diagnóstico (local: Quadra da Diocese do Bairro Guatemala Unidade do CRASS, Zona Urbana de Ibiraçu - ES)

Foto do banner de divulgação das audiências públicas do diagnóstico (local: Associação do Moradores de Santo Antônio (Anexo a Igreja), Zona Rural de Ibiraçu - ES)

Folder de divulgação das audiências públicas do diagnóstico

Divulgação das audiências públicas no portal eletrônico da Prefeitura Municipal de Ibiraçu

PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIRAÇU
SECRETARIA MUNICIPAL DE FINANÇAS
SETOR DE TRIBUTOS

PRESTADOR DE SERVIÇO

Razão Social: INGRAL INDUSTRIA GRAFICA LTDA
Nome Fantasia:
Endereço: RUA RUA DANIEL COMBONI, 209 - PROF. ERICINA
IBIRAÇU - ES - CEP: 29670-000
E-mail: denise@ingral.com.br - Fone: (27)3257-1635
Inscrição Estadual: 081.570.29-5 - Inscrição Municipal: 0000020785 - CPF/CNPJ: 32.414.708/0001-85

NOTA FISCAL DE SERVIÇOS ELETRÔNICA - NFSe

Data de Emissão	Codigo de Verificação para Autenticação	Regime Tributário	Número RPS	Número da Nota
10/06/2015	8a1fd4824ddb8ae5014dde7b3b290674	Tributação Normal		6552

Tipo de Recolhimento	Simples Nacional	Local de Prestação
Normal	Não Optante	No Município

TOMADOR DE SERVIÇOS

Razão Social	CPF/CNPJ	Inscrição Estadual
Ecolibra Engenharia, Projetos e Sustentabilidade Ltda - Epp	09.541.949/0001-73	

Endereço	Número	Complemento	Bairro
Rua Rua Novecentos e Quatro,	92		Centro

CEP	Município	UF	Telefone	e-mail
88330-590	Balneário Camboriú	sc		paulo.costa@ecolibra.com.br

DESCRIÇÃO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO

(Valores em R$)

Descrição do Serviço	Un.	Quant.	Valor Unitário	Alíquota	Valor Serviço
13.05 - Panfletos 14.8x21cm 4x4 cores Tinta Escala CMYK em Couche Liso 115g. Saída em CTP. refilado.	UN	2.000,00	0,2100	2,00 %	420,00

Subitens da lista de Serviço Municipal:
13.05 - composição grafica, fotocomposição, clicheria, zincografia, litografia, fotolitografia.

VALOR TOTAL DA NOTA	DEDUÇÕES	BASE DE CÁLCULO	ISS A RECOLHER
420,00	0,00	420,00	8,40

DEMONSTRATIVO DOS TRIBUTOS FEDERAIS					TOTAL DEMONSTRATIVO	DESCONTOS DIVERSOS	VALOR LÍQUIDO
INSS	IR	CSLL	COFINS	PIS			
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	420,00

OBSERVAÇÕES

...
Vencimento : 11/06/2015
...
Dados para Depósito
Banco do Brasil
Ag : 2112-1
Cc : 85263-5

OUTRAS INFORMAÇÕES

Consulte a autencidade deste documento acessando o site www.ibiracu.es.gov.br e clique no link do NFSe

---

RECEBI(EMOS) DA EMPRESA: INGRAL INDUSTRIA GRAFICA LTDA A NOTA FISCAL Nº 6552, EMITIDA EM 10/06/2015 NO VALOR R$ 420,00

DATA DO RECEBIMENTO:...../...../..... **ASSINATURA DO DESTINATÁRIO**

Comprovante do pagamento dos panfletos (folder).

RECEBEMOS DE Placart Comunicacao Aracruz Ltda ME OS PRODUTOS E/OU SERVIÇOS CONSTANTES DA NOTA FISCAL ELETRÔNICA INDICADA ABAIXO. EMISSÃO: 25/06/2015 VALOR TOTAL: R$ 455,00 DESTINATÁRIO: Ecolibra - Engenharia Projetos e Sustentabilidade - Rua 904, 92 Centro Balneario Camboriu-SC

DATA DE RECEBIMENTO	IDENTIFICAÇÃO E ASSINATURA DO RECEBEDOR

NF-e
Nº. 000.000.023
Série 003

IDENTIFICAÇÃO DO EMITENTE

Placart Comunicacao Aracruz Ltda ME
Avenida Venancio Flores, 2223
Vila Nova - 29194-584
Aracruz - ES Fone/Fax: 2732564555

DANFE
Documento Auxiliar da Nota Fiscal Eletrônica

0 - ENTRADA
1 - SAÍDA **1**

Nº. 000.000.023
Série 003
Folha 1/1

CHAVE DE ACESSO
3215 0606 0622 6300 0101 5500 3000 0000 2315 6399 0359

Consulta de autenticidade no portal nacional da NF-e www.nfe.fazenda.gov.br/portal ou no site da Sefaz Autorizadora

NATUREZA DA OPERAÇÃO	PROTOCOLO DE AUTORIZAÇÃO DE USO
Vendas	**332150021925852 - 25/06/2015 16:03:17**

INSCRIÇÃO ESTADUAL	INSCRIÇÃO ESTADUAL DO SUBST. TRIBUT.	CNPJ
082687366		**06.062.263/0001-01**

DESTINATÁRIO / REMETENTE

NOME / RAZÃO SOCIAL			CNPJ / CPF	DATA DA EMISSÃO
Ecolibra - Engenharia Projetos e Sustentabilidade			**09.541.949/0001-73**	**25/06/2015**
ENDEREÇO	**BAIRRO / DISTRITO**		**CEP**	**DATA DA SAÍDA/ENTRADA**
Rua 904, 92	**Centro**		**88330-590**	**25/06/2015**
MUNICÍPIO	**UF**	**FONE / FAX**	**INSCRIÇÃO ESTADUAL**	**HORA DA SAÍDA/ENTRADA**
Balneario Camboriu	**SC**	**4733670097**		**00:00:00**

CÁLCULO DO IMPOSTO

BASE DE CÁLCULO DO ICMS	VALOR DO ICMS	BASE DE CÁLC. ICMS S.T.	VALOR DO ICMS SUBST.	VALOR IMP. IMPORTAÇÃO	VALOR DO PIS	VALOR TOTAL DOS PRODUTOS
0,00	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**455,00**

VALOR DO FRETE	VALOR DO SEGURO	DESCONTO	OUTRAS DESPESAS	VALOR TOTAL DO IPI	VALOR DA COFINS	VALOR TOTAL DA NOTA
0,00	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**455,00**

TRANSPORTADOR / VOLUMES TRANSPORTADOS

NOME / RAZÃO SOCIAL	FRETE POR CONTA	CÓDIGO ANTT	PLACA DO VEÍCULO	UF	CNPJ / CPF
	(0) Emitente				

ENDEREÇO	MUNICÍPIO	UF	INSCRIÇÃO ESTADUAL

QUANTIDADE	ESPÉCIE	MARCA	NUMERAÇÃO	PESO BRUTO	PESO LÍQUIDO

DADOS DOS PRODUTOS / SERVIÇOS

CÓDIGO PRODUTO	DESCRIÇÃO DO PRODUTO / SERVIÇO	NCM/SH	O/CST	CFOP	UN	QUANT	VALOR UNIT	VALOR TOTAL	B.CÁLC ICMS	VALOR ICMS	VALOR IPI	ALÍQ. ICMS	ALÍQ. IPI
102101	Banner em lona no tamanho de 1,20 x 0,90.	39204390	100	6101	un	2,0000	70,0000	140,00	0,00	0,00		0, 00	
102101	Banner em lona no tamanho de 3 x 0,70	39204390	100	6101	un	3,0000	105,0000	315,00	0,00	0,00		0, 00	

DADOS ADICIONAIS

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES	RESERVADO AO FISCO
Inf. Contribuinte: DEPOSITO BANCO DO BRASILAG. 0829-XC/C. 22874-5 Email do Destinatário: paulo.costa@ecolibra.com.br Valor Aproximado dos Tributos : R$ 22,75	

Comprovante do pagamentos dos banners.

Anexo P – Minuta da Lei do PMSB

POLITICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO DE IBIRAÇU

ESTADO DO ESPIRITO SANTO
MUNICÍPIO DE IBIRAÇU

Projeto de Lei

"Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Ibiraçu, cria o Conselho Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências".

INSTITUI O PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE IBIRAÇU 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 IBIRAÇU:
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 Ibiraçu.

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 Ibiraçu.

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 Econômico e Social.

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 Ibiraçu.

Art. 12. O Sistema Municipal de Saneamento Básico de Ibiraçu 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 Ibiraçu (que inclui o Plano Municipal de gestão de resíduos sólidos) – PMSB;
II – Audiências Públicas;
III – Conselho municipal de desenvolvimento econômico e social;
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 Saneamento (CMS)

Art. 15. Ao Conselho Municipal de Saneamento Básico compete participar dos estudos e elaboração do planejamento do Saneamento Básico.

Art. 16. O Conselho Municipal de Saneamento 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 Saneamento:
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 Saneamento (CMS) de Ibiraçu 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 CMS, 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 CMS 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 Econômico e Social.

Art 30. Os recursos do FUMSAN serão aplicados exclusivamente em saneamento básico no espaço geopolítico do Município, após aprovação do Conselho Municipal de Desenvolvimento Econômico e Social.
§ 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 Econômico e Social, 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 econômico e Social.

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 Ibiraçu, 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 Ibiraçu, sendo parte integrante desta Lei os Tomos I – Diagnóstico Técnico Participativo e II –Estratégias de Ações 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 IBIRAÇU

.....do mês ..... de 2015.

.....
Eduardo Zanotti
Prefeito Municipal

Registre-se e publique-se

.....
Máratti de Fátima Croce
Secretária de Gestão Estratégica.